TerraEducation 2010

Hubert Guillaud, David Gandreau

▶ **To cite this version:**

Hubert Guillaud (Dir.). TerraEducation 2010 : Lectures. CRAterre-ENSAG, 238 p., 2010. hal-03169817

HAL Id: hal-03169817
https://hal.science/hal-03169817

Submitted on 17 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

TERRAEducation 2010

CRAterre – Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble

Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau

Programme « hors les murs » de la Cité de la Construction Durable
et 8ème Festival « Grains d'Isère 2010 »

Communications – Lectures – Ponencias

Editeur : CRAterre-ENSAG

Séminaire atelier (Seminar workshop - Seminario taller)

Dates du séminaire (dates - fechas) : 24 – 29 mai 2010

Lieu (place, lugar) : Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, 60 avenue de Constantine, B.P. 2636, 38036, Grenoble cedex 2, France

Organisateurs (Organizers - Organizadores) : CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco Architecture de terre, Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau. Dans le cadre du programme « hors les murs » de la Cité de la Construction Durable et du 8ème Festival « Grains d'Isère 2010 »

Langue (language, idioma) : Français, English, Español

Direction scientifique (scientific coordination - coordinación científica) :
Prof. arch. Hubert Guillaud, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco Architecture de terre

Comité scientifique (scientific committee, comité científico) :
Ing. Romain Anger, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Ing. Maddalena Achenza, Di'Arch, UNICA, Cagliari, réseau de la Chaire Unesco, Italie
Arch. Erica Avrami, Directrice Recherche & Education, World Monument Fund, New York, USA
Dr. Arch. Mariana Correia, Co-Directrice Escola Superior Gallaecia, Fondação Convento da Orada, PROTERRA, Centro da Terra, réseau de la chaire Unesco, Portugal
Kathleen Dardes, Ms. Conservation, Directrice du Programme Education, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, USA
Prof. arch. Patrice Doat, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Arch. Lazare Eloundou-Assomo, Chef de l'Unité Afrique, Centre du Patrimoine Mondial de l'Unesco, Paris, France,
Ing. Laetitia Fontaine, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Archéo. David Gandreau, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Arch. Philippe Garnier, maître-assistant, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Dr. Arch. Luis Fernando Guerrero Baca, Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma Metropolitana de Xoxhimilco, coordinateur du réseau PROTERRA, México, Mexique
Prof. arch. Hubert Guillaud, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Ing. Hugo Houben, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Arch. Thierry Joffroy, Président de CRAterre, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Prof. Arch. Rafael Mellace, Centro Regional de Investigación de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán, réseau de la chaire Unesco, Argentine
Ing. Olivier Moles, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France

Comité d'organisation (organizing committee - comité de organización) :
Prof. arch. Hubert Guillaud, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Prof. arch. Patrice Doat, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Ing. Hugo Houben, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Arch. Thierry Joffroy, Président de CRAterre, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco
Ing. Alexandre Douline, consultant de l'Ong allemande Misereor, Aachen, Allemagne et CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Arch. Grégoire Paccoud, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
Ing. Arch. Marina Trappeniers, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France

Appuis (supports - apoyos) :
Région Rhône-Alpes, dans le cadre du Schéma Régional de l'Enseignement Supérieur et de la recherche – SRESR – Plan 2007-2010
Conseil Général de l'Isère (CG 38)
Ministère de la Culture et de la Communication, Direction générale des patrimoines, Service de l'architecture
Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
Association Isère, Porte des Alpes
Ong allemande Misereor

Secrétariat et logistique (secretaryship and logistics - secretaría y logística) :
Arch. Léticia Delboy, secrétariat de coordination et logistique
Nathalie Chapuis, CRAterre-ENSAG, secrétariat et logistique

Publication (Publication - Publicación)

Direction éditoriale (Editing direction – Dirección editorial) :
Hubert GUILLAUD, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France
David GANDREAU, CRAterre-ENSAG, Chaire Unesco, Grenoble, France

Auteurs (authors - autores) : alphabetically, por orden alfabético

Communication introductive – keynote lecture – ponencia introductiva

Erica AVRAMI, Directrice Recherche & Education, World Monument Fund, New York, Etats-Unis

Thème – Theme – Tema 1
Curricula / programmes d'enseignement supérieur - Curricula / higher education programmes - Curricula / programas de educación superior

I.I. ADOKE, Departement of Architecture, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria
Minchol CHO, Département d'Architecture de l'Université de Mokpo, République de Corée et Institut de la Construction en terre de Corée
Heyzoo HWANG, Département d'Architecture de l'Université de Mokpo, République de Corée et Institut de la Construction en terre de Corée
Abdul ISA, Departement of Architecture, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria
Soonwung KIM, Département d'Architecture de l'Université de Mokpo, République de Corée et Institut de la Construction en terre de Corée
Stella M. LATINA, Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán (FAU.UNT), Argentine
Rafael F. MELLACE, Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán (FAU.UNT), Argentine
Y.O. SADIQ, Departement of Architecture, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria
Eduardo Salmar NOGUEIRA E TAVEIRA, Universidad Metodista de Piracicaba (FEAU), Facultad de Ingeniaria Arquitectura y Urbanismo, São Paulo, Brésil
Mirta Eufemia SOSA, Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán (FAU.UNT), Argentine
Abdelghani TAYYIBI, Ecole Nationale d'Architecture de Fès, Maroc
Abdullahi UMAR, Departement of Architecture, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria

Thème – Theme – Tema 2
Curricula / programmes de formation professionnelle - Curricula / vocational training programmes - Curricula / programas de formación profesional

Yolanda ARANDA JIMÉNEZ, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Centro Universitario Tampico-Madero, Tamaulipas, Mexique
María Del Rosario ETCHEBARNE SCANDROGLIO, Universidad de la República de Uruguay, Unidad Norte de Salto, Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Luis Fernando GUERRERO BACA, Cuerpo Académico de Conservación y Reutilización del Patrimonio Edificado, Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México, Mexique
Stephan JÖRCHEL, Ingénieur civil, Weimar, Allemagne
Serge MAÏNI (Satprem), Auroville Earth Institute, Auroshilpam, Auroville, Inde
Ishanlosen ODIAUA, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria / Université de Paris
Ulrich RÖHLEN, Fa CLAYTEC e.K., Viersen-Boisheim, Allemagne
Rubén SALVADOR ROUX GUTIÉRREZ, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Centro Universitario Tampico-Madero, Tamaulipas, Mexique
Horst SCHROEDER, Bauhaus University Weimar, Allemagne
Francisco Javier SORIA LÓPEZ, Cuerpo Académico de Conservación y Reutilización del Patrimonio Edificado, Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México, Mexique

Thème – Theme – Tema 3
Enseignement et recherche, doctorat - Education and research, PhD - Educación e investigación, doctorado

Maddalena ACHENZA, Labterra, DiArch, Università degli Studi di Cagliari, Facoltà di Architettura, Cagliari, Italie
Gerhard BOSMAN, Unit for Earth Construction, Department of Architecture, University Free State, Bloemfontein, Afrique du Sud
Claudia CANCINO, Spécialiste de projets, Département Projets de terrain, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, Etats-Unis d'Amérique
Gilberto CARLOS, Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal
Mariana CORREIA, Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal
Rui CORREIA, Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal
Amila FERRON, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, Etats-Unis d'Amérique
Hubert GUILLAUD, CRAterre, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
Jacob MERTEN, Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal
Mohammad Shariful ISLAM, Department of Civil Engineering, BUET, Dhaka, Bangladesh

Thème – Theme – Tema 4
Didactique – Didactics - Didáctica

Hugo HOUBEN**,** CRAterre, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)

Thème – Theme – Tema 5
Sensibilisation scolaire et publique - Sensitization of school groups and the public - Sensibilización para grupos escolares y para el público

Uta HERZ, FAL e.V, Ganzlin, Allemagne

Thème – Theme – Tema 6
Référentiels des compétences et systèmes de validation
Reference documents and skill validation systems
Referenciales de conocimientos y sistemas de validación

Lydie DIDIER, Asterre
Alexandre DOULINE, Consultant MISEREOR (Allemagne) & CRAterre-ENSAG
Maria FERNANDES, Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto, Instituto de Archeologia, Palácio de Sub-Ripas, Coimbra, Portugal
Uta HERZ, FAL-eV, Ganzlin, Allemagne
José Raúl MORENO C, Fundación Tierra Viva, Barichara, Colombia
Jesús Antonio MORENO, Fundación Tierra Viva, Barichara, Colombia

Participants (Participants– Participantes):

Maddalena ACHENZA, I.I. ADOKE, Romain ANGER, Yolanda ARANDA JIMENEZ, Magali AUPICON, Erica AVRAMI, Gerhard BOSMAN, Claudia CANCINO, Gilberto CARLOS, Nathalie CHAPUIS, Minchol CHO, Laure CORNET, Mariana CORREIA, Rui CORREIA, Marcelo CORTES ALVAREZ, Kathleen DARDES, Léticia DELBOY, Emmanuelle DEVAUX, Lydie DIDIER, Patrice DOAT, Alexandre DOULINE, Lazare ELOUNDOU-ASSOMO, María Del Rosario ETCHEBARNE SCANDROGLIO, Maria FERNANDES ALEIXO, Amila FERRON, Laetitia FONTAINE, David GANDREAU, Mauricio GANDUGLIA, Philippe GARNIER, Luis Fernando GUERRERO BACA, Hubert GUILLAUD, Majid HAJMIRBABA, Uta HERZ, Hugo HOUBEN, Heyzoo HWANG, Abdul ISA, Mohammad Shariful ISLAM, Thierry JOFFROY, Stephan JÖRCHEL, Soonwung KIM, Stella Maris LATINA, Serge MAÏNI (Satprem), Adolphe MAYOGI, Jean-Marc MEI, Rafael Francisco MELLACE, Jacob MERTEN, Olivier MOLES, Jesús Antonio MORENO, José Raul MORENO, Santiago MORENO, Michel MOURIER, Stephen MUKIIBI, Thierry MURAT, Eduardo Salmar NOGUEIRA E TAVEIRA, Robert NOUGA BIDIME, Elena OCHOA, Ishanlosen ODIAUA, Grégoire PACCOUD, Bakonirina RAKOTOMAMONJY, José Manuel RIVAS ZACATARES, Rubén Salvador ROUX GUTIERREZ, Ulrich RÖLHEN, Y.O. SADIQ, Clara Eugenia SANCHEZ, Horst SCHROEDER, Francisco Javier SORIA LOPEZ, Mirta Eufemia SOSA, Abdelghani TAYYIBI, Marina TRAPPENIERS, Abdullahi UMAR, Marcelo WASCHL.

Traduction (Translation - Traducción): Léticia Delboy

Maquette (Editing model – Maqueta de edición): Léticia Delboy & David Gandreau

Impression (Printing - Impresión) : Europrim, 38000, Grenoble,

1ère édition (1st edition – 1ra edición) : mai 2010

Les articles publiés expriment le point de vue des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions des institutions organisatrices de l'événement ou de l'éditeur.

The published articles express the author's point of view and do not reflect necessarily the opinions of the institutions that have organized the event, or of the publisher.

Los artículos publicados expresan el punto de vista de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de las instituciones organizadoras del evento, o del editor.

© CRAterre-ENSAG, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, 60 avenue de Constantine, B.P. 2636, F-38036, Grenoble, cedex 2, France

Sommaire (Contents - Indice)

I – Introduction (Introduction, Introducción) 9

Programme (Programa) 10

Les défis de l'éducation pour le développement durable 16
(Training challenges for sustainable development)

Contexte général et antécédents 22
(General context and background - Marco general y antecedentes)

Objectifs du séminaire 31
(Objectives of the seminar - Objectivos del seminario)

8ème Festival « Grain d'Isère » et « Route du pisé » 34

Objectif de la réunion d'experts et des ateliers 35
(Objectives of the experts meeting and workshops - Objetivos de la reunión de expertos y de los talleres)

Organisation des ateliers thématiques 41
(Organization of workshops - Organización de los talleres)

Résultats attendus 44
(Expected results - Resultados esperados)

II – Communications publiées

(Published lectures - Ponencias publicadas) 47

The Leapfrog potential of earthen architecture 50
Erica AVRAMI

Educational activity and prospects of Earth Architecture Institute of Korea 58
Heyzoo HWANG, Soonwung KIM, Minchol CHO

La enseñanza de la construcción con Tierra Cruda como alternativa tecnológica y arquitectónica : una experiencia regular en la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina 68
Rafael F. MELLACE

Sistemas constructivos III : manos a la obra 76
Eduardo Salmar NOGUEIRA E TAVEIRA

Enseñanza de la arquitectura de tierra en la formación de grado 82
Eufemia SOSA, Stella M. LATINA, Rafael F. MELLACE

Promotion de l'architecture de terre au Maroc par la formation et la recherche 90
Abdelghani TAYYIBI

An evaluation of teaching and professional training curriculum in earth construction technology of Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria 97
Abdul ISA, I.I. ADOKE, Adullahi UMAR, Y.O. SADIQ

Earth Construction Education: bridging the gap between traditional and professional construction knowledge in Nigeria 102
Ishanlosen ODIAUA

Arquitectos de tierra. Hacia una nueva formación de la arquitectura en México 110
Luis Fernando GUERRERO BACA, Rubén SALVADOR ROUX GUTIÉRREZ, Yolanda ARANDA JIMÉNEZ

Education activities of the Auroville Earth Institute 117
Serge MAÏNI (Satprem), Auroville Earth Institute, Auroshilpam, Auroville, Inde

Programas de formación en arquitectura de tierra en Uruguay 124
María Del Rosario ETCHEBARNE SCANDROGLIO

Professional training and academic teaching in earth building in Germany 128
Horst SCHROEDER, Ulrich RÖHLEN, Stephan JÖRCHEL

La arquitectura de tierra en la enseñanza del diseño y reutización arquitectónica en la UAM-Xochimilco, México 137
Francisco Javier SORIA LÓPEZ, Luis Fernando GUERRERO BACA

Experts workshop on the study and conservation of earthen architecture in the Mediterranean region 148
Maddalena ACHENZA, Claudia CANCINO, Mariana CORREIA, Amila FERRON, Hubert GUILLAUD

Sustaining sustainable construction in higher education curricula 158
Gerhard BOSMAN

Research and Education at Escola Superior Gallaecia 167
Mariana CORREIA, Gilberto CARLOS, Jacob MERTEN, Rui CORREIA

Present status and problems of earthen architecture in Bangladesh: role of education 176
Mohammad Shariful ISLAM

« Exploraterra », un module d'enseignement innovant pour la didactique de l'architecture de terre 188
Hugo HOUBEN

European networking for vocational training and education in the earth building sector. Actions for « Lehmmuseum Gnevsdorf » and « Europâische Bildungsstâtte für Lehmbau » 200
Uta HERZ

Cap sur la terre : Le Sytème ECVET Construire en terre pour se former en Europe 210
Lydie DIDIER, Alexandre DOULINE, Uta HERZ

Arquitectura de tierra en Portugal, Capacitación y enseñanza : veinte e cinco años de experiencia 218
Maria FERNANDES

Estrategia de apropiación social de la tierra cruda para la arquitectura mediante la transferencia de conocimiento en obra y el aprendizaje experiencial 230
Jesús Antonio MORENO, José Raúl MORENO CARDENAS.

I – Introduction

(Introduction, Introducción)

Programme (Programa)

Lundi 24 mai – Monday May 24 – Lunes 24 de mayo

9h00 : Bienvenue – welcoming – bienvenida
Hubert Guillaud*, Hugo Houben*, CRAterre-ENSAG

9h20 : Communication introductive– keynote lecture – ponencia introductiva
Erica AVRAMI*, Directrice Recherche & Education, World Monument Fund, New York, Etats-Unis
The Leapfrog potential of earthen architecture.

9h45 : Thème – Theme – Tema 1
Curricula / programmes d'enseignement supérieur - Curricula / higher education programmes - Curricula / programas de educación superior

---

9h45 : Heyzoo HWANG*, Soonwung Kim, Minchol Cho, Département d'Architecture de l'Université de Mokpo, République de Corée et Institut de la Construction en terre de Corée
Educational activity and prospects of earth architecture institute of Korea

10h10 : Eduardo Salmar NOGUEIRA E TAVEIRA*, Universidad Metodista de Piracicaba (FEAU), Facultad de Ingeniaria Arquitectura y Urbanismo, São Paulo, Brésil
Sistemas constructivos III : manos a la obra

10h35 – 10h55 : Pause café/thé – coffee/tea break – pausa café/té

10h55 : Mirta Eufemia SOSA*, Stella M. LATINA, Rafael F. MELLACE, Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán (FAU.UNT), Argentine
Enseñanza de la arquitectura de tierra en la formación de grado

11h20 : Abdelghani TAYYIBI*, Ecole Nationale d'Architecture de Fès, Maroc
Promotion de l'architecture de terre au Maroc par la formation et la recherche

11h45 : Abdul ISA*, I.I. ADOKE, Abdullahi UMAR, Y.O. SADIQ, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria
An evaluation of teaching and professional training curriculum in earth construction technology of Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria

12h10 : Clara Eugenia SANCHEZ*, Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombie
La formación de la arquitectura de tierra en la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

12h35 – 13h00 : Discussion collective – collective discussion – discusión colectiva

13h00 - 14h30 : Déjeuner – almuerzo – lunch (sur place – on the site – en el lugar)

14h30 : Thème – Theme – Tema 2
Curricula / programmes de formation professionnelle - Curricula / vocational training programmes - Curricula / programas de formación profesional

---

14h30 : Ishanlosen ODIAUA*, Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria / Université de Paris 1
Earth Construction Education : bridging the gap between traditional and professional construction knowledge in Nigeria

14h55 : Luis Fernando GUERRERO BACA* [(1)], Rubén SALVADOR ROUX GUTIÉRREZ [(2)], Yolanda ARANDA JIMÉNEZ [(2)]
[(1)] División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México, Mexique
[(2)] Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Centro Universitario Tampico-Madero, Tamaulipas, Mexique
Arquitectos de tierra. Hacia una nueva formación de la arquitectura en México

15h20 : Serge MAÏNI* (Satprem), Auroville Earth Institute, Auroshilpam, Auroville, Inde
Education activities of the Auroville Earth Institute

15h45 – 16h05 : Pause café/thé – coffee/tea break – pausa café/té

16h05 : María Del Rosario ETCHEBARNE SCANDROGLIO*, Universidad de la República de Uruguay, Unidad Norte de Salto, Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Programas de formación en arquitectura de tierra en Uruguay

16h30 : Horst SCHROEDER* [(1)], Ulrich RÖHLEN [(2)], Stephan JÖRCHEL [(3)]
[(1)] Bauhaus University Weimar, Allemagne
[(2)] Fa CLAYTEC e.K., Viersen-Boisheim, Allemagne
[(3)] Ingénieur civil,Weimar, Allemagne
Professional training and academic teaching in earth building in Germany

16h55: Francisco Javier SORIA LÓPEZ*, Luis Fernando GUERRERO BACA, Cuerpo Académico de Conservación y Reutilización del Patrimonio Edificado, Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México, Mexique
La arquitectura de tierra en la enseñanza del diseño y reutización arquitectónica en la UAM-Xochimilco, México

17h20 – 18h30 : Discussion collective – collective discussion – discusión colectiva

Soirée – evening – tarde : libre – free - libre

Mardi 25 mai – Tuesday May 25 – Martes 25 de mayo

9h00 : Thème – Theme – Tema 3
Enseignement et recherche - Education and research - Educación e investigación

9h00 : Maddalena ACHENZA* [(1)], Claudia CANCINO [(2)], Mariana CORREIA [(3)], Amila FERRON [(2)], Hubert GUILLAUD [(4)]
[(1)] Labterra, DiArch, Università degli Studi di Cagliari, Facoltà di Architettura, Cagliari, Italie
[(2)] The Getty Conservation Institute, Los Angeles, Etats-Unis d'Amérique
[(3)] Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal
[(4)] CRAterre, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
Experts workshop on the study and conservation of earthen architecture in the Mediterranean region

9h25 : Gerhard BOSMAN*, Unit for Earth Construction, Department of Architecture, University Free State, Bloemfontein, Afrique du Sud
Sustaining sustainable construction in higher education curricula

9h50 : Mariana CORREIA*, Gilberto CARLOS, Jacob MERTEN, Rui CORREIA, Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal
Research and Education at Escola Superior Gallaecia

10h15 : Mohammad Shariful ISLAM*, Department of Civil Engineering, BUET, Dhaka, Bangladesh
Present status and problems of earthen architecture in Bangladesh : role of education

10h40 – 11h00 : Pause café/thé – coffee/tea break – pausa café/té

11h00 : Thème – Theme – Tema 4
Didactique – Didactics - Didáctica

11h00 : Hugo HOUBEN*, CRAterre, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
« Exploraterra », un module d'enseignement innovant pour la didactique de l'architecture de terre

11h30 : Kathleen DARDES*, Directrice du Département Education, et Claudia CANCINO, Specialiste de projets, Département Projets de terrain, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, Etats-Unis
The education approach at the GCI and the EAI didactic materials

11h55 : Thème – Theme – Tema 5
Sensibilisation scolaire et publique - Sensitization of school groups and the public - Sensibilización para grupos escolares y para el público

11h55 : Uta HERZ*, FAL e.V
European networking for vocational training and education in the earth building sector. Actions for « Lehmmuseum Gnevsdorf » and « Europâische Bildungsstâtte für Lehmbau » / FAL e.V

12h20 – 14h00 : Déjeuner – almuerzo – lunch (sur place – on the site – en el lugar)

14h00 : Thème – Theme – Tema 6
Référentiels des compétences et systèmes de validation
Reference documents and skill validation systems
Referenciales de conocimientos y sistemas de validación

14h00 : Lydie DIDIER*, Asterre, Alexandre DOULINE, Consultant MISEREOR (Allemagne) & CRAterre-ENSAG, Uta HERZ, FAL-eV, Ganzlin, Allemagne
« Cap sur la terre : Le Sytème ECVET Construire en terre pour se former en Europe »

14h25 : Maria FERNANDES*, Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto, Instituto de Archeologia, Palácio de Sub-Ripas, Coimbra, Portugal
Arquitectura de tierra en Portugal, Capacitación y enseñanza : veinte e cinco años de experiencia

14h50: Jesús Antonio MORENO et José Raúl MORENO C.*, Fundación Tierra Viva, Barichara, Santander, Colombie
Estrategía de apropriación social de la tierra cruda para la arquitectura mediante la transferencia de conocimiento en obra y el aprentizaje experiencial

15h15 – 16h00 : Discussion collective – collective discussion – discusión colectiva

16h30 : Départ de l'ENSAG pour Villefontaine - Departure for Villefontaine – Partida hacia Villefontaine

17h45 : Arrivée aux Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau : apéritif dînatoire
Arrival at the Great workshops : cocktail supper
Llegada a los Grandes Talleres de l'Isle d'Abeau : coctel

19h00 - 20h00 :
Laetitia FONTAINE* & Romain ANGER*, CRAterre-ENSAG
Conférence expérimentale « Boues de bâtisseurs », Théâtre du Vellein à Villefontaine
Experimental Conference « Builders'muds », Theatre of Vellein, Villefontaine
Conferencia experimental « Barrro de Constructore », Teatro del Vellein, Villefontaine

21h30 / 45 : Retour à Grenoble – return to Grenoble – regreso a Grenoble

Soirée – evening – tarde : libre - free - libre

Mercredi 26 mai – Wednesday May 26 – miércoles 26 de mayo

Cette journée est consacrée au Festival Grains d'Isère et à la Route du Pisé
This day is devoted to the Festival « Grains d'Isère » and to the Rammed earth road
Este dia es dedicado al Festival « Grains d'Isère » y al "Camino de la tierra pisada"

8h30 :
Départ de l'ENSAG pour Villefontaine - Departure for Villefontaine – Partida hacia Villefontaine

9h30 – 12h30 :
Participation aux activités du Festival « Grains d'Isère »
Participation in activities related to the Festival « Grains d'Isère »
Participación en las actividades del Festival « Grains d'Isère »'

12h30 – 14h00 : Déjeuner – almuerzo – lunch (sur place – on the site – en el lugar)

14h15 – 18h00 :
Visite du « Domaine de la terre » et du patrimoine en pisé régional
Visiting the « Domaine de la terre » and exemples of the local rammed earth heritage
Visita del « Domaine de la terre » y del patrimonio regional en tapia

18h45 – 19h00 : Retour à Grenoble – Return to Grenoble – Regreso a Grenoble

Soirée – evening – tarde *: libre - free - libre*

Jeudi 27 mai – Thursday May 27 – Jueves 27 de mayo

Réunion des experts et ateliers thématiques
Experts meeting and thematic workshops
Reunión de expertos y talleres temáticos

Les ateliers sont organisés en groupes de langues pour faciliter les échanges
Workshops are organised in groups of languages to facilitate exchanges
Los talleres son organizado en grupos de idiomas para facilitar los intercambios

Un modérateur est invité pour animer chaque atelier
One moderator is invited to animate each workshop
Uno moderador es invitado para animar cada taller

9h00 :
Directives de travail et organisation des ateliers, affectation des salles
Working directives and organising the workshops, distribution of working rooms
Direcciones de trabajo y organización de los talleres, repartición en las aulas de trabajo

9h30 : Début des travaux : 1ère session – Beginning of works : 1st session - Inicio del trabajo : 1ra sesión

12h30 – 14h00 : Déjeuner – lunch – almuerzo

14h00 : Suite des travaux : 2ème session – continuation : 2nd session – continuación : 2da sesión

17h30 : Arrêt des travaux – end of works – finalización del trabajo

20h00 : Soirée : Dîner officiel – official diner – cena oficial
Restaurant « L'Epicurien », Grenoble, Place aux Herbes, Grenoble, Tél : 04 76 51 96 06

Vendredi 28 mai –Friday May 28 –Viernes 28 de mayo

Conclusions et rapport des ateliers - Conclusions and workshops reports - Conclusiones e informes de los talleres

9h30 – 12h30 :
Chaque atelier prépare ses conclusions et son rapport : choix d'un rapporteur
Each workshop prepares its conclusions and its report : selecting a reporter
Cada taller prepara sus conclusiones y su informe : selección de un relator

12h30 – 14h00 : Déjeuner – lunch – almuerzo

14h00 – 17h30 :
Rapport de chaque atelier et discussion plénière
Reporting each workshop and collective discussion
Reporte de cada taller y discusión colectiva

17h30 : Clôture du séminaire et au revoir – Closing and goodbye – clausura y despedida
Ing. Hugo Houben et Prof. arch. Hubert Guillaud et mots des participants – participants' words – palabras de los participantes

18h00 : Apéritif – cocktail - coctel

Soirée – evening – tarde *: libre - free - libre*

Samedi 29 mai – Saturday May 29 – Sábado 29 de mayo

Session de synthèse : conclusions et orientations préparées par un comité restreint
Breakdown session : conclusions and orientations are prepared by a restricted group
Síntesis : conclusiones y orientaciones preparadas en grupo restringido

9h00 – 12h30 : Travaux du groupe restreint
Breakdown session in restricted group
Trabajo en grupo restringido

12h30 – 14h30 : Déjeuner – lunch – almuerzo

Fin de TERRA Education 2010
End of TERRA Education 2010
Se termina TERRA Educación 2010

Les défis de l'éducation pour le développement durable

Nous appuyant sur une publication[1], récemment réalisée par un collectif des chaires UNESCO françaises réunies en un « Pôle Développement durable des chaires UNESCO en France »[2], il nous semble essentiel, à l'occasion de ce séminaire atelier international TERRAEducation 2010 réalisé à l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG) et aux Grands Ateliers (G.A.), en cette fin de mai 2010, de rappeler brièvement les grands défis de la formation au développement durable.

« Chacun est a priori acteur potentiel, sinon effectif, d'une dynamique de développement durable. L'éducation, (…), doit donc avoir pour objectif la formation de citoyens en mesure de comprendre l'enjeu de l'avenir et de conduire leur vie en conséquence. (…) Il est question de former des « professionnels » (…) s'investissant techniquement dans l'élaboration et la mise en oeuvre de projets de développement durable. Ces professionnels sont impliqués dans ces projets en tant que spécialistes et non seulement comme citoyens. Ils doivent à la fois apporter, ou savoir mobiliser, les compétences techniques nécessaires, et savoir influencer les processus à l'oeuvre pour qu'ils concourent à des développements réellement durables (…).Il s'agit de former des personnes capables de définir les savoir-faire à mobiliser pour la mise en oeuvre d'un projet déterminé, puis capables de les mobiliser effectivement. Encore plus important, ces personnes doivent être en mesure :

1. *d'agir pour que les débats soient efficaces ;*
2. *de montrer que des solutions techniques peuvent être trouvées quand il le faut ;*
3. *de faire émerger des convergences ;*
4. *de faire partager une vision de l'avenir.*

*Un mot pour caractériser ces acteurs professionnels du développement durable : **« facilitateur »**. L'objectif de nos chaires est donc, en fin de compte, de faire acquérir, au-delà des savoirs et des savoir-faire, ce que nous proposons d'appeler des **« savoir-agir »**. Concevoir des formations adaptées à un tel objectif n'est pas simple (…). Peu à peu, les professionnels du développement durable que nous formons devraient constituer une communauté suffisamment nombreuse pour contribuer à l'invention de nouvelles relations entre société et structures de formation, afin de favoriser l'invention permanente de nouvelles démarches de formation.*

Quatre défis majeurs doivent en effet être affrontés. Nous les explicitons ci-dessous.

Le défi culturel : promouvoir la diversité et assumer le changement

Agir pour le développement durable, c'est avoir le souci des autres, proches et lointains, dans l'espace comme dans le temps. Nous considérons en conséquence que nos

[1] *Former des acteurs du développement durable. Les défis relevés par le Pôle Développement durable des Chaires UNESCO en France*. Editions UNESCO, Institut international de planification de l'éducation, Paris, 2009,58 p. (publication bilingue, coordonnée par Patrick Blandin du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), Paris. Pour accéder au document intégral, se rendre sur le site suivant : http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/actions-france_830/commission-francaise-pour-unesco_3962/publications_16980/education_16957/publications-liees-aux-travaux-du-comite-education-formation_31968.html

[2] Ce pôle réunit les chaires UNESCO suivantes : « Innovation et développement durable » (Ecole centrale Marseille-Technopôle de Château Gombert) – « Biotechnologie au service du développement durable », BIODEV, (IRD-UMR 180 Université d'Aix-Marseille – « Science des membranes appliquées à l'environnement », SIMEV, - IEM (UMR 5635), Université de Montpellier 2 – « Architecture de terre, cultures constructives et développement durable » (CRAterre-ENSAG, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble) – « Formation des formateurs en pédagogie et à la recherche clinique et épidémiologique dans les sciences médicales » (CIDMEF, Faculté de Médecine, Université François Rabelais de Tours) – « Développement et aménagement intégré des territoires » (AgroParis Tech et Muséum national d'Histoire naturelle, Paris) – « Formation de professionnels du développement durable » (Institut d'Aménagement, de Tourisme et d'Urbanisme, Université Bordeaux 3) – Ingénierie de la formation appliquée au développement local », RIIFADEL (Université de Toulouse 1).

formations doivent faire acquérir la conviction claire que le développement durable, en tant que projet humain, se fonde nécessairement sur une vision de notre espèce qui en assume le passé, qui lui propose un avenir et la situe par conséquent dans ses relations avec le système écologique planétaire. Une telle vision s'enracine nécessairement dans des valeurs. Former des acteurs du développement durable impose donc de leur apporter une réelle culture dans le champ de l'éthique. Dans l'esprit de l'UNESCO, il nous paraît essentiel d'accorder un rôle central à la solidarité, en tant que valeur, ceci d'autant plus que les données scientifiques soulignent l'interdépendance spatio-temporelle des sociétés et de leurs environnements. La reconnaissance de la diversité comme valeur fondamentale est tout aussi capitale : l'acceptation de l'altérité, la reconnaissance de l'identité de l'autre, s'imposent moralement. Des raisons scientifiques viennent à nouveau en appui, en soulignant que la diversité est la condition première de l'adaptabilité. Parallèlement, il est important de faire prendre conscience de l'évolution de notre compréhension scientifique du monde : le changement est une caractéristique intrinsèque de la réalité, mise en évidence par les sciences d'aujourd'hui. Nous quittons l'idée, illusoire, d'un monde dont l'état normal serait un « équilibre harmonieux des hommes et de la nature », pour découvrir que la transformation, l'évolution sont la règle. Se placer dans cette perspective ne va pas de soi : nos systèmes de valeurs traditionnels peuvent s'en trouver bousculés. Il faut que les acteurs professionnels au service de projets de développement durable aient intégré dans leur culture personnelle ce changement paradigmatique majeur. Enfin, il convient de faire acquérir une compréhension « intégrative » de la problématique du développement durable. Celui-ci n'a de sens, il est banal de le rappeler, que si l'on associe dans une même dynamique les aspects sociaux, environnementaux et économiques. L'interdisciplinarité s'impose donc, comme construction d'un contexte culturel permettant aux étudiants de comprendre les interactions entre ces trois dimensions du développement. En effet, sans cette compréhension, il ne peut y avoir de « savoir-agir » efficace au niveau local. Mais l'efficacité ne peut se limiter à « l'agir localement ». Le développement durable ne passe pas seulement par l'intégration des aspects sociaux, environnementaux et économiques au niveau local : il suppose la convergence des projets locaux dans un projet solidaire à l'échelle de la planète. Ceci dans un contexte de reconnaissance et de valorisation de la diversité des situations locales. Former des acteurs du développement durable ne peut donc se limiter à l'acquisition d'une culture interdisciplinaire : il faut aussi apprendre à travailler dans l'inter culturalité.

Le défi professionnel : développer de nouvelles compétences

Dans le domaine du développement durable, les ONG affichent des besoins de plus en plus importants de professionnalisation. Parallèlement, des demandes croissantes de formation professionnelle, initiale et continue, émanent des collectivités locales, dans le cadre de l'évolution d'un certain nombre de métiers territoriaux, et avec la mise en place de politiques de coopération décentralisée, voire de co-développement. Des besoins équivalents apparaissent dans des entreprises. Plus que de métiers, au sens traditionnel du terme, il s'agit de professions émergentes caractérisées avant tout par la capacité à intervenir dans des situations multi acteurs le plus souvent complexes. Ceci suppose, outre d'éventuelles compétences scientifiques et techniques spécifiques, des compétences en pilotage de diagnostics, en élaboration de projets, en conduite de processus, éventuellement en gestion de conflits. Professionnels maîtrisant des savoir-agir, ces nouveaux acteurs au service du développement durable doivent en outre montrer des capacités d'adaptation à la diversité des situations où ils sont appelés à intervenir. Il est en outre indispensable qu'ils disposent de solides acquis en matière de déontologie professionnelle. Concevoir des filières pour former ces professionnels « facilitateurs », dans le cadre de la formation initiale et dans celui de la formation continue, est clairement un défi dans le contexte de l'enseignement supérieur. Mais le défi est

encore plus large. En effet, il est de plus en plus évident que la formation initiale des ingénieurs, quelle que soit leur spécialisation, doit comporter une ouverture à la problématique du développement durable. Le défi n'est pas de leur apporter seulement une sensibilisation, mais aussi de leur faire acquérir des capacités de facilitation et, surtout, de travail avec des professionnels « facilitateurs », dont ils doivent comprendre le rôle et la légitimité. Toute démarche de développement durable est élaboration et mise en oeuvre d'un projet particulier, mené par des acteurs précis. Des recherches peuvent être nécessaires à toutes les étapes. Elles appellent le plus souvent des démarches différentes de celles de la recherche académique classique, parce qu'elles doivent être conçues pour et dans l'action, c'est-à-dire en interaction avec une multiplicité d'acteurs engagés dans des processus de développement. La formation de « chercheurs impliqués » constitue par conséquent un défi important pour l'Université, notamment parce qu'elle suppose de nouveaux modes d'évaluation des recherches et des chercheurs.

Le défi pédagogique : des savoirs aux savoir-agir

Les personnes souhaitant suivre des formations à l'intervention dans des projets de développement durable ont des origines, des parcours, des savoirs et des savoir-faire extrêmement variés. Leur faire acquérir ou développer les compétences requises pour devenir de véritables professionnels pose de multiples problèmes, tant pour la définition des contenus des formations que pour le choix des méthodes pédagogiques. Fondamentalement, il s'agit :

1. *d'assurer un bon équilibre entre l'acquisition de savoirs, l'acquisition de savoir-faire et l'acquisition de savoir-agir ;*
2. *de faire acquérir une expérience concrète de la diversité des attentes, des approches, des conceptions en matière de développement durable, selon les cultures, les situations socio-économiques et écologiques ;*
3. *de développer à la fois l'autonomie, l'implication personnelle et la capacité à travailler en équipe pluridisciplinaire et pluriculturelle ;*
4. *de faire acquérir des capacités d'auto-évaluation personnelle et d'auto-évaluation collective des travaux réalisés en équipe ;*
5. *de faire acquérir des capacités à concevoir des approches transversales, interdisciplinaires ;*
6. *de faire acquérir des capacités à structurer des démarches participatives impliquant les différents acteurs, et à trouver des solutions pour gérer les conflits ;*
7. *de faire acquérir les principes d'une déontologie professionnelle forte.*

Le défi de l'après-formation : créer une communauté transnationale de professionnels

Nous contribuons à former une communauté de professionnels partageant une vision du développement durable, des savoir-agir, une déontologie ... Au-delà, il s'agit de faire vivre des réseaux transnationaux d'acteurs du développement, capables de structurer des échanges visant à capitaliser en commun les expériences professionnelles et à développer ainsi une auto-formation continue. L'objectif est de faire émerger, au service d'un authentique développement durable, ce que certains ont appelé une « citoyenneté transnationale », porteuse des valeurs de l'UNESCO. »

Texte extrait de la publication référencée en note 1

Training challenges for sustainable development

Relying on a publication[3] which has been recently achieved by a collective gathering of French UNESCO Chairs within a Sustainable Development Pole of UNESCO Chairs in France[4], it looks essential, in the context of this international seminar workshop TERRAEducation 2010 held at the National Superior School of Architecture of Grenoble (ENSAG), and at the Grands Ateliers (G.A. / Great Workshops), this late May 2010, to briefly remind the great challenges of the training of actors for sustainable development.

« Each one of us is first and foremost a potential actor, if not an effective one, in the sustainable development dynamics. Education, (…) should thus have the objective to train citizens so that they will be capable of understanding what is at stake for the future and how to conduct their lives accordingly. (…)The question is to train "professionals" investing technically in the elaboration and implementation of sustainable development projects. These professionals are involved in these projects as specialists and not just as citizens. They should know how to contribute, or mobilise the necessary technical skills, and at the same time be able to influence the procedures in hand in order to act jointly towards achieving real sustainable development. (…) We have to train people capable of identifying know-how for the implementation of a specific project, followed by effectively organising it. Still more important, these people should be able to:

1. *act in such a way as to ensure that debates are efficient;*
2. *demonstrate that technical solutions can be found when necessary;*
3. *show how common objectives can be reached;*
4. *explain how to share a vision of the future.*

An appropriate word to designate these professional actors for sustainable development would be: ***"facilitators"****. The objective of our Chairs is thus, in the end, to help in the acquisition, above all, of knowledge and know-how, of what we propose to call* ***"knowing-how-to-act"****. Designing training programmes adapted to such objectives is not a simple matter (…). Little by little, we hope the professionals in sustainable development whom we train should make up a body sufficient in number to contribute to the creation of new relations between society and training structures, in order to bring about, on a more permanent basis, new training innovations.*

Four major challenges have to be faced. We clarify them here' after.

The cultural challenge: promoting diversity and assuming change

Working for sustainable development means having caring for others, near or far, in space as in time. We consider, consequently, that our training requires the clear conviction that sustainable development, as a human enterprise, is necessarily based on a vision of mankind which assumes the past, proposes a future and situates it, as a result,

[3] *Training of actors for Sustainable Development. Challenges faces by the Sustainable Development Pole of UNESCO Chairs in France*. UNESCO, Institut international de planification de l'éducation, Paris, 2009,58 p. (a bilingual publication, coordinated by Patrick Blandin from the Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), Paris. For accessing to the integral document, visit the following site :: http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/actions-france_830/commission-francaise-pour-unesco_3962/publications_16980/education_16957/publications-liees-aux-travaux-du-comite-education-formation_31968.html

[4] This pole gathers the following UNESCO Chairs : « Innovation and sustainable development » (Ecole centrale Marseille-Technopôle de Château Gombert) – « Biotechnology for sustainable development », BIODEV, (IRD-UMR 180 Université d'Aix-Marseille – « Membrane science applied to the environment », SIMEV, - IEM (UMR 5635), Université de Montpellier 2 – « Earthen architecture, building cultures and sustainable development » (CRAterre-ENSAG, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble) – « Training of trainers in pedagogy and clinical research and epidemiology in medical sciences » (CIDMEF, Faculté de Médecine, Université François Rabelais de Tours) – « Development and integrated land use » (AgroParis Tech et Muséum national d'Histoire naturelle, Paris) – « Training of sustainable development professionals » (Institut d'Aménagement, de Tourisme et d'Urbanisme, Université Bordeaux 3) – « International network in engineering of training applied to local development », RIIFADEL (Université de Toulouse 1).

in the context of the planetary ecological system. Such a vision finds its roots in values. To train actors for sustainable development, we thus need to foster real enlightenment in the field of ethics. In the spirit of UNESCO, it would appear essential to us to attribute an important role to solidarity as a value, all the more so since scientific data underscore the space-time interdependence of societies and their environments. Recognition of diversity as a basic value is just as fundamental: the acceptance of other people, the recognition of the identity of others, is morally vital. Scientific reasons again support this by emphasizing that diversity is the first condition for adaptability.

Similarly, it is of upmost importance to make people aware of the evolution in our scientific understanding of the world: change is an intrinsic characteristic of reality, brought to light by today's scientific discoveries. We leave behind the illusionary idea of a world in which the normal state of things would have been "a harmonious equilibrium between man and nature" to discover that transformation, evolution is the rule. To put oneself in this perspective is not obvious: our traditional codes of ethics can be turned upside down. It is absolutely necessary to have professional actors in the service of sustainable development projects who have integrated the major paradigms of change in their personal culture. Finally, it would be advisable to acquire an understanding of the "integrative" dimension of the sustainable development issue. This has no sense, it is mundane to repeat, unless we associate social, environmental and economic aspects with the same objectives. Inter-disciplinary training thus imposes itself as part of the cultural context allowing students to understand the interactions between the three dimensions of development. In fact, without this understanding, there cannot be any efficient "knowing how to act" at the local level. And this efficiency cannot be limited to "local actions". Sustainable development does not only imply integration of social, environmental and economic aspects at the local level: it aims to integrate local projects in a solidarity project on the planetary scale: this in a context of recognition and valorisation of the diversity of situations. The training of actors for sustainable development cannot thus be limited to the acquisition of an inter-disciplinary culture: it is also necessary to learn how to work in an inter-cultural context.

The professional challenge: development of new skills

In the field of sustainable development, the NGOs are crying out for ever more important expertise in all areas. Similarly, there are increasing demands for professional training, basic and lifelong, emanating from local for instigating policies of decentralised cooperation, or co-development. The same such needs appear in enterprises. More than vocations in the traditional sense of the term, we are talking here about emerging professions, characterised, above all, by a capacity to intervene in multi-actor situations, quite often of a complex nature. This implies, apart from eventual specific scientific and technical knowledge, analytical capacities, whilst elaborating projects, guiding procedures, eventually during on-going conflicts. Professionals capable of "knowing-how-to-act", these new actors in the service of sustainable development should, furthermore, show capacities to adapt to the diversity of situations where they are called to intervene. Furthermore, it would also be indispensable that they dispose of a solid knowledge of professional deontology. Designing courses to train these professional "facilitators" within the framework of basic training and that of lifelong training, is clearly a challenge in the context of higher education. The challenge is in fact even larger. It is more and more evident that initial training for engineers, whatever their specialisation, should include a component concerning the sustainable development problem. The challenge is not only to make them aware of the problem but to help them acquire capacities for resourcefulness and especially to work with professional "facilitators", whose role and legitimacy they should understand. All sustainable development pursuits result in the elaboration and implementation of specific projects, undertaken by specially-trained actors. Research may indeed be necessary at all phases. It often calls for different procedures to those for classical academic research because they have to be conceived for and in action, that is

to say in interaction with a great number of actors engaged in development processes. The training of "committed researchers" constitutes, as a result, an important challenge for the University, notably because it requires new kinds of evaluation methods for research and researchers.

The pedagogical challenge: from know-how to knowing-how-to-act

People who participate in training for interventions in projects for sustainable development are of various origins, and with extremely varied levels and backgrounds of knowledge and know-how. To enable them to acquire and develop the required competencies to become real professionals poses many problems, as much for the training content as for the choice of pedagogical methods. Basically, it implies:

1. *Ensuring a good balance between the acquisition of knowledge, of know-how and of knowing-how-to-act;*
2. *Acquiring concrete experience of the wide range of situations, approaches, and concepts about sustainable development, according to cultures, the socio-economic and ecological situations;*
3. *Developing their autonomy, personal commitment and capacity to work in multi-disciplinary and multi-cultural teams at the same time;*
4. *Acquiring capacities for self-evaluation, personal as well as collective for team work;*
5. *Acquiring capacities to work out transversal, interdisciplinary approaches;*
6. *Acquiring capacities to organise participative processes for the different actors and find solutions for conflicts;*
7. *Acquiring strong principles of professional deontology.*

The challenge for follow-up training: the creation of a trans-national community of professionals

We are contributing to the training of a body of professionals sharing a vision of sustainable development, knowing-how-to-act, a deontology… Beyond this, there is the question of creating and keeping alive a network of trans-national actors for development, capable of organising exchanges aiming to capitalise and share their professional experience and to develop, in this way, lifelong individual training. The objective is to establish, in the service of authentic sustainable development, that which certain people call "trans national citizenship", fostering UNESCO's values. »

This text is extracted from the publication referenced in note 1

Contexte général et antécédents

Dans le cadre de la programmation en cours de la « Cité de la construction durable »[5], et de la mise en place d'un pôle d'excellence des architectures de terre en Région Rhône-Alpes, projet intégré au Schéma Régional de l'Enseignement et de la Recherche, Plan 2007-2010 de soutien aux actions internationales, et dans le cadre de la commémoration des 30 années d'existence du CRAterre-ENSAG, il a été prévu d'organiser trois séminaires thématiques sur :

- L'éducation pour l'architecture de terre (mai 2010) ;
- La Science de la matière et du matériau Terre (mai 2011) ;
- Les valeurs sociétales et culturelles des architectures de terre pour le développement durable (mai 2012).

Pour l'organisation du 1er séminaire « Education pour l'architecture de terre », le comité d'organisation (CRAterre-ENSAG) invite un groupe d'enseignants-chercheurs d'universités et d'acteurs de la formation professionnelle, au niveau international, européen et national, à partager leurs expériences et réfléchir ensemble sur une vision prospective du développement de l'enseignement supérieur, de la formation professionnelle, et de la sensibilisation publique pour l'architecture de terre, sa conservation et sa contribution au développement durable.

L'objectif de ce séminaire est de se préparer à accompagner une grande vague d'enseignement, de formation professionnelle et de sensibilisation publique qui répond à une mobilisation internationale en faveur de la mise en œuvre du développement durable pour lequel les cultures de l'architecture de terre sont appelées à jouer un rôle de premier plan sur le double enjeu patrimonial et architectural.

Au cours de ces vingt dernières années, l'enseignement et la formation professionnelle sur la construction et l'architecture en terre, comme sur la conservation des patrimoines archéologiques et architecturaux, ont fait des progrès considérables. Cet effort engageait un processus de réponse à un immense besoin de capacités professionnelles (métiers de l'architecture, de l'ingénierie, de l'entreprise, de la conservation et gestion des patrimoines) identifié comme une priorité à partir des années 1980[6]. Mais aussi dans le but de constituer des équipes d'enseignants et de formateurs, en prise avec un large éventail de contextes environnementaux, sociaux, économiques et culturels, au Nord comme au Sud. Cet enjeu de la professionnalisation des acteurs au sein d'une large gamme de métiers de l'architecture de terre, au regard d'un « marché » de la construction et d'un « marché » de la formation qui se développent, requière plus que jamais l'amplification de l'effort de formation des compétences, de consolidation de la capacité professionnelle.

L'impact de quelques projets cadres internationaux, régionaux, ou nationaux, l'organisation de réseaux universitaires et de professionnels, internationaux, régionaux ou nationaux tels que la Chaire UNESCO Architecture de terre, le réseau ibéro américain PROTERRA (Amérique latine, Espagne et Portugal), le réseau allemand Dachverband Lehm, le Centro da Terra, au Portugal, ASTerre, association nationale des professionnels de la terre crue en France, par exemple, ont contribué au développement des activités de formation (cours liés à des projets, cours et stages intensifs, modules thématiques) mais

[5] Ce projet de « Cité de la construction durable » s'inscrit dans la continuité d'une réflexion menée depuis plusieurs années par les Grands Ateliers et leurs partenaires (Ecoles d'architecture, d'ingénieurs, d'art, et Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) pour valoriser et renforcer leurs acquis dans les domaines de la construction, de l'enseignement et de l'innovation. Ce projet intègrera trois composantes : l'Atelier de la matière, l'Atelier prototypes, et l'Atelier Habité.

[6] Notamment dans le cadre de la 5ème Réunion internationale d'experts sur la conservation des architectures de terre, qui s'est tenue à l'ICCROM, Rome, Italie, du 22 au 27 novembre 1987, qui a été à l'origine du lancement de la formation de post-master du CEAA-Terre (2 ans de formation spécialisée), à l'ENSA de Grenoble, proposée par CRAterre.

aussi au développement de la recherche (séminaires scientifiques, colloques). Plusieurs universités et leurs départements d'architecture, comme des institutions et centres de formation professionnelle, proposent des curricula spécialisés très divers. L'offre d'activités de sensibilisation sur les architectures de terre, d'expositions et de festivals destinés au public, aux milieux scolaires, se développe de façon étonnante. Les éditions de livres spécialisés se multiplient. Ces vingt années d'activité éducative et de communication d'une culture et de savoirs sur l'architecture de terre ont aussi permis d'engager la constitution de bases pédagogiques, de dynamiser une recherche didactique qui instruit de nouvelles méthodologies, exploite les nouvelles technologies de l'informatique et de la communication. Elles ont aussi contribué à reformuler le rapport sensible, cognitif et pragmatique, avec la matière et les matériaux, à mieux éclairer les savoirs et les savoir-faire, à mieux comprendre l'intelligence constructive et architecturale des bâtisseurs en terre. L'enseignement académique et la formation professionnelle associent de plus en plus, avec créativité autant qu'efficacité, la théorie et la force didactique du faire à différentes échelles (matière, matériaux, structure, espace, forme). Une nouvelle démarche heuristique d'acquisition des savoirs et des savoir-faire, fondée sur l'expérimentation (« apprendre en faisant », en « impliquant »), en atelier sur systèmes constructifs, structures, voire prototypes à grande échelle, mais aussi sur les chantiers formation liés à des projets situés, s'est faite jour. Cette démarche retient de plus en plus l'intérêt des enseignants et des formateurs. Un fantastique effort universel d'éducation pour la préservation des patrimoines architecturaux en terre, comme pour l'avenir des architectures de terre pour l'éco-habitat, contribution de mieux en mieux reconnue pour la mise en œuvre concrète du développement durable, cible la nouvelle génération de conservateurs, d'architectes et prescripteurs, d'ingénieurs, de décideurs, maîtres d'ouvrages, et le grand public. Cet effort soutient la viabilité d'un nouveau secteur économique émergeant que l'on repère comme davantage porteur. Une véritable stratégie, un plan d'action international d'éducation, de sensibilisation et de promotion sur l'architecture de terre sont en mesure d'être mieux définis pour se déployer plus largement.

Pour autant, cet effort considérable est le fruit d'initiatives plutôt diversifiées, éparpillées, isolées, peu coordonnées, et surtout encore trop rarement institutionnalisées. Force est-on de constater, malgré le nombre réellement important de professionnels formés au cours de ces vingt dernières années, qu'il existe en effet toujours trop peu de curricula intégrés d'enseignement et de formation professionnelle sur l'architecture de terre, la conservation des patrimoines, la conception et réalisation de projets contemporains. Au-delà d'une offre variée, en contenu, en durée comme en qualité, de cours ou stages intensifs, il existe en effet un réel besoin de création d'enseignements (supérieur et professionnel) de longue durée, intégrés dans un cadre formel institutionnel (universités, facultés, centres de formation) qui est encore bien loin d'être satisfait. Mais il existe aussi un immense besoin d'accompagnement d'une formation « informelle », sur des terrains et des projets variés, dans un rapport citoyen et solidaire avec la société civile. Ce défi d'ampleur planétaire, porté par de nombreuses initiatives de différente nature (des associations aux universités) induit aussi une forte mobilisation pour le renforcement considérable des équipes d'enseignants et de formateurs. Mais aussi sur l'élaboration et l'expérimentation comme l'évaluation des didactiques, des méthodes d'enseignement, des outils pédagogiques, et pour la définition et l'harmonisation des systèmes de validation des acquis (référentiels des activités et compétences liées aux métiers de l'architecture de terre).

En l'étape actuelle, ce défi doit pouvoir avantageusement se nourrir de la communication et des échanges d'expériences éducatives au sein de la communauté académique et professionnelle internationale, en identifiant le plus clairement possible les nœuds et difficultés à surmonter, comme les nouvelles occurrences et accélérations des attentes et de la demande sociétale. Cela paraît aujourd'hui d'autant plus indispensable que seule une approche mieux intégrée de « l'éducation » - dans son acceptation la plus large –

pourra contribuer à une meilleure reconnaissance et structuration du champ d'étude spécifique de l'architecture de terre. Un champ dont le périmètre académique et scientifique doit être à la fois plus clairement délimité et en mesure de relier et articuler des savoirs issus d'un large éventail de sciences et de disciplines convoquées. Une réflexion de fond doit être menée en approche pluridisciplinaire à l'interface des approches académiques et professionnelles, mais aussi des initiatives formelles et informelles.

Ce sont à ces échanges et à cette réflexion qu'entend contribuer l'organisation de ce séminaire Terra ÉDUCATION 2010 qui se tient à l'ENSAG et aux Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau à la fin de ce mois de mai 2010, dans le cadre du 8ème Festival annuel « Grains d'Isère ».

General context and background

In the framework of the current preparation of the « Cité de la construction durable »[7] project, the establishment of an earthen architectures centre of excellence in the Rhone-Alpes Region integrated as part of the Regional Plan for Higher Education and Research 2007-2010 to support international actions, and also within the framework of the celebration of CRAterre-ENSAG's 30-year anniversary, three seminars on the following topics have been scheduled:

- Education for earthen architecture (May 2010);
- The science of earth as matter and material (May 2011);
- The societal and cultural values of earthen architectures for sustainable development (May 2012).

For the organization of the first seminar « Education for earthen architecture » the organizing committee (CRAterre-ENSAG) is inviting a group of university lecturers, researchers and international, European and national higher education actors to share their experiences and, together, manifest a vision of the future development of higher education, vocational training and actions aiming at sensitizing the general public to earthen architecture, its conservation and its contribution to sustainable development.

The objective of this seminar is to prepare the launching and support of a great movement for education, vocational training and public sensitization involving an international mobilization working towards the implementation of sustainable development. Earthen construction cultures will play a major role in this process both by means of construction and heritage.

Over the past twenty years, earthen construction and architecture teaching and training actions, as well as the conservation of earthen archaeological and architectural heritage, have progressed considerably. This improvement is the result of an overwhelming need for professional skills (in architecture, engineering and construction, conservation and heritage management) identified as a priority since 1980[8]. Also, teams of teachers and trainers have been formed, engaging in a wide range of environmental, social, economic and cultural contexts, both North and South. The professionalization of actors in a wide range of professional branches involving earthen architecture, facing the developing construction and training "markets", require, more than ever, the reinforcement of training and capacity building efforts and the consolidation of professional skills.

The impact of some of the main international, regional and national projects, the organization of international, regional and national networks of professionals and academics, such as the UNESCO Chair earthen architecture, the Ibero-American Network PROTERRA (Latin America, Spain and Portugal), the German network Dachverband Lehm, Centro da Terra in Portugal, ASTerre, national association of professionals working with raw earth materials in France, among others, have contributed to the development of

[7] This "Cité de la construction durable" (Sustainable Construction City) results from a shared thought process conducted over several years by the Grands Ateliers (Great Workshops of l'Isle d'Abeau) and their partners (schools of architecture, engineering, art, and the Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB - the French Building Research Institute) to develop and strengthen their achievements in the fields of construction, education and innovation. This project has three components: l'Atelier de la matière, l'Atelier prototypes, and l'Atelier Habité, which can be translated as the "matter" Workshop, the "prototypes" Workshop and the "habitat" Workshop.

[8] Especially in the context of the 5th International Meeting of Experts on the Conservation of Earthen Architecture, which was held at ICCROM, Rome, Italy in November 22-27, 1987 and which enabled the launching of the post-graduate CEAA-Earth course (2 years training), at the National Superior School of Architecture of Grenoble, proposed by CRAterre-ENSAG.

training activities (courses related to projects, courses and intensive training workshops, thematic teaching units) but also to the development of research activities (scientific seminars, conferences). Several architecture departments in universities as well as vocational training institutions and higher education centres, offer widely varied specialized study programmes. The range of activities directed at sensitizing the public on the value of earthen architecture, including exhibitions, festivals and activities for school groups is developing at an amazing rate. The edition of specialized books is soaring. These twenty years of earthen architecture related educational activities and cultural dissemination have also helped to initiate the establishment of educational foundations and to boost educational research through the application of new methods and the use of new computer and communication technologies. They have also contributed to reformulate the sensitive, cognitive and pragmatic approach to earth matter and materials, to improve knowledge and know-how and to better understand the intelligence behind earthen building cultures and architecture. Academic education and vocational training activities incorporate, creatively and efficiently, the theory and the didactical power of doing at different levels (matter, materials, structure, space, form). A new heuristic approach for acquiring knowledge and know-how, based on experimentation (learning by “doing" and "involving"), through workshop activities based on experimentation on systems, structures, and large-scale prototypes, but also in training sites through localized projects, has emerged. This approach is increasingly attracting the interest of teachers and trainers. A fantastic global education effort for the conservation of the earthen architectural heritage and for the future architecture of earthen eco-habitats, a contribution which is increasingly recognized as a useful step in the practical implementation of sustainable development, is targeted at the new generation of curators, architects and decision-makers, engineers, policymakers, contractors, and the general public. This effort supports the viability of an emerging economic sector that seems more and more promising. Today, real strategies and an international education, awareness and advocacy action plan for earthen architecture are better defined and have become more widely deployed.

However, this remarkable effort is the result of rather diverse, scattered, isolated and uncoordinated initiatives that are rarely institutionalized. It must be noted that despite the really important number of professionals trained over the past twenty years, there are too few available education and training programmes dealing with earthen architecture, the conservation of earthen heritage and the design and production of contemporary projects with earth materials. Beyond an offer varied in terms of content, duration and quality, of courses or intensive courses, the need for the creation of long-term educational programmes (higher education and vocational) integrated in formal institutional settings (universities, colleges, training centres) is still far from being satisfied. But there is also a great need to support "informal" earth construction training activities around various projects, in solidarity with citizens and the civil society. The global challenge involving many different kinds of initiatives (from different entities, associations or universities) also implies the need to strengthen the capacities of teaching and training teams but also to strengthen experimental approaches, assess teaching methods and tools, and also implement and harmonize the systems of certification and skill validation (frames of reference of activities and skills related to the earthen architecture building trade). Communication and sharing of educational experiences within the academic community and among international professional representatives, as a means to clearly identify the possible blockages and challenges to overcome, as well as the new opportunities and societal demands, should be beneficial at this time.

This seems even more vital today, a time when a more integrated approach to "education" - in its broadest sense – should contribute to a better recognition and structuring of the specific study of earthen architecture, a field whose academic and scientific boundaries must be more clearly defined in order to involve and articulate knowledge from a wide

range of integrated sciences and disciplines. In-depth discussions must be conducted through a multidisciplinary approach at the interface of academic and professional approaches, but also of formal and informal initiatives.

These are the types of exchanges and reflections that the Terra EDUCATION 2010 Seminar intends to develop, at the ENSAG and the *Grands Ateliers de l'Isle* d'Abeau, this late May 2010, in the framework of the 8th annual "Grains d'Isère" festival.

Marco general y antecedentes

En el marco de la actual preparación del proyecto “Cité de la construction durable” (Ciudad de la construcción sostenible) y del establecimiento de un centro de excelencia en la región Rhône-Alpes, integrado al Plan Regional de Educación Superior y Desarrollo 2007-2010 para apoyar acciones internacionales, y también en el marco de la celebración del 30 aniversario de CRAterre-ENSAG, se han programado tres seminarios con los siguientes temas:

- Educación para la arquitectura de tierra (mayo 2010);
- La Ciencia de la tierra como materia y material (mayo 2011);
- Valores sociales y culturales de la arquitectura de tierra para el desarrollo sostenible (Mayo 2012).

Para la organización del primer seminario “Educación para la arquitectura de tierra” el comité organizador (CRAterre-ENSAG) está invitando a un grupo de conferencistas universitarios, investigadores y actores de educación superior internacionales, europeos y nacionales para que comparten sus experiencias y manifiesten, en conjunto, una visión del futuro desarrollo de la educación superior, el entrenamiento vocacional y las acciones que conduzcan a sensibilizar al público en general en relación a la arquitectura de tierra, su conservación y su contribución al desarrollo sostenible.

El objetivo de este seminario es preparar y apoyar el lanzamiento de un gran movimiento por la educación, el entrenamiento vocacional y la sensibilización del público que responde a una movilización internacional hacia la implementación del desarrollo sostenible, dentro del que las culturas de construcción en tierra desempeñarán un importante papel desde una doble perspectiva patrimonial y arquitectónica.

A lo largo de los últimos veinte años, la enseñanza y la formación profesional en arquitectura de tierra, así como la conservación del patrimonio han tenido un progreso considerable. Esta mejora ha implicado un proceso de respuesta a una inmensa necesidad de habilidades profesionales (en arquitectura, ingeniería y construcción, conservación y manejo patrimonial) identificada como prioridad desde los años ‘80. Adicionalmente se han formado equipos de profesores y entrenadores que se han comprometido en una amplia gama de contextos ambientales, sociales, económicos y culturales, tanto en el Norte como en el Sur. La profesionalización de los actores en una amplia gama de ramos profesionales que tienen que ver con la arquitectura de tierra, en relación con el “mercado de la construcción” y el “mercado de la formación” requiere más que nunca el refuerzo de la formación de competencias y la consolidación de la capacidad profesional.

El impacto de algunos de los principales proyectos internacionales, regionales y nacionales, la organización de redes académicas y profesionales internacionales, regionales y nacionales, tales como la Cátedra UNESCO Arquitectura de tierra, la red Iberoamericana PROTERRA (America Latina, España y Portugal), la red alemana Dachverband Lehm, el Centro da Terra en Portugal, ASTerre, la asociación nacional de profesionales que trabajan con tierra cruda en Francia... entre otros, han contribuido al desarrollo de actividades de entrenamiento (cursos relacionados a proyectos, cursos y talleres de entrenamiento intensivo, unidades temáticas de enseñanza) y también al desarrollo de actividades de investigación (seminarios científicos, conferencias). Diversos departamentos de arquitectura en universidades, así como instituciones de entrenamiento vocacional y centros de educación superior ofrecen una amplia gama de programas de estudio especializados. La variedad de actividades dirigidas a sensibilizar al público acerca del valor de la arquitectura de tierra, incluyendo exposiciones, festivales y actividades para grupos escolares, se desarrolla con un ritmo sorprendente. La edición de libros especializados se incrementa. Estos veinte años de actividades educativas y difusión cultural de la arquitectura de tierra también han ayudado a iniciar el

establecimiento de bases pedagógicas y a estimular la investigación educativa mediante la aplicación de nuevos métodos y el uso de nuevas tecnologías informáticas. También han contribuido a reformular el enfoque sensorial, cognitivo y pragmático con la materia tierra y los materiales de tierra, a mejorar el conocimiento y el saber-hacer y a comprender mejor la inteligencia arquitectónica y constructiva de las construcciones en tierra. La educación académica y las actividades de entrenamiento vocacional incorporan de manera creativa y eficiente la capacidad de ejecución a distintos niveles (materia prima, materiales, estructura, espacio, forma). Ha emergido un nuevo enfoque heurístico para adquirir un conocimiento teórico y práctico basado en la experimentación (aprendizaje en la acción y la participación) a través de actividades de taller basados en la experimentación en sistemas, estructuras y prototipos de gran escala, pero también en obras de capacitación con muchos proyectos localizados. Este enfoque está atrayendo cada vez más el interés de profesores y entrenadores. Se trata de un formidable esfuerzo de educación global por la conservación del patrimonio arquitectónico en tierra y por la futura arquitectura de los eco-habitats en tierra, una contribución que cada vez más se reconoce como un paso útil en la implementación práctica del desarrollo sostenible y que está orientada a la nueva generación de curadores, arquitectos, tomadores de decisiones, ingenieros, creadores de políticas y el público en general. Este esfuerzo sostiene la viabilidad de un nuevo sector económico emergente que cada vez parece más promisorio. Hoy están mejor definidas y difundidas las reales estrategias y un plan de acción internacional para la educación, la sensibilización y la promoción de la arquitectura de tierra.

Sin embargo, este notable esfuerzo es el resultado de iniciativas variadas, dispersas, aisladas y poco coordinadas que rara vez se institucionalizan. Debe anotarse que, a pesar del gran número de profesionales entrenados en los últimos veinte años todavía hay muy pocos programas de educación y entrenamiento que se centren en la arquitectura de tierra, la conservación del patrimonio de tierra y el diseño y producción de proyectos contemporáneos con materiales de tierra. Más allá de una oferta de cursos o prácticas intensivas, muy variada en términos de contenido, duración y calidad, dista de estar satisfecha la necesidad de crear programas educativos de largo plazo (en educación superior y vocacional), integrados a establecimientos institucionales formales, como universidades, facultades y centros de formación. Adicionalmente hay gran necesidad de apoyar actividades “informales” de construcción en tierra en diversos proyectos, en solidaridad con los ciudadanos y la sociedad civil. El reto global que involucra a muchos tipos de iniciativas (de diferentes entidades, asociaciones o universidades) también implica la necesidad de robustecer las capacidades de los equipos de enseñanza y entrenamiento y el fortalecimiento de enfoques experimentales, la evaluación de métodos y herramientas de enseñanza y la puesta en marcha y armonización de sistemas de certificación y validación de habilidades (términos de referencia o actividades y habilidades relacionadas a los oficios de la arquitectura de tierra).

En la actual etapa, este desafío se puede nutrir ventajosamente de la comunicación y el intercambio de experiencias educativas en el seno de la comunidad académica y profesional internacional, identificando de la manera más clara posible los cuellos de botella y las dificultades que se tienen que superar, así como las nuevas oportunidades y demandas sociales. Esto parece aún más indispensable hoy día, cuando un enfoque más integrado a la “educación” - en su sentido más amplio - debería contribuir a un mejor reconocimiento y estructuración del estudio de la arquitectura de tierra. Un campo cuyos límites académicos y científicos deben ser definidos con la mayor precisión para recopilar y articular el conocimiento de una amplia gama de ciencias y disciplinas integradas. Hay que generar discusiones en profundidad a través de un enfoque multidisciplinario en la intersección de los enfoques académico y profesional que también tome en cuenta las iniciativas formales e informales.

Estos son los tipos de intercambio y de reflexión que pretende desarrollar Terra EDUCATION 2010 en ENSAG y en los “Grands Ateliers de l’Isle d’Abeau” (Grandes Talleres) en esto mes de mayo del 2010, en el marco del 8vo festival anual “Grains d’Isère”.

Objectifs du Séminaire

Objectifs généraux

La communauté académique et scientifique internationale investie dans l'éducation pour l'architecture de terre (enseignement supérieur et formation professionnelle) est invitée à restituer, partager et analyser ses expériences.

Le séminaire vise à mieux évaluer les qualités et les faiblesses des actions qui ont été développées, les noeuds et les blocages, ainsi que les manques à combler qu'il conviendrait de surmonter.

Il vise aussi à évaluer les nouvelles opportunités favorables à une amélioration et une amplification des actions éducatives et à leur meilleure coordination internationale, tout en facilitant un partage de réflexion prospective.

Objectifs détaillés

Deux journées sont consacrées à un séminaire qui permet à des intervenants invités de présenter un bilan et une analyse de leurs activités d'enseignement et/ou de formation professionnelle. Les intervenants sont issus du réseau international de la Chaire UNESCO Architecture de terre, du réseau ibéro américain PROTERRA, d'autres réseaux existants (Europe, Afrique, Asie), et d'autres institutions ou organisations d'enseignement universitaire et de formation professionnelle.

Les invités au séminaire proposent une communication au comité d'organisation en lui envoyant le texte qui accompagnera leur présentation. Les interventions sont sélectionnées au regard de six thèmes, et de la représentativité des contextes (Europe, Afrique, Amérique latine, Asie).

Les six thèmes proposés sont :

Thème 1 : curricula/programmes d'enseignement supérieur

Thème 2 : curricula/programmes de formation professionnelle

Thème 3 : enseignement et recherche, doctorat

Thème 4 : didactique

Thème 5 : sensibilisation scolaire et publique

Thème 6 : référentiels des compétences et système de validation

Une table ronde est organisée en fin de la deuxième journée afin de mieux cerner les forces, faiblesses, opportunités et limites qui agissent dans et sur le domaine de l'éducation pour l'architecture de terre.

Objectives of the Seminar

General Objectives

International academic and scientific community members invested in education for earthen architecture activities (higher education and vocational training) are invited to present, share and analyze their experiences.

The seminar aims to better assess the strengths and weaknesses of the actions that have been developed, the conflicts and blockages and the gaps to overcome.

It also aims at assessing the new opportunities conducive to the improvement and amplification of educational activities and their enhanced international coordination, facilitating the sharing of constructive ideas.

Detailed Objectives

During two days, the participants are invited to submit a review and analysis of their teaching and / or vocational training activities. The speakers are all members of the international network regrouping the UNESCO Chair Earthen architecture, the Ibero-American network PROTERRA, other existing networks (Europe, Africa, Asia), and other institutions, organizations or universities where courses and vocational training programmes are offered.

Seminar guests propose a paper to the organizing committee by submitting the text of their presentation. Interventions are selected according to six subjects and the contexts they represent (Europe, Africa, Latin America, Asia).

The six subjects are:

Theme 1: curricula / higher education programmes

Theme 2: curricula / vocational training programmes

Theme 3: education and research, doctorate (PhD)

Theme 4: didactics

Theme 5: sensitization of school groups and the public

Theme 6: reference documents and skills validation system

A roundtable is organized at the end of the second day to identify the strengths, weaknesses, opportunities and limitations that affect education for earthen architecture activities.

Objetivos del seminario

Objetivos generales

La comunidad académica y científica internacional relacionada con la educación vinculada a la arquitectura de tierra (educación superior y formación profesional) es invitada a presentar, compartir y analizar sus experiencias.

El seminario tiene por objeto evaluar las acciones que se han desarrollado, lo positivo y lo negativo, los bloqueos y lo que debe ser superado.

También tiene como objetivo evaluar nuevas oportunidades propicias para mejorar y ampliar las actividades educativas, reforzar la coordinación internacional y facilitar una visión compartida del futuro.

Objetivos específicos

Estos dos días permitirán a los participantes invitados de presentar un análisis de sus experiencias de enseñanza y/o de formación profesional. Los presentadores son miembros de la Cátedra UNESCO Arquitectura de Tierra, de la red Iberoamericana PROTERRA y de otras redes en Europa, África o Asia, así como otras instituciones y organizaciones de educación universitaria y de formación profesional.

Los participantes invitados envían el texto de sus presentaciones al comité organizador. Las intervenciones son seleccionadas de acuerdo a seis temas y representatividades contextuales (Europa, África, América Latina, Asia).

Los seis temas propuestos son:

Tema 1 : currícula / programas de educación superior

Tema 2 : currícula / programas de formación profesional

Tema 3 : educación e investigación, doctorado

Tema 4 : didáctica

Tema 5 : sensibilización para grupos escolares y para el público

Tema 6 : referenciales de conocimientos y sistemas de validación

Una mesa redonda es organizada al final de la segunda jornada, con el objetivo de identificar las debilidades, amenazas, fortalezas, y oportunidades que rigen las actividades educativas referentes a la arquitectura de tierra.

8ème Festival « Grains d'Isère » et « Route du pisé »

Le mercredi 26 mai est consacré en matinée à une visite plus complète du 8ème Festival « Grains d'Isère » aux Grands Ateliers, et en après-midi à une découverte du patrimoine architectural en pisé du nord de l'Isère autour de « La Route du pisé » qui a été mise en place ces dernières années dans le cadre d'une action régionale de valorisation de cette culture constructive du territoire, avec le soutien des collectivités territoriales (Région Rhône-Alpes, Conseil Général de l'Isère et 48 communes regroupées dans l'association « Isère, Porte des Alpes »). Cette visite inclut également le « Domaine de la Terre » de Villefontaine, opération historique de revalorisation de l'architecture en terre pour l'habitat social, et d'autres projets récents (écoles, logements).

8th Festival "Grains d'Isère" and "Route du pisé"

On Wednesday, May 26th, the morning is devoted to a more comprehensive visit of the 8th "Grains d'Isère" Festival at the Grands Ateliers (Great Workshops), and the afternoon to a discovering of the earthen architectural heritage of Northern Isère around the "Route du pisé" (the rammed earth road), which has been established in recent years as part of a regional action to promote local building cultures with the support of local and regional entities (Rhône-Alpes Region, General Council of Isère and 48 collectivities grouped in one association: "Isère, Porte des Alpes"). This visit includes the "Domaine de la Terre" of Villefontaine, an historical operation for the revalorization of earthen architecture in social housing, and other recent projects (schools and housing).

8vo"Granos de Isère" y "la ruta de la tapia pisada"

Por la mañana, el miércoles 26 de mayo, se hará una visita más detallada del 8vo Festival "Grains d'Isère" (Granos de Isère) en los "Grands Ateliers" (Grandes Talleres) y por la tarde un descubrimiento del patrimonio arquitectónico de tapia pisada del Norte de Isère, en lo que se conoce como "La Route du pisé" (la ruta de la tapia pisada) y que se ha establecido en los últimos años como parte de una acción regional para promover la cultura constructiva local, con el apoyo de colectividades locales y regionales (Rhône-Alpes, Conseil général de l'Isère y 48 comunidades agrupadas en la Asociación "Isère, Porte des Alpes" - Isère, puerta de los Alpes). Esta visita también incluye el "Domaine de la Terre" de Villefontaine, operación histórica de revalorización de la arquitectura de tierra para la construcción de viviendas económicas.

Objectifs de la réunion d'experts et des ateliers

Objectifs généraux

Deux journées de travail en ateliers thématiques, avec l'ensemble des participants invités, le jeudi 27 mai et le vendredi 28 mai, et une journée de bilan et synthèse en comité scientifique restreint, le samedi 29 mai, visent les objectifs généraux suivants :

- permettre une analyse des expériences en éducation pour l'architecture de terre à tous les niveaux : éducation supérieure et formation professionnelle, sensibilisation scolaire et publique ;
- contribuer à structurer la discipline Architecture de terre par l'éducation : mieux identifier le corpus des savoirs théoriques (connaissances), des méthodes et pratiques éducatives ;
- réfléchir ensemble sur l'évolution des méthodes et des didactiques pour une meilleure acquisition des savoirs et des savoir-faire ;
- réfléchir sur les référentiels de compétence des métiers de la construction et de l'architecture en terre, et sur les modes d'évaluation de ces compétences ;
- faire le point sur la question des référentiels des métiers de la construction et de l'architecture de terre ;
- définir une vision prospective conjointe pour le développement international de l'éducation dans le domaine : poser les bases d'un document d'orientation de référence pour un plan d'action en synergie de coordination ;
- évaluer les retombées de la recherche sur l'enseignement, notamment sur le développement des recherches doctorales dans le domaine ; identifier des axes de recherche prioritaires ;
- contribuer à la mise en place d'une plateforme internationale d'excellence dans le domaine de l'éducation pour l'architecture de terre ;
- Proposer une synthèse du séminaire Terra Education 2010, qui sera diffusée aux participants et sur les sites des réseaux représentés.

Objectifs détaillés

<u>D'où vient-on ?</u> Histoire et évolution de l'éducation pour l'architecture de terre au cours des 30 dernières années

Restituer et analyser l'expérience d'enseignement et de formation au niveau international, (y compris au niveaux régional et national), dans les secteurs public (universités, centres de formation) et privé (milieu professionnel et entreprises, associations et autres structures privées) :

- expérience de l'équipe CRAterre, à l'ENSAG depuis 30 ans ;
- expériences des membres du réseau de la Chaire UNESCO depuis sa création en 1998 ;
- expériences du réseau ibéro américain PROTERRA depuis sa création en 2001 ;
- expériences d'autres réseaux régionaux et nationaux (Europe, Afrique, Asie) ;
- autres expériences liées à de grands projets cadres :
    - projet Gaia et Projet TERRA ;
    - projet Africa 2009 ;
    - festivals « Grains d'Isère » en France et autres actions similaires à l'international (Amérique latine notamment).

<u>Où en sommes-nous ?</u> Analyse de la situation actuelle

Où en est-on sur la définition et la reconnaissance de la « discipline » architecture de terre ?

    - les acquis théoriques fondant le périmètre académique et scientifique de la discipline ;
    - les manques essentiels à combler.
- Bilan sur les stratégies de développement de l'éducation dans le domaine :
    - mécanismes d'introduction d'enseignements spécialisés dans les institutions : stratégies qui ont été mises en œuvre, évaluation des difficultés et recherche de solutions.
- Référentiels des métiers, des compétences et des curricula :
    - programmes, méthodes, didactiques et modes d'évaluation : où en sommes-nous ?
- Analyse et évaluation des « marchés » de la construction, de la conservation, de la formation, et modalités de leur mise en adéquation avec la formation pour un développement des compétences professionnelles et des métiers.
- Révision et analyse de l'état des besoins aux niveaux international, régional et national : base prospective pour l'amplification et la consolidation d'une éducation spécialisée.

<u>Où allons-nous ?</u> Vision pour l'avenir, stratégie et plan d'action à 5 / 10 ans

Quelles actions prioritaires à développer, dans le domaine de l'éducation, pour consolider la reconnaissance d'une discipline spécifique : l'architecture de terre : définition d'un plan d'action à 5 et 10 ans :

- Directions d'une politique internationale en matière d'éducation.
- Le volet éducation du programme Architecture de terre 2017 du Centre du Patrimoine mondial de l'UNESCO.
- Ebauche d'un plan d'action :
    - développement du corpus théorique et des pratiques d'enseignement pour la structuration de la discipline ;
    - recherche didactique et éducation supérieure : cycles licence (propédeutique matériaux et construction), masters et post-master de spécialisation ;
    - éducation et recherche scientifique : doctorat ;
    - mise en place de référentiels des compétences et des métiers.
- Modalités d'organisation :
    - conventions de partenariat et modalités opérationnelles entre les réseaux : chaire UNESCO, PROTERRA, autres réseaux ;
    - modalités d'échange des informations ;
    - étapes d'évaluation du programme : feuille de route.
- Stratégies et moyens, financements, projets de coopération, bourses d'études et de mobilité internationale (enseignants & étudiants).

Objectives of the experts meeting and workshops

General Objectives

Two days of work with all invited participants, within thematic workshops, on Thursday, May 27th and Friday, May 28th, and a day for the scientific committee to conclude and synthesize, on Saturday, May 29th, with the following general objectives:

- analyze experiences in education related to earthen architecture at all levels: higher education and vocational training, formal education and public awareness strategies;
- contribute to structure and reinforce education approaches related to earthen architecture: better identify the body of theoretical knowledge and the available methods and educational practices;
- reflect together on the evolution of teaching methods and on educational actions to improve the acquisition of knowledge and know-how;
- reflect on building an earthen architecture and construction skills base, and developing methods of assessing skills related to earthen architecture;
- evaluate the situation regarding frames of reference and reference documents for earthen architecture and construction;
- define a future vision for the joint international development of earth construction education: lay the foundations for the creation of a reference document that will help developing an action plan to implement a coordination synergy;
- assess the results of the research carried out in the fields of education and training and mainly the development of PhD research in the field; identify research priorities;
- contribute to the establishment of an international platform of excellence in the field of education for earthen architecture;
- develop a Terra Education Seminar 2010 summarization document to be distributed to all participants and represented networks.

Detailed Objectives

<u>Where do we come from?</u> History and development of education in earthen architecture over the last 30 years

Reconstruct and analyze the experience of teaching and training on the international level (including the regional and national levels) in the public sector (universities, training centres) and in private structures (business associations and other private structures):

- experience of the CRAterre-ENSAG team over the past 30 years;
- experience of UNESCO Chair network members since its creation in 1998;
- experience of the Ibero-American network PROTERRA since its creation in 2001;
- experience of other regional and national networks (Europe, Africa, Asia);
- other experiences linked to large projects:
    - Gaia Project and TERRA Project;
    - the Africa 2009 Programme;
    - "Grains d'Isère" festival in France and other similar actions abroad (in Latin America and Europe, mainly);

<u>5.2.2. - Where are we at?</u> Analysis of the current situation

Where are we at in terms of the definition and recognition of earthen architecture as a “field” (a “discipline”)?

    - identify the theoretical bases, the foundations of the academic and scientific dimensions of the discipline ;
    - identify the major gaps to fill.
- Review of the strategies for the development of earthen architecture education:

    - mechanisms for the introduction of specialized courses in institutions: review of strategies that have been implemented, assessing problems and finding solutions.
- References: trade, skills and curricula:
    - programmes, methods, teaching and assessment methods: where are we at?
- Analysis and evaluation of earthen construction, conservation and training markets. Assessment of their implementation as part of the development process of professional skills and trades.
- Review and analysis of the current international, regional and national needs. Prospective foundation for the amplification and consolidation of specialized education activities.

5.2.3. - Where are we going? Future Vision, Strategy and Action Plan for the next 5 - 10 years

What priority actions should be developed in the field of education, to strengthen the recognition of earthen architecture as specific discipline: definition of an action plan for the next 5 to 10 years:

- International policy directions in terms of education;
- Education component as part of the UNESCO World Heritage Programme on Earthen Architecture 2007 – 2017.
- An action plan draft:
    - development of a corpus of theoretical and practical training documents to structure the discipline;
    - educational research and higher education: undergraduate studies (introduction to materials and construction), master's degree and post-master's specialization;
    - education and scientific research: PhD research;
    - establishment of skills and crafts reference documents.
- Organization:
    - partnership agreements and operational arrangements between the networks: UNESCO Chair, PROTERRA and other networks;
    - exchange of information arrangements;
    - evaluation stages of the programme: roadmap.
- Strategies and resources, financing, cooperation projects, scholarships and international mobility (for teachers & students).

Objetivos de la reunión de expertos y de los talleres

Objetivos generales

Dos días de trabajo, talleres temáticos con todos los participantes invitados, el jueves 27 de mayo y el viernes 28 de mayo, y un día para que el comité científico haga el balance y síntesis, el sabado 29 de mayo, con los siguientes objetivos:

- analizar experiencias en educación para la arquitectura de tierra en todos los niveles: educación superior y entrenamiento vocacional, educación formal y estrategias de conscientización pública;
- contribuir a la estructura y reforzar los enfoques educativos relacionados con la arquitectura de tierra: identificar mejor el campo de conocimiento teórico y los métodos y prácticas educativas disponibles;
- reflexionar en conjunto sobre la evolución de los métodos de enseñanza y didáctica para mejorar la adquisición de conocimiento teórico y práctico;
- reflexionar sobre las referencias de competencia en los oficios de construcción y arquitectura de tierra y sobre los modos de evaluación de estas competencias;
- evaluar el tema de los marcos de referencia de los oficios de la construcción y la arquitectura de tierra;
- definir una visión prospectiva conjunta para el desarrollo internacional del aprendizaje de la construcción de tierra: establecer las bases de un documento de orientación de referencia para un plan de acción sinérgicamente coordinado;
- evaluar los resultados de la investigación desarrollada en los campos de educación y entrenamiento y principalmente el desarrollo de investigación doctoral en el campo; identificar prioridades de investigación;
- contribuir al establecimiento de una plataforma internacional de excelencia en el campo de la educación para la arquitectura de tierra;
- desarrollar una síntesis del seminario Terra Education 2010 y difundirla entre los participantes y las redes representadas.

Objetivos detallados

5.2.1. - ¿De dónde venimos? Historia y desarrollo de la educación en arquitectura de tierra en los últimos 30 años.

Reconstruir y analizar la experiencia de la enseñanza y el entrenamiento a nivel internacional (incluyendo los niveles regional y nacional) en el sector público (universidades, centros de entrenamiento) y en estructuras privadas (asociaciones empresariales y otras estructuras privadas):

- experiencia del equipo CRAterre-ENSAG en los últimos 30 años;
- experiencia de los miembros de la red de la Cátedra UNESCO desde su creación en 1998;
- experiencia de la red iberoamericana PROTERRA desde su creación en 2001;
- experiencia de otras redes nacionales e internacionales (Europa, África, Asia);
- otras experiencias ligadas a grandes proyectos:
    - proyectos Gaia y TERRA:
    - el programa África 2009;
    - el festival "Grains d'Isère" en Francia y otras acciones similares en Francia y el exterior (principalmente en América Latina y Europa).

¿Dónde estamos? Análisis de la situación actual

¿Dónde estamos en términos de la definición y reconocimiento de la arquitectura de tierra como una “disciplina”?

    - identificar las bases teóricas, los fundamentos de las dimensiones académica y científica de la disciplina;
    - identificar las principales brechas que cubrir.
- Revisión de las estrategias para el desarrollo de educación en arquitectura de tierra:
    - mecanismos para la introducción de cursos especializados en instituciones: revisión de estrategias implementadas, evaluando problemas y encontrando soluciones.
- Referenciales de los oficios, las competencias y los currículos:
    - programas, métodos, didáctica y modos de evaluación: ¿Dónde estamos?
- Análisis y evaluación de los mercados de construcción de tierra, conservación y entrenamiento; evaluación de su implementación como parte de un proceso de desarrollo de habilidades profesionales y oficios.
- Revisión y análisis de las actuales necesidades internacionales, regionales y nacionales; base prospectiva para la amplificación y consolidación de una educación especializada.

¿Dónde vamos? Visión de futuro, estrategia y plan de acción para los próximos 5 - 10 años.

Qué acciones se deben desarrollar prioritariamente en el campo de la educación para favorecer el reconocimiento de la arquitectura de tierra como una disciplina específica: definición de un plan de acción para los próximos 5 y 10 años :

- Direcciones de una política internacional en materia de educación.
- El componente Educación como parte del programa Arquitectura de Tierra 2007 del Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO.
- Esquema de un plan de acción:
    - desarrollo de un corpus teórico y de las prácticas de enseñanza para la estructuración de la disciplina;
    - investigación didáctica y educación superior: ciclos de licenciatura (propedéutica, materiales y construcción), maestrias y post maestrias de especialización;
    - educación e investigación científica: doctorado;
    - establecimiento de referentes de las competencias y de los oficios.
- Organización:
    - convenciones de asociación y modalidades operativas entre las redes: cátedra UNESCO, PROTERRA, otras redes;
    - modalidades de intercambio de información;
    - etapas de evaluación del programa: hoja de ruta.
- Estrategias y medios, financiamiento, proyectos de cooperación, bolsas de estudios y movilidad internacional (profesores y estudiantes).

Organisation des ateliers thématiques

Lors des deux journées des 27 et 28 mai, le Comité d'organisation propose de développer en groupes de travail plusieurs ateliers thématiques. Toutefois, selon l'intérêt des participants d'autres ateliers peuvent être aussi organisés lors de ces journées.

Atelier 1

Révision des types de curricula d'enseignement supérieur et de formation professionnelle, didactiques et modes pédagogiques : évolutions et adaptations nécessaires au regard des attentes et besoins de la société ;

Atelier 2

Directions stratégiques pour la recherche et le doctorat : quels axes de recherche prioritaires pour répondre aux attentes et besoins de la société ?

Atelier 3

Modes d'évaluation / validation des acquis d'apprentissage ; certification des qualifications professionnelles ;

Atelier 4

Difficultés, nœuds et blocages / occurrences et accélérations pour le développement d'un enseignement et d'une formation spécialisée en construction et architecture en terre.

Autres ateliers

Peuvent être proposés durant le séminaire.

Organization of workshops

On May 27th and 28th, the Organizing Committee suggests developing several thematic workshops divided into work groups. However, depending on the participants' interests, other workshops can also be organized during these days.

Workshop 1

Revision of the types of higher education and vocational training *curricula* available, educational tools and learning methods: developments and necessary adaptations in view of society's needs and expectations;

Workshop 2

Strategic directions for the research and doctorate: what research priorities to develop in order to meet the expectations and needs of society?

Workshop 3

Methods of evaluation / validation of skills learned; certification of professional qualifications;

Workshop 4

Difficulties, gaps and blockages / instances and acceleration of education development actions and specialized training in earthen construction and architecture.

Other workshops

May be implemented and offered during the seminar.

Organización de los talleres

El 27 y el 28 de mayo, el Comité Organizador propone el desarrollo de varios grupos de trabajo en talleres. Sin embargo, el interés de los participantes hacia otros temas podría permitir la organización de talleres adicionales durante este lapso.

Taller 1

Revisión de los varios tipos de currícula de enseñanza superior, de formación profesional, métodos didácticos y de aprendizaje: qué tipo de desarrollo y de adaptaciones necesarios, en vista de las expectativas y de las necesidades de la sociedad;

Taller 2

Orientaciones estratégicas para la investigación y el doctorado: ¿qué prioridades de investigación para satisfacer las expectativas y necesidades de la sociedad?

Taller 3

Métodos de evaluación / validación del aprendizaje; certificación de las competencias profesionales.

Taller 4

Dificultades, obstáculos y bloqueos / oportunidades y posibilidades para amplificar el desarrollo de la educación y los entrenamientos especializados en la construcción y la arquitectura de tierra.

Otros talleres

Pueden ser abiertos durante el seminario.

Résultats attendus :

Publier les actes du séminaire présentant les communications des intervenants et les résultats des ateliers.

Produire les bases d'un document de référence qui contribuera à l'amélioration de l'éducation pour l'architecture de terre.

Ce document inclura la publication d'un plan d'action international dans le domaine de l'éducation pour l'architecture de terre et le développement durable :

- identification des axes d'actions stratégiques ;
- typologie des activités prioritaires : curricula, programmes ;
- didactiques et modes pédagogiques à mobiliser en priorité ;
- outils pédagogiques communs ou transversaux ;
- harmonisation des référentiels de validation des acquis d'expériences ;
- référentiels de certification des qualifications, métiers et emplois ;
- stratégies et modalités d'intégration des curricula dans les institutions et autres lieux d'accueil ;
- échanges et mobilité au sein des réseaux constitués : partages d'expériences, apports mutuels ;
- moyens à mobiliser et recherche dans le cadre du montage de projets internationaux ;
- autres (à préciser)…

Expected results:

To publish seminar proceedings and findings, including the presentations offered by participants and the workshop conclusions.

To produce the basis for a reference document that will contribute to improve earthen architecture education.

This document will include the publication of an international action plan in the field of education for earthen architecture and sustainable development:

- Identification of areas for strategic action;
- Different types of priority activities: curricula, programmes ;
- Teaching and learning methods to give priority to;
- Common or cross-disciplinary educational tools;
- Harmonization of validation standards for acquired skills;
- Certification standards for qualifications, trades and work;
- Strategies and methods of integrating a curriculum in institutions and other contexts;
- Trade and mobility within networks consisting of sharing of experiences, mutual contributions;
- Resources to mobilize and research in the framework of the implementation of international projects;
- Other (specify)

Resultados esperados:

Publicar las actas del seminario que incluyen las presentaciones de los panelistas y los resultados de los talleres.

Establecer las bases para la redacción de un documento de referencia que contribuya a mejorar la educación para la arquitectura de tierra.

Este documento deberá incluir la publicación de un plan internacional de acción en el ámbito de la educación para la arquitectura de tierra y el desarrollo sostenible, incluyendo :

- La identificación de ejes de acción estratégicos;
- Los diferentes tipos de actividades prioritarias: planes de estudio, programas, etc.;
- Las enseñanzas y los métodos educativos a desarrollar de forma prioritaria;
- Las herramientas educativas simples y multidisciplinarias;
- La armonización de los estándares de validación de capacidades;
- Los estándares y referencias en materia de certificación y de capacitación (oficios y contexto laboral);
- Estrategias y métodos de integración de los planes de estudio en instituciones y en otros tipos de organismos;
- Los intercambios y la movilidad en las diferentes redes: intercambio, aportes mutuos;
- Formas de movilización y de investigación referentes al montaje de proyectos internacionales;
- Etcétera (especificar).

II – Communications

(Lectures Ponencias)

ENSAG

Communication introductive - keynote lecture - ponencia introductiva

---

Auteurs – authors – autores / Titres – titles – títulos

Erica AVRAMI
Directrice Recherche & Education, World Monument Fund, New York, Etats-Unis
« The Leapfrog potential of earthen architecture »

THE LEAPFROG POTENTIAL OF EARTHEN ARCHITECTURE

Erica AVRAMI

Director of Research and Education, World Monuments Fund
95 Madison Avenue, New York, NY 10016 USA
Tel: +1 646 424 9594, Fax: +1 646 424 9593
E-mail: **eavrami@wmf.org**

Keywords: earthen architecture, leapfrog technology

Abstract: Sustainability concerns compel drastic changes in the way industrialized societies design, plan, and construct their built environments. Lesser-developed countries have the opportunity to avoid these overly-consumptive patterns and technologies by building upon local, vernacular construction traditions that have low environmental impact, such as earthen architecture. Blending these pre-industrial traditions with the best practices of industrialized models could lead to significant innovation and "leapfrogging," whereby lesser- developed regions could skip over or leapfrog the mistakes and investments of industrialized countries and forge new directions in design and construction that are more energy-efficient and less resource-consumptive, and better adapted to social, economic, and environmental conditions.

1. The Leapfrog concept

In international development, the concept of leapfrogging refers to rapid economic and/or technological advancement that skips over, or leapfrogs, traditional steps or phases. Entire national economies can leapfrog by moving from traditional industries, such as agriculture, directly to high-tech or financial ones, thereby averting the need for intermediary infrastructure investment. Such was the case of Israel, which went from citrus farming to microchip manufacturing (*The Economist*, 2006). Leapfrogging can also imply significant economic growth and improvement in quality of life over a relatively short time span because of concerted national policy efforts, as in Ireland and Singapore (Reit Institute, 2009).

On the technological level, a number of innovations have enabled lesser-developed countries to embrace new technologies without following the same route as industrialized nations. Mobile telephones are the archetypal model of leapfrog technology, as they have allowed for rapid advancement in telecommunications without the need for building fixed-line networks and infrastructure. Energy-efficient light-emitting diodes (LEDs) are another example, as they can operate through local, small-scale electricity generation (*Economist*, 2008). The need for building centralized electric grids is thus avoided, allowing rural populations to leapfrog directly to micropower sources.

Without the entrenchment of incumbent systems and infrastructure, lesser- developed countries have a wider array of options and greater flexibility in adopting new technologies, provided that conditions – such as education, basic health and wellbeing, economic stability, etc. – are in place to promote their diffusion (Dao 2006).

2. Sustainability, leapfrogging, and the built environment

Current concerns regarding environmental sustainability have generated interest in the potential for lesser-developed countries to leapfrog directly to greener technologies. Oil consumption and petroleum-based industries diminish resources, limit supplies of clean water and clean air, and increase greenhouse gases. In more developed countries, "alternative-energy technologies have had difficulty displacing long-established petroleum-based models, but developing economies have the chance to skip the fossil-fuel stage altogether" (Dao, 2006, p. 31-32).

The construction industry poses particular sustainability challenges in industrialized nations. Buildings account for 25% to 40% of all energy consumption, and thereby are a primary generator of greenhouse gases. Approximately 50% of all resources humans take from nature is for building. The debris created by construction, rehabilitation, and demolition constitutes nearly half of all the waste generated in higher income countries. And current trends suggest that, by 2032, the built environment will destroy or disturb natural habitats on more than 70% of the Earth's land surface. The built environment thus contributes significantly to climate change, consumes vast amounts of natural resources and land, and generates considerable landfill waste (UNEP-DTIE 2003, p. 6).

Sustainability concerns regarding the built environment are made more complex by urbanization trends. Population rates and rural-to-urban migration are resulting in increased urban growth around the world. There is a need to prevent urban sprawl and its destruction of green fields and to instead densify existing cities, so as to protect landscapes and habitats and reduce energy consumption. However, such densification poses many complex social and physical challenges. It also underscores the disparity between the "green" and "brown" agendas.

The "green" agenda focuses on reducing environmental impacts and is generally oriented toward mitigating the negative effects of over-consumption in affluent nations (CIB and UNEP-IETC 2002, 9). In the context of the built environment, this has heightened awareness regarding energy-efficiency and influenced the training of architects, planners, and related professionals. Nonetheless, dramatic remediation is still needed, compelling significant changes in the way we develop, design, construct, and manage the built environment in industrialized countries. Such changes are difficult to mobilize in many Western societies given the entrenchment in existing systems of building design, fabrication, and operation.

The "brown" agenda focuses on the problems of poverty reduction and underdevelopment, with environmental concerns centered more on issues of health and sanitation (CIB and UNEP-IETC, 2002, 9). Lesser- developed countries face the challenge of reconciling these two agendas in ways that can alleviate immediate problems as well as provide for a well-managed future vis-à-vis resources, health, and infrastructure. Rapid urbanization and the expansion of informal housing in and around cities of the South exacerbate these challenges. "More than 2 billion people will be added to the number of urban dwellers in the developing countries over the next 25 years. This implies an unprecedented growth in the demand for housing, water supply, sanitation and other urban…services" (UN-Habitat, 2005, p. xxxii).

However, lesser-developed countries also face promising prospects. Approximately 80% of the world's population lives in informal or vernacular housing, meaning it is self-built using locally available materials, thereby reducing resource consumption and environmental impact. As the unsustainable building practices of more industrialized societies grow evermore problematic, these vernacular technologies present important opportunities for ensuring long-term environmental and social sustainability. Blending these pre-industrial traditions with the best practices of industrialized models could lead to significant innovation in urban development and "leapfrogging," whereby lesser- developed regions could forge new directions in design and construction, avoiding the problems so many countries face today with regard to their built environments. Quoting from a cover piece to *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries*:

It may be that, through their cultural heritage, innovative home-grown solutions and adaptability, the developing countries are holding one part of the key to sustainability (CIB & UNEP-IETC, 2002, p.73).

3. Earthen architecture as a leapfrogging technology

The US Department of Energy estimates that approximately half of the planet's population lives in a home built of earth (USDoE, 2004). Earthen architecture is most prevalent in lesser- developed countries, where lack of resources and limited technical and governance capacities have precluded wide scale adoption of industrialized building practices and regulations. This presents a timely opportunity for leapfrog advancement. "Investment in…technologies during the formative stages of industrialization may 'lock' developing countries into an environmentally damaging technological path that, in the long-term, will be more costly and increasingly difficult to escape" (Perkins, 2003, p. 178). Because many countries with ubiquitous earthen architecture traditions have not been "locked" into unsustainable building practices and infrastructures, they have the potential to avoid the mistakes of the industrialized world.

Innovative development and applications of earthen architecture have the potential to protect the environment while also serving as a catalyst for managed urbanization, community development, and economic growth. However, doing so raises a number of issues that must be addressed so as to enable earthen architecture to leapfrog.

3.1 Durability and improved technology

By global standards, a fair portion of the informal housing stock is considered "non-permanent," meaning there is no security of tenure (the occupant does not have legal rights to the land or structure); it is located in a hazard area that is prone to disaster or near unsafe, polluted areas; and/or it does not conform to building codes or regulations intended to protect life and limb (UN-Habitat, 2006). The last of these speaks to the issue of durability and the misperceptions that often persist with regard to earthen architecture being a substandard form of construction. There is a need to both dispel this myth at the policy level by "expanding the definition 'durability'" (UN-Habitat, 2006, p. 67), and to address real durability problems on the ground by improving technologies and making them accessible to multiple publics. Improving technologies requires merging local knowledge and traditions with new science and engineering. Fostering accessibility means working directly with governments and communities on adapting and adopting these technologies.

3.2 Self-build as an asset

The vernacular nature of earthen architecture has, in part, prevented it from developing as a widely embraced form of construction in industrialized countries. Even in lesser- developed countries, the self-build nature of earthen architecture is often seen as an obstacle to safe construction, improved living standards, and better planned urban environments. However, this need not be the case. The human and social capital generated by self-build cultures can prove to be an important asset in community development. By challenging paradigms about who manages the built environment and how, communities can be empowered to act collectively and governments can capitalize on local action to spur diffusion and foster leapfrogging.

3.3 Beyond buildings

Sustainability research emphasizes that substantial mitigation of the negative impacts of the built environment cannot be achieved on a building-by-building basis. So while green technologies can minimize energy consumption over a building's lifecycle, it is but one piece in a more sweeping directive to reduce environmental impacts through improved land use and transportation planning, urban densification, habitat protection, waste reduction, etc. While earth is a recyclable building material with inherent "green" qualities, sustainability concerns cannot be efficiently addressed by more earthen buildings. Elucidating and enhancing the role of earthen architecture in this broader sustainability agenda means thinking beyond buildings and contextualizing it within social, economic, and environmental programs.

3.4 Good governance and investment in the future

The widespread adoption of older technologies often depended upon the construction and maintenance of costly infrastructure at a time when many governments in lesser- developed countries had neither the financial resources nor the political capacity to invest. While leapfrogging can skip such intermediary investment, it still requires a relatively sound government cum public sector, so as to provide stability and allow for flexibility in the development of policies and financing strategies. Likewise, as noted above, exploiting the leapfrog potential of earthen architecture requires integrative approaches to land use and urban services, such as water, sewage, etc., many of which require significant infrastructure and technological capacities.

4. The role of education

A vision for and investment in the future that capitalizes on the leapfrog potential of earthen architecture hinges on the capacity of academia to advance the cause. As noted above, the self-build nature of earthen architecture has precluded substantial investment on the part of the construction industry. International aid organizations and NGOs have not played a significant role in the promulgation and development of earthen architecture technologies and cultures, as they have generally addressed shelter issues through the construction of housing by intermediary agencies and commercial contractors. Government, for the most part, has also had limited influence with regard to policies promoting earthen architecture. Academia therefore serves as the de facto leader in innovation and must advance several fronts to fulfill that role.

4.1 Undertake research

To advance the field, it will be necessary to move beyond notions of earthen architecture as a constructive culture and technology and to position it within a broader context of public policies regarding sustainability and development. Scientific research is clearly needed to marry the best of pre-industrial and industrial construction technologies and to create accessible, adaptable, and replicable models for application. However, a great deal of planning and policy research is still required to develop the conditions and vehicles for such application. Links must be forged between earthen architecture and the discourses of urbanization, emerging economies, autonomous housing, slum eradication, densified land use, energy-efficient design, etc. By integrating these bodies of knowledge, earthen architecture can evolve as a tool for sustainable development and improved quality of life. Most importantly, these connections will help to elucidate the opportunities for advancing the leapfrog potential of earthen architecture. Universities play a primary role in undertaking this sort of cross-disciplinary technology development and policy research.

4.2. Foster collaboration and vision

Again, as the de facto leader, academia must assume the responsibility of facilitating collaboration with both the public and private sectors. Research by the Reut Institute has shown that “leapfrogging is often propelled by a small number of highly professional and committed units in the public sector that focus on designing and implementing policy and solving problems (2009, p. 7). The leapfrog potential of earthen architecture and its integration in broader development policy can only be achieved through transformative and strategic models. Universities play a key role in cultivating relationships with influential players and visionaries who can help to build and implement those models, and integrate them into government policy and practice.

4.3. Build community-based programs

As aforementioned, the self-build nature of earthen architecture must be developed as an asset rather than a challenge. Several countries have experimented with microfinance and credit systems that are appropriate and adaptable for the needs of self-building communities, including Peru, Ecuador, and South Africa [1]. Such programs acknowledge the characteristics of self-build cultures, in that they construct and expand structures when need dictates and resources are available. By providing community-based training and individual financing, such programs capitalize on the human resources, knowledge, and traditions of local populations, thereby fostering social sustainability as well (UN-Habitat, 2005). Universities can play a critical role in developing such programs and partnerships, providing

training, and disseminating information about successes and failures. By aggregating these experiences and understanding the conditions necessary to implement change, the field of earthen architecture can better position itself as tool for sustainable development.

4.4. Transform professional development

A fundamental challenge in developing the leapfrog potential of earthen architecture is reconciling conflicts regarding the role of architects, planners, and other design and construction professionals in society. The Beaux-Arts tradition has fostered a "top down" approach that professionalizes and standardizes decisions about what and how to build. Valorizing the human and social capital of self-build traditions means balancing safety and regulatory needs with "bottom up" community-driven approaches. In such scenarios, architects, planners, and associated professionals serve as technical experts as well as facilitators of a dynamic social process. The education of these professionals needs to evolve so that they are equipped for this dual role and able to understand architecture through both local and global lenses.

5. Conclusions

Sustainability concerns compel transformation of the way we design, plan, and construct of the built environment, but such transformation is largely contingent upon context. The less entrenched conditions in developing countries present timely opportunities for rethinking options and exploring the possibility of leapfrogging over the unsustainable technologies and practices of the industrialized world. The ubiquitous nature and long history of earthen architecture, coupled with its low environmental impact, make it a credible candidate for promoting leapfrog potential. Enhancing that potential rests largely with the academic community, which can advance this aim through research, collaboration, community programs, and improved training.

Bibliography

- Behind the Bleeding Edge,The Economist, 380 (8496). London, September 23, 2006, p.16.
- Dao, F. The Leapfrog Factor. Across the Board, 43 (3). May/June 2006, pp. 31-33.
- International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB).
- Agenda 21 on Sustainable Construction. CIB Report Publication 237. CIB, Rotterdam, 1999.
- International Council for Research and Innovation in Building and Construction and United Nations Environment Programme, International Environmental Technology Centre (CIB & UNEP-IETC). Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries: A Discussion Document, prepared by Chrisna du Plessis. CSIR Building and Construction Technology, Pretoria, 2002.
- The Limits of Leapfrogging, The Economist, 386 (8566). London, February 2, 2008, pp. 12-13.
- Perkins, R. Environmental Leapfrogging in Developing Countries: A Critical Assessment and Reconstruction, Natural Resources Forum, 27. Oxford and Malden, MA, 2003, pp. 177-188.
- The Reut Institute. Israel 15 Vision: Principles and Guidelines for Achieving a Socioeconomic Leapfrog. The Reut Institute, Tel Aviv, February 2009.
- The Reut Institute. Triangle of Trust as a Condition for a Leap in Quality of Life. The Reut Institute, Tel Aviv, Noember 2006.
- United Nations Environment Programme (UNEP). Buildings and Climate Change: Status, Challenges and Opportunities. United Nations Environment Programme, Paris, 2007.
- United Nations Environment Programme, Division of Technology, Industry and Economics (UNEP-DTIE). UNEP Industry and Environment: Sustainable Building and Construction, 26. September 2003, pp. 2-3.
- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). Financing Urban Shelter: Global Report on Human Settlements 2005. Earthscan, London and Sterling, VA, 2005.

- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). The State of the World's Cities Report 2006/2007: 30 Years of Shaping the Habitat Agenda. Earthscan, London and Sterling, VA, 2006.
- US Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy (USDoE). Earthen Building Techniques: Reading and Resource List, http://www.eere.energy.gov/consumerinfo/reading_resources/ve6.html (accessed September 19, 2004; site now discontinued).
- World Commission on the Environment and Development (WCED). Our Common Future. London, Oxford University Press, 1987.

Endnotes

[1] The Step-by-Step program in Peru and Ecuador, and the *uTshani* Fund in South Africa.

Curriculum

Erica AVRAMI is Director of Research and Education at the World Monuments Fund. She is also a doctoral candidate in Planning and Public Policy at Rutgers University, focusing on the intersection of sustainability and heritage. She received her undergraduate and masters degrees in architecture and preservation, respectively, from Columbia University.

Les grands ateliers de l’Isle d’Abeau

Communications – Lectures – Ponencias

Thème – Theme – Tema 1

Curricula / programmes d'enseignement supérieur
Curricula / higher education programmes
Curricula / programas de educación superior

Auteurs – authors – autores / Titres – titles - títulos

Heyzoo HWANG, Soonwung KIM, Minchol CHO
Département d'Architecture de l'Université de Mokpo, République de Corée et Institut de la Construction en terre de Corée
Educational activity and prospects of earth architecture institute of Korea

---

Rafael F. MELLACE
Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán (FAU.UNT), Argentine
La enseñanza de la construcción con Tierra Cruda como alternativa tecnológica y arquitectónica : una experiencia regular en la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

---

Eduardo Salmar NOGUEIRA E TAVEIRA
Universidad Metodista de Piracicaba (FEAU), Facultad de Ingeniaria Arquitectura y Urbanismo, São Paulo, Brésil
Sistemas constructivos III : manos a la obra

Mirta Eufemia SOSA, Stella M. LATINA, Rafael F. MELLACE
Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATIC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán (FAU/UNT), Argentine
Enseñanza de la arquitectura de tierra en la formación de grado

---

Abdelghani TAYYIBI
Ecole Nationale d'Architecture (ENA) de Fès, Maroc
Promotion de l'architecture de terre au Maroc par la formation et la recherche

---

Abdul ISA*, I.I. ADOKE, Abdullahi UMAR, Y.O. SADIQ,
Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria
An evaluation of teaching and professional training curriculum in earth construction technology of Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria

---

EDUCATIONAL ACTIVITY AND PROSPECTS OF THE EARTH ARCHITECTURE INSTITUTE OF KOREA

Heyzoo HWANG, Soonwung KIM, Minchol CHO

Dept of architecture, Mokpo National University,
61 Dorim-ri, Chungkye, Muan, Jeonnam, Korea
Tel:+82-(0)61-450-2720, Fax:+82-(0)61-450-2729
Email : zederro@hanmail.net

Theme 1: Curricula/ Higher education programme
Keywords: earth construction, education

Abstract
After 2006, the Earth Architecture Institute of Korea was established. In order to develop earth construction, the Institute has established intimate strategies for development in exchange, education, research, policy and market, developed positive activities and expanded the same. With the background, the situation of earth construction in Korea was examined focusing on education activities and the roles and prospects of earth construction were discussed through these. The field of earth construction in Korea activates earth construction through various education activities and these activities expand to finding social roles to contribute to human life in the future in the social context, not finished as simple delivery of knowledge. In addition, education activities of earth construction in Korea will develop and conduct systematic education programs to raise the value of future earth construction through continuous exploration.

1. Introduction

Earth construction has been developed as an important cultural aspect together with political, social and economical factors depending on circumstances in region with the civilization of mankind. Not only in the architecture field, earth construction has appeared in a variety of types depending on regions causing complex interaction with diverse situations of the time. A lot of meanings can be given to earth construction that has used local materials and been completed through human body from the beginning. Earth construction contains tangible and intangible values that affect on essence inherent in architecture beyond simple architectural phenomena, and further, on the area of living. This means that earth construction has high potential as an educational tool. If we develop and utilize it, various activities could be developed.

On the other hand, earth construction is the starting point of residence and takes an important position spiritually as more than a construction material in Korea. Traditionally, there are mythic aspects in earth in life not only as a construction material but also as an infinite and mysterious being that conceives and blooms life. Also, there is close correlation between earth and life beyond that earth is simply a material for construction close and easy to use. In addition, earth construction perfectly has accepted Korean emotion by undergoing trials and errors for a long time and remained in various forms. It was possible because earth appropriate for construction was rich and easy to use. In the Korean traditional constructions, thick layer of supplement earth was spread on the roof, walls were

built up with earth, earth-floored rooms, stylobates, kitchen and unfloored areas were made by tramping earth and wood-burning stove installed furnace and *ondol* (Korean traditional heating system that made with stone/earth to keep warmth) also consisted of earth. Korean traditional architecture reminds us of wooden structure buildings mostly, but earth materials are reflected on almost all the construction aspects.

In Korea, this technology handling earth was passed down from master artisans to master artisans like other regions in the world. However, the master artisans and the traditional earth construction almost disappeared in the rapid modernization in 1960s and 70s and were forgotten from people's memories. On the contrary, earth construction started getting spotlight newly again as recognition of environment and interests in health rose in 90s. Since then, many modern earth constructions have been built up. And now, earth construction is one of preferred housing types and interests in construction materials using earth are very high because merits of earth materials have been widely know among people and most people recognize that it is good construction for health, especially. These points work as advantages to expand earth construction in Korea.

With the background, many studies and education have been conducted in the earth construction field I Korea recently. In particular, education programs to diffuse earth construction are under development in various ways. Especially, there are strategic approaches tried to develop the earth construction field by establishing the Earth Architecture Institute of Korea and planning and implementing systematic education programs. Therefore, this article aims to examine the situation of Korean earth construction that expands the base of the earth construction culture and expand communication focusing on education activities and then, discuss roles and prospects of earth construction through those.

2. The Earth Architecture Institute of Korea (EIK)

The earth construction field in Korea was mainly about sporadic activities such as earth house building program by a few master artisans and production of earth materials and provision of earth construction by small enterprises until a few years ago. Since such development was conducted in individual levels for a short term, it did not form social bond of sympathy nor experienced that the earth construction field declined even. Thus, practitioners in the field needed practical will and concrete strategies through collaboration to overcome the problems and they established the Earth Architecture Institute of Korea (hereinafter, "EIK") in 2006 and prepared strategic ground for development of Korean earth construction. Additionally, EIK was approved as the only non-profit earth construction entity by the government and became to perform core roles in the earth construction field of Korea. Based on these, EIK has established intimate strategies for development in exchange, education, research, policy and market, developed positive activities and expanded the same. These developmental strategies make it possible to directly motivate use of earth construction and become the basis to make earth construction proliferate within the modern architecture.

Especially, EIK tries various programs for the education part by cooperation with universities/colleges. Education activities for earth construction in Korea has been conducted mainly with Department of Architecture, Mokpo National University (hereinafter, "DOA-MNU"), a collaborative university with EIK, and Architecture Community of Terra (hereinafter, "ACT") belongs to the university.

3. Stategy to promote education of earth construction

EIK delivers tangible and intangible value and spirit connoted in earth construction beyond simple diffusion of technology in education activities. For example, EIK educates nature of earth materials and ultimate values that can be obtained from using the same. This can be utilized as a material for sustainable construction and explain original values that earth has as the most primitive material. With this intention, there are three concrete strategies for promotion in terms of sharing and diffusing information and knowledge of earth construction as below:

- First, complete basic education programs consist of theories and practices of earth construction as general courses. For the general courses, try education programs in

various ways and change contents of education in details in the process to seek for effective methods of education.

- Second, complete education programs emphasizing experiences that education activities are conducted mainly on the spots. The experience courses plans programs to directly participate in actual earth construction design and construction procedures and provides opportunities to experience and observe earth construction to promote practical effects of the education.
- Third, complete education programs to foster professionals who can perform sustainable earth construction in professional ways. The professional courses are the final goal of the promotion strategies and aim to find education programs in college/university level or graduate school level based on the aforementioned two ways of educational experiences and establishes specialized education institution9s) of earth construction.

  All the education activities promote more practical education programs by conducting education with construction companies, material companies, design offices and research institutes belong to EIK and establishing industry-academy-institute cooperation model.

4. Contents of activities in earth construction education

The earth construction field in Korea has developed various education programs. Opening earth construction subjects and earth construction studio in the 5-year architecture curriculum of DOA-MNU, only one in Korea, as the beginning, there have been various education programs such as academy, workshop, symposium, seminar, exhibition, contest and earth construction building. Particularly, the scope of education has been expanded by conducting education programs such as contests and earth construction building that experience is emphasized from 2010. Concrete explanation about relevant activities in details is as follows.

a) Symposium

b) Seminar

c) Education of theories

d) Education for Children

e) Earth Material Experiment

f) Practice

g) Fieldwork

h) Field Trip

i) Earth House Studio

Fig. 1: Education Activities of Earth Construction

4.1 University Education

In the 5-year education course of DOA-MNU, students can complete subjects related to earth construction for their senior year. In the fifth year, the students can graduate with the topic of earth construction under the curriculum that offers earth construction studio. The courses of earth construction promote basic understanding of earth construction and perform sustainable design of earth construction for two semesters. In the courses, not only theories, but also practices in proper levels follow. In the studio for the fifth year, students select free topics related to earth construction and progress individual projects for one year. Also, there are masters' and doctoral degree programs opened so that specialized studies on earth construction can be implemented.

4.2 Earth Construction Academy

The academy is conducted to diffuse basic knowledge and information of sustainable earth construction. For education, members of EIK are instructors and if necessary, instructors are invited externally. The education program consists of 5 large modules as described in Table 1 below. With theories of earth construction as the main part, a little bit of practice and fieldworks of earth construction are included. From 2007, approximately 20 students (attendees) completed the earth construction academy for 20 class hours twice a year. The objects of this academy are all general people interested in earth construction. This

academy was prepared for those who were lack of time to participate in earth construction education programs for a long time such as workers. So far, the academy has been conducted 6 times and more than 100 students completed the programs with about 20 participants in every session.

Table. 1, Earth Construction Academy Program

Unit	Program	Contents
Module 1	Theory	Meaning and background of earth construction (History, Spirit and Culture)
Module 2	Design	Earth construction design methodology and cases
Module 3	Field work	Earth construction buildings fieldwork and discussion
Module 4	Material Experiment	Understanding and practices of earth materials
Module 5	Construction work	Building and applying earth construction and cases

4.3 Earth Construction Workshop

The workshop aims to understand overall process of earth construction through actual practices of earth construction. In July or August every year, EIK holds the earth construction work shop for about 10 days with cooperation with universities and relevant organizations combining theories and practices. About 25 people participate in the workshop and all the participants stayed together for the period and complete already planned buildings or structures. So far, the workshop has been held in Mokpo National University every year from 2005 and more than 100 people completed the education program. The basic modules of education are similar to the academy, but the class hours are 80 in total. Therefore, time for earth construction practices are secured much enough so that students can try practices in many methods and further education can be conducted.

Table. 2, Earth Construction Workshop Program

Unit	Programs	Contents
Module 1	Theory	Meaning and background of earth construction (History, Spirit and Culture)
Module 2	Design	Earth construction design methodology and cases
Module 3	Field work	Earth construction buildings fieldwork and discussion
Module 4	Material Experiment	Understanding of Earth Materials
Module 5	Construction work	Building and applying earth construction and cases
Module 6	Practice	Practice of earth construction methods

4.4 Earth Construction Symposium

In January or February every year, regular symposium is held open to the public to participate and representative activities of earth construction in the previous year are shared. The symposium consists of lectures by professionals on general information of earth construction and method of use. After the lectures, there are Q&A session and discussions between the professionals of EIK and general people.

4.5 Various Earth Construction Educations
EIK planned and conducted measures to utilize earth materials from the perspectives of construction. The education programs were planned and conducted upon requests from children, teenagers, mentally retarded children, foreign trainees, local governments and other institutions.

4.6 Seminar
In 2006, the members of EIK held seminars for scholastic discussions 5 times among themselves. In the seminars, the members did presentations in turn on methods to raise professionalism of earth construction related industries and promote technology development of earth construction for the future getting out of following the past.

4.7 Exhibition
In order to lead interests in the earth construction field, exhibitions are planned and conducted. The exhibitions were planned to arrange opportunities to consider technological, aesthetic and cultural possibilities from the past toward the future by looking back various efforts using earth and examining various methods traditionally using earth and straw. In the exhibitions, professors, architects, researchers, artists and master artisans professionally working in the earth construction field informed their own ways to express earth and experienced the procedure from drawing of architecture that earth is applied to details that earth house is born.

4.8 Competition
For people related in construction/architecture in Korea, a competition of earth construction design was conducted. The purpose was to expand recognition of earth construction for students of architecture departments in colleges/universities and those who work in the field and to find new design vocabularies. Approximately 20 teams were awarded out of 200 participants nationwide. Among them, the top objects of virtue in the high level understanding of the conceptual side and earth construction methods were selected.

4.9 Earth House Studio
With support of the local government(s), earth construction education is being conducted by planning and building a small library in earth construction in a town together with local farmers. Based on the common labor such as Korean traditional '*pumahsi*' (exchange of labor)', this aims to develop prototype of owner-house with earth, a local material, as the base without big equipments. In this regard, Egg Tickbox (EP) method of construction developed by EIK is now being used. Through these programs, we aim to develop education methodology that non-professionals can easily approach.

5. Result of education activities on earth construction
Education activities on earth construction have been smoothly progressed undergoing trials and errors. Here, results of already conducted education activities are briefly described.

Above all, it is very difficult to open and conduct courses of earth construction in the curriculum of architecture education in a university because it is difficult to find previous cases that earth construction was accepted as a regular education course as well as persuade university members (faculty, students, etc.). However, there are aspects to be utilized as educational tools from tradition, culture, history, spirit, design and technology to environment-friendly that attracts attention recently in earth construction, perfectly. DOA-MNU introduced the education process to understand and utilize these values. Therefore, the university could have unique education program of architecture differentiated from other universities and raised effects of education and studies by offering new experiences to its members.

For academy, workshop and symposium, education programs balanced with theories and practices for all the participants to approach earth construction easily were provided. In the education programs, various classes such as students, works and housewives participated. For satisfaction with the education, they were very much satisfied with the overall education procedure in the result of observing participation and analyzing interviews. Among them,

some built up their own houses with earth construction and cases that changing jobs to earth construction related companies were checked.

Seminar and exhibition are to promote educational effects in different types getting out of the typical education methods. First, the seminars were to cause educational effects through exchange of information among professionals. Through the exchange of information, the educational effect of expanding knowledge of the professionals was gained by filling knowledge that they had lacked. It was possible to educate spectators countless possibilities of earth construction by making them experience various possibilities of earth materials. Exhibition has a strong point that many people can attend in a short time so that information and knowledge can be quickly delivered.

Besides, satisfactory education effects were obtained by conducting education for various classes such as children, teenagers, mentally retarded children, farmers and foreign leaders by cooperation with other organizations. Earth is a familiar material to people of all ages and the participants showed their satisfactions in the education sessions using it. It was confirmed that earth construction can be utilized in various ways for education.

The competition of earth construction raised interests of people engaged in construction/architecture nationwide. A variety of ideas and plans were submitted. It was assured that the contest was educationally effective in another type in the point that people can learn earth construction in the course of progressing earth construction design actively. This contest will be held regularly and developed as an international contest.

Earth house studio is very instructive and desirable in the point that the whole procedure of earth construction is progressed by using local earth with the local farmers. Recently, this is an ongoing education program and conduction of such education programs will be extended.

6. Roles and prospects of earth construction education

Although there are difficulties of finance and professionals for education activities of earth construction in Korea, they are being more active because methods to increase educational effects by developing proper education programs diversifying types of education methods are continuously explored. In addition, based on these, the earth construction field looks for new roles to contribute to the society with cooperation with various genres of academy and institutions in anyway. Divers social/cultural functions of earth construction are great subjects to communicate with the public and play the important role of the medium to find various roles in the field.
Additionally, the earth construction field is confronting with the opportunity to newly grow because number of people interested in earth construction increase under the social circumstance of sustainable development recently. Also, this flow requires new information and knowledge of earth construction endlessly. Education activity is the most effective way to respond to the requests and it is necessary to provide appropriate education programs. In the future, education activities of earth construction will be settled as the most basic and important aspect to promote growth suitable to the social trend.

7. Conclusion

Education activities of earth construction in Korea has developed earth construction for people in various classes and ages in various ways, accomplished the intended goals of activation of earth construction through propagation and proliferation of earth construction and sincerely implemented delivery of the value and spirit of earth construction.
In addition, for education activities of earth construction in Korea, there are many education programs conducted to communicate with the public more easily. Also, more open type of education activities are conducted by diversifying the education programs and collaborative programs are positively conducted to raise the educational value of earth construction. It means that education activities of earth construction in Korea is not simply ended with delivery of knowledge but is extended to find social roles to contribute to human life in the future in the social context.

And, education activities of earth construction in Korea aim to realize education methods to newly create knowledge of earth construction with demand of the time in the society. For this, system and programs of earth construction education in Korea tries to prepare the system to positively deal with social changes. Also, based on the previously conducted education activities, establishing education procedure development model suitable to Korea and education institutions that can perform the same systematically are the goals. These directions will be the basis for earth construction to take a more solid position and achieve stable growth.

In the future, education activities of earth construction in Korea will suggest desirable vision of future earth construction through continuous discussion and conduction on finding social roles and types of development(s).

Bibliography

- Minchol CHO, Stratégie de croissance pour l'architecture de terre en Corée du sud, Mémoire du Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement-Architecture de terre, Ecole Nationale Supérieure de Grenoble, Grenoble, 2009.
- H.Z. HWANG, M.C.CHO, T.H. KIM, Current status and growth strategy for Korea earth construction, LEHM 2008, 2008, p.240-243.
- S.W. KIM, Actuality of Earth Architecture, in WIDE, 03.2010, p.62-67.
- J.M. CHA, Development of the sustainable building materials and soil, Review of architecture and building science of the Architecture Institute of Korea, 12.2003, p.49-53.
- Y.H. SHIN, Clay dwellings, Review of architecture and building science of the Architecture Institute of Korea, v.36 n3, 1992. p.13-15.
- G.Y.GEONG, Clay architecture-Lost spirit-Status quo of Korean traditional clay architec - ture, Review of architecture and building science of the Architecture Institute of Korea, v.36 n3, 1992, p.16-21.
- Y.H.KANG, Korea Traditional and The Meaning of Clay, Review of architecture and building science of the Architecture Institute of Korea, v.36 n3, 1992, p.56-61.
- H.Z.HWANG, H.M.JUNG, H.Y.CHOI, M.H.KIM,The Research on the General Properties of red clay, proceeding of the Architecture Institute of Korea, v.17 n2, 1997, p.1251-1256.

Endnotes

This study, which forms a part of the project, has been achieved with the support of Conservation Technology Research and Development project, which has been hosted by National Research Institute of Cultural Heritage of Cultural Heritage Administration. We express our gratitude to it.

Curriculum

Heyzoo HWANG is currently a professor at Department of Architecture, Mokpo National University and the director of the Earth Architecture Institute of Korea. He has proceeded with many studies and education sessions related to earth construction in Korea since 1990s.

Soonwung KIM is a researching professor at the Center for Environment-Friendly Architecture, Department of Architecture at Mokpo National University and the secretary-general of the EIK. He obtained his doctoral degree from the Sorbonne in Paris. He is currently in the DSA 2008-2010 course at École d'architecture de Grenoble.

Minchol CHO is a member of the EIK foundation. He achieved his DSA 2004-2006 at École d'architecture de Grenoble and is doing his doctoral degree there. Currently, he is doing a study on modernization of earth construction.

LA ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA CRUDA COMO ALTERNATIVA TECNOLÓGICA Y ARQUITECTÓNICA: UNA EXPERIENCIA REGULAR EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN, ARGENTINA
ENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES DE ARQUITECTURA DE TIERRA CRUDA

Rafael MELLACE

Dirección: Avda. Roca 1800 - Tucumán, Argentina
Teléfono: 54 - 381 - 43364093 (Int.7912)
E-mail: rfmellace@herrera.unt.edu.ar

Tema 1: Currícula/programas de enseñanza superior
Palabras claves: Educación - Arquitectura - Construcción - Tierra Cruda

---

Resumen
La asignatura “Arquitectura de Tierra Cruda”, única que desde 1997 aborda el tema en forma regular en la Universidad Argentina, se fundamenta en la necesidad de desarrollar y difundir tecnologías alternativas para producir el hábitat del futuro, a partir de sólidos conocimientos técnicos y científicos del material y de los diferentes sistemas y técnicas aplicables en su construcción

Objetivos generales:
- Formar a los estudiantes universitarios para abordar la problemática del hábitat social
- Revitalizar y sistematizar el uso de la tierra cruda; propender a su incorporación masiva en el mercado convencional de la construcción
- Desarrollar conocimientos y habilidades para defiir adecuadas pautas de diseño y de construcción de la arquitectura de tierra

Metodología:
- Implementación teórica (clases y trabajos en gabinete y taller de proyectos)
- Implementación práctica (trabajos grupales en laboratorio, en campo experimenta y en obras)
- Estudio de casos (análisis crítico de obras construidas o en construcción)

---

1 – İntroducción : marco teórico

1.1. La arquıtectura de tıerra, auge y decadencia en el contexto regional y nacional

Al analizar lo acontecido en los últimos doscientos años respecto del uso de los materiales de construcción en el continente americano, se verifica un ciclo que se inicia en épocas prehispánicas (*v.g.* La Venta y Tres Zapotes, México) y se desarrolla hasta principios del siglo XX, en el que la tierra fue el principal insumo en la materialización del hábitat humano pudiendo a alcanzar, con la tecnología disponible en el momento, sorprendentes niveles de perfección.

Durante el periodo colonial la construcción con tierra fue el sistema dominante en las ciudades hispanoamerricanas y marcó el carácter de numerosas ciudades con obras domésticas y monumentales que respondían apropiadamente a las condiciones

geográficas, sociales y económicas del momento. Tanto en medios urbanos como rurales coexistieron prototipos indígenas, españoles y mestizos dentro de un contínuo proceso de intercambio y mutuo enriquecimiento, que aún se verifica en el presente.

Como resultado de una constante evolución, alcanzó su máximo nivel tecnológico a fines del siglo XIX, época en la que la construcción masiva de viviendas y de grandes monumentos permitió tanto la racionalización económica de sus componentes, como la apropiación por artesanos, constructores y especialistas, de las nuevas tecnologías generadas.

En el primer tercio del siglo XX se vivió el último período de esplendor de la arquitectura de tierra; hasta entonces, en el medio rural era preponderante y en el medio urbano, todavía mayoritario. El material usado con maestría, supo adaptarse tanto a las graciosas y orgánicas formas del *art nouveau* como a las geométricas formas del *art deco* dejando interesantes ejemplos en los que se interpretan tales estilos con una visión propia, a partir del concepto espacial tradicional de la vivienda.

A partir de entonces, la aprición del ladrillo cocido y el auge del cemento pórtland y de otros materiales, producto de la industrialización y el crecimiento del consumo -entre otros factores- marcó el inicio de un prolongado período de pauperización y decadencia en el que se relegó el uso de la tierra cruda a construcciones del medio rural, generalmente en comunidades aisladas, de muy escasos recursos. Consecuentemente, los buenos constructores y maestros de obra, se enfocaron en otras tecnicas constructivas (principalmente la de ladrillos cerámicos), olvidándose paulatinamente de la tradicional tecnología de tierra cruda.

1.2. Renacimiento de la tecnología de construcción con tierra

Desde mediados del siglo XX, el rápido proceso de urbanización e industrialización que se registra en la región a causa del incremento de las corrientes migratorias campo-ciudad, sumado a otros diversos factores (económicos, culturales, tecnológicos, ambientales etc.) modificó las condiciones existentes en la región, propiciando directa o indirectamente una lenta revalorización de la tecnología de construcción con tierra, impulsando su aplicación en planes de viviendas de interés social. Entre otros, puede señalarse los siguientes factores:

- Cultural: A partir de los trabajos de Bernard Rudofky (1964. “Arquitectura sin arquitectos”) y de otros estudiosos de la vivienda vernácula, se generalizó -aun cuando no en forma masiva- un renaciente interés respecto de la potencialidad de la arquitectura y construcción con tierra.

- Económico: la aparición en Colombia de un sencillo pero ingenioso mecanismo (prensa CINVA-Ram. 1952), para la producción de bloques comprimidos, permite a grandes sectores de la población acceder a un componente de calidad y costos relativamente bajos, sustancialmente mejor que el adobe artesanal, para desarrollar nuevas y mejores alternativas en la construcción masiva de viviendas.

- Tecnológico: la prensa CINVA-Ram, precursora de una serie de prensas que se desarrollaron luego en todo el mundo, constituyó un importante factor de progreso tecnológico, permitiendo aumentar la productividad, referida tanto a la velocidad de producción, como a la calidad del producto obtenido y contribuyó a avanzar en el conocimiento de la tierra como material constructivo y a mejorar su comportamiento técnico (resitencia, durabilidad etc.) en condiciones diversas.

- Ambiental: La toma de conciencia sobre la necesidad de preservar la calidad ambiental, favoreció la revaloriación de la tecnología de tierra al reconocer su positiva impacto respecto de la autonomía tecnológica local, de la disminución del gasto energético, de la mejor integración de las construcciones al medio ambiente y de sus valores bioclimáticos.

Transcurrida una década del tercer milénio y no obstante los los cambios culturales

producidos por los avances en el campo de la ciencia y de la tecnología, variadas técnicas tradicionales son todavía empleadas en vastos asentamientos humanos por la facilidad de su ejecución y economía de recursos; y lo seguirán siendo mientras se mantengan los motivos económicos y sociales que hoy promueven su difusión. En distintas áreas geográficas se manifiestan en una gran diversidad de estilos arquitectónicos y constructivos conforme a las costumbres locales, a las habilidades desarrolladas por los pobladores y al clima propio del lugar.

En este marco, la revitalización y perfeccionamiento del uso de la tierra como un material de construcción, que demostró su versatilidad por siglos en todo el mundo, adquiere hoy singular relevancia en los países en desarrollo para contribuir a la resolución del problema habitacional, directamente asociado a la carencia de recursos de la población, atendiendo a la vez, otros problemas críticos como la pobreza y la degradación del medio ambiente que la afectan en su conjunto.

1.3. La construcción con tierra en la Argentina

En la Argentina desde el inicio de la ocupación humana, la tierra cruda junto con otros recursos naturales locales, fue uno de los materiales más importantes empleados en la construcción tradicional del hábitat popular; sin embargo, como en el resto de América, con el correr del tiempo las tradiciones fueron afectadas por distintos impactos que generaron cambios importantes en los paradigmas de la sociedad y éstos en los patrones arquitectónicos y constructivos.

En la actualidad se manifiestan simultáneamente en el país dos fenómenos que operan a favor de la construcción con tierra: por un lado, el marcado déficit habitacional y el creciente aumento de la población provocan una mayor demanda de viviendas, exigiendo un nuevo enfoque en el uso intensivo de materiales naturales, mano de obra y técnicas constructivas no convencionales para la producción del hábitat. Por otro, el impresionante fenómeno de expulsión-exclusión social y económica registrado durante la última década del siglo XX, con serias consecuencias en el campo cultural, educativo, laboral, etc. produjo un alto índice de desocupación y de pobreza.

Desde esta perspectiva, el reconocimiento del material, la actualización, perfeccionamiento y dominio de las técnicas tradiconales que correspondan a cada contexto regional (ambiental, social y cultural), la consideración de soluciones alternativas a partir del diseño y uso adecuado de espacios, materiales y procesos, permitirá producir un hábitat más digno y de menor costo para mejorar la calidad de vida de amplios sectores de la población más necesitada.

En este contexto y con una incipiente recuperación económica, la tecnología de construcción con tierra es considerada hoy como alternativa eficaz para contribuir a superar la carencia de viviendas por algunas ONGs locales en planes de autoconstrucción asistida y revalidada por universidades y centros de investigación que proponen innovaciones tecnológicas tendientes a mejorar el comportamiento de las edificaciones, particularmente ante las acciones sísmicas y de la humedad.

Si bien existen en el país organismos técnicos que desde lo institucional tratan de incorporar el material al mercado convencional de la construcción -aprovechando sus cualidades reconocidas y superando el empirismo con que se edifica espontáneamente en prácticamente todo su territorio- el estudio formal y sistemático está marginado de la enseñanza universitaria que generalmente acentúa su atención en otros materiales considerados símbolo de lo moderno.

Al presente son todavía reducidos los intentos por desarrollar y sistematizar la tecnología ajustándola a un marco normativo con rigor científico. La investigación ha sido inconstante y la comunicación y transferencia de sus resultados, insuficiente.

Al mismo tiempo, la falta de una adecuada articulación entre diferentes sectores y actores de la sociedad -universidad (I+D y transferencia tecnológica); organismos públicos (turismo y conservación); municipios, comunas y líderes políticos etc.- dificulta el desarrollo de

acciones conjuntas dirigidas, en primera instancia, a revertir el desprestigio social de la arquitectura de tierra, sea por asociarla con la pobreza y con enfermedades endémicas (*vg.* mal de Chagas), o con las consecuencias de eventos naturales (sismos, inundaciones, etc.); en segundo término, entorpece el desarrollo de proyectos en el campo de la preservación y conservación del Patrimonio y el desarrollo, aplicación y aceptación de nuevas propuestas arquitectónicas y tecnológicas, más holísticas, sintetizadoras de soluciones locales.

Frente a tal situación, la Universidad tiene la oportunidad de contribuir a la solución del problema formando profesionales idóneos en la materia, capacitados para intervenir en un mercado ampliado que requiere urgentes respuestas que sólo quienes conozcan esta realidad podrán ofrecer. Es aquí donde la investigación aplicada, como la docencia de grado y posgrado cobra singular importancia.

2 - Investigación, enseñanza y difusión

2.1. Situación actual en la Argentina

En las décadas de 1800 y 1900 se desarrollaron en el país algunos programas de construcción de viviendas de trierra por el sistema ayuda mutua. Si bien interesantes de ser evaluadas y replicadas resultó evidente, por un lado, la necesidad de convencer a la población en general, que es posible alcanzar apropiados estandares de confort, seguridad, durabilidad, etc.; por otro, que es muy dificil obtener soluciones integrales con planes basados solamente en el aspecto financiero.

Es aqui donde la investigación aplicada y la docencia sistemática pueden aportar significativamente para abordar el problema con un horizonte amplio, enmarcada en un mercado lato que requiere en forma urgente respuestas que sólo podrán ofrecer quienes conozcan en profundidad esta realidad.

Orientado a tal finalidad, la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán, contempla en su estructura curricular el cursado de materias optativas y la realización de seminaros de iniciación en la docencia e Investigación, capacitándo al estudiante en diferentes aspectos de su formación, conforme a su propia inquietud o vocación personal.

2.2. El CRIATiC en la Universidad Nacional de Tucumán

Referidas específicamente a la formación y capacitación de recursos humanos, el Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATiC) desarrolla desde el año 1997 el dictado continuo de la asignatura “Arquitectura de Tierra” -primera que aborda la temática en forma continua y sistemática en la Universidad Argentina- y de seminarios de iniciación en la docencia e investigación en niveles de grado y de posgrado.

Paralelamente, realiza actividades de investigación, transferencia y asistencia técnica a organismos oficiales y privados de la región, dirigidas tanto a generar nuevos conocimientos sobre materiales no contaminantes y su aplicación en la construcción de edificios de interés social, como a la sistematización y normalización de componentes básicos y elementos constructivos de tierra, en el marco de una acción sustentable en términos de cuidado y respeto del ambiente natural y de la riqueza cultural.

3 – La asignatura « Arquitectura de tierrra »

“Arquitectura de Tierra” integra un conjunto de asignaturas diseñadas para capacitar e incentivar a los estudiantes en su formación pre-profesional a los fines de abordar la problemática del hábitat social, cuyo défict cuali-cuantitativo afecta a un alto porcentaje de la población, principalmente a los sectores de menores recursos. Respecto de las cuatro áreas que conforman la estructura académica de la FAU se inserta, en los dos últimos niveles de la carrera, dentro del área de Ciencias Básicas, Tecnología y Producción.

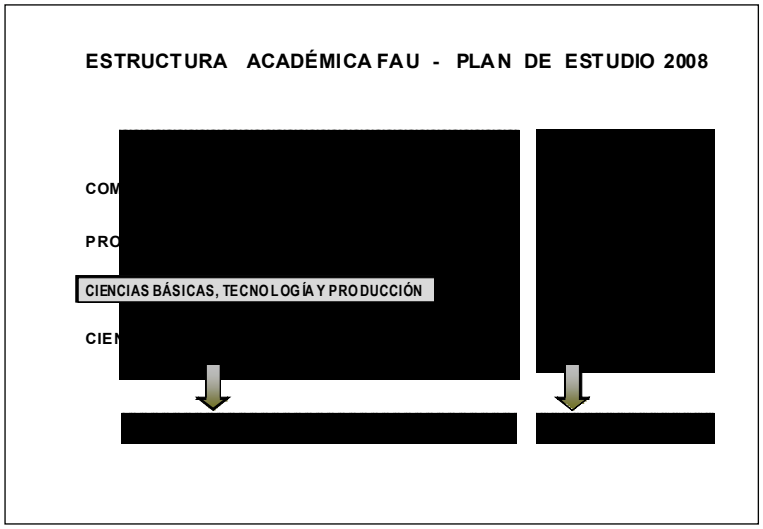


Figura 1, Estructura académica de la FAU-UNT

3.1. Objetivos generales

De carácter teórico-práctico, los objetivos fundamentales de la asignatura se orientan hacia el conocimiento del material, identificando sus cualidades, fortalezas, debilidades y posibilidades de mejoramiento; de los procedimientos o técnicas de aplicación en la resolución de los elementos de la envolvente; de los factores culturales, geográficos y climáticos como funcionales y tecnológicos que definen las pautas de diseño arquitectónico, constructivo y estructural, a partir de las cuales se formulan propuestas de proyectos.

En síntesis, se plantean los siguientes objetivos generales:

- Preparar a los estudiantes de grado para abordar luego, como profesionales, alternativas tecnológicas para resolver el problema del hábitat social.
- Sistematizar el estudio de la arquitectura y construcción con tierra, propendiendo a su incorporación masiva en el mercado convencional de la construcción.
- Estimular la activa participación de los estudiantes en los programas de investigación, transferencia y extensión que realiza el CRIATiC dentro del sistema científico nacional.

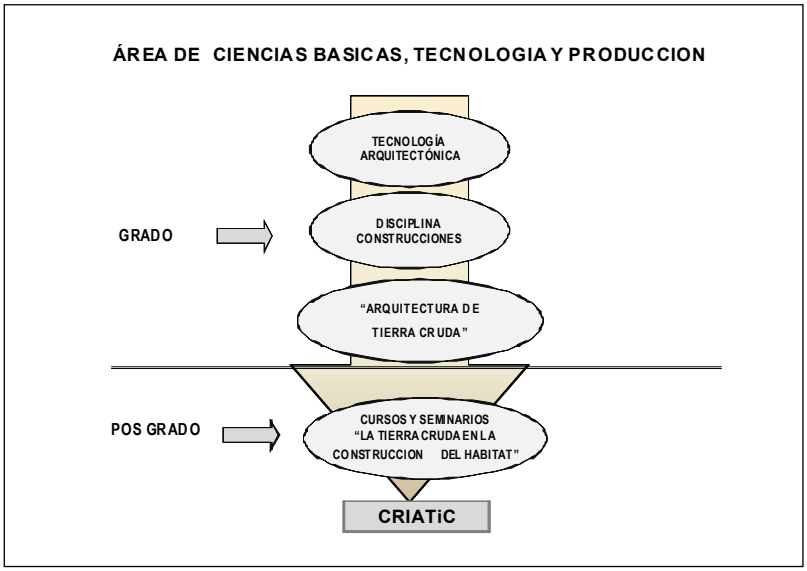


Figura 2, Organización del área de Ciencias Básicas

3.2. Objetivos particulares
Incorporar en la formación de los estudiantes, rigurosos conocimientos técnico-científicos sobre:

- El material tierra, identificando sus cualidades, fortalezas, debilidades y las posibilidades de mejoramiento

- Los procedimientos o técnicas de aplicación en la resolución de los elementos de la envolvente (cerramientos verticales y horizontales)

- Los factores culturales, geográficos y climáticos, funcionales y tecnológicos que definen las pautas de diseño arquitectónico, constructivo y estructural, a partir de las cuales se formulen propuestas de diseño.

- Incorporar estudiantes en los proyectos de investigación, transferencia y extensión que se realizan en el marco del LEME – CRIATIC.

3.3. Contenidos cognitivos. Programa sintetico
Para su desarrollo, el contenido global de la materia se ordena en cinco unidades temáticas:

I - Arquitectura de Tierra Cruda
Concepto. Definición. Alcances.
Patrimonio cultural. Testimonios históricos.
Pasado y presente de las arquitecturas de tierra en el mundo.
La arquitectura de tierra en América Latina. Historia y porvenir.
La arquitectura de tierra en la Argentina. Origen y distribución geográfica.

II - Tecnología de construcción con tierra
Estudio tecnológico del material: composición general; identificación particular.
Clasificación. Propiedades esenciales. Análisis y verificación de comportamiento: pruebas simples y ensayos normalizados de laboratorio.
Formas de mejoramiento: mezclas; estabilización física, mecánica, química.
Materiales y substancias estabilizantes: naturales e industriales; tradicionales y de última generación.

III - Sistemas y técnicas constructivas
Sistemas y subsistemas. Características generales y propiedades particulares
a) Macizos: monolíticos (tapial o tierra encofrada); mamposterías (adobe, bloques comprimidos, de tierra estabiliza)
b) De entramado o mixtos (quincha, bahareque, etc.)
Técnicas de ejecución. Características generales, requerimientos particulares.

IV - Elementos constructivos
Cerramientos verticales y horizontales: portantes y no portantes.
Muros; techos y pisos. Diseño constructivo. Propuesta de soluciones.
Elementos constructivos no estructurales: cubiertas, revestimientos y solados. Terminaciones. Preservación y mantenimiento. Especificaciones técnicas.

V - Diseño arquitectónico, constructivo - estructural
Definición de pautas de diseño y patrones espaciales.
Consideración de factores culturales, geográficos, climáticos, funcionales, tecnológicos.
Análisis estructural sismoresistente. Condicionantes de uso y mantenimiento.
Formulación de propuestas de diseño. Graficación: planos generales de arquitectura y de obra: detalles constructivos.
Prototipo constructivo experimental. Su construcción: seguimiento de las etapas de producción. Incorporación de la mano de obra.
Monitoreo del comportamiento: verificación de resultados.
Ratificación, rectificación o rechazo de las hipótesis planteadas.

3.4. Condıcıones partıculares para el cursado

3.4.1. Admisión
El curso está dirigido a alumnos regulares de quinto y sexto año de la carrera. Se establece un cupo máximo de treinta y cinco alumnos, en atención a las características del curso teórico-práctico, a los recursos y disponibilidad de espacio físico en el CRIATiC.

3.4.2. Carga horaria
La asignatura se desarrolla en un cuatrimestre (12 semanas) con una carga horaria de 72 horas distribuidas en 6 h. semanales (2 clases teóricas en aulas y 4 clases teórico-prácticas en laboratorio, taller de proyectos y campo experimental).

3.4.3. Implementación metodológica
Enfatizando el propósito de vincular los conocimientos teóricos adquiridos con la realidad del medio, el curso se estructura en base a los siguientes procesos y operaciones metodológicas:

a) Implementación teórica. Trabajos en gabinete y en taller de diseño.
b) Implementación práctica. Trabajos en laboratorio y en campo experimental.
c) Visitas guiadas a obras construidas o en construcción. Confección de informes monográficos.
d) Participación en obras encaradas por organismos públicos, privados o del tercer sector de la sociedad.

Con éste sistema se pretende priorizar el proceso de aprendizaje, en el sentido de estudiar mientras se cursa la materia, incentivando la participación efectiva y regular del alumno durante todo su desarrollo.

3.5. Indicadores de producción. Actividades previstas
Atento a las actividades generales previstas, se establecen las siguientes tareas específicas:

De los alumnos: Trabajos de Gabinete-Taller (el lugar donde se hacen proyectos), tendientes a afianzar los conocimientos teóricos sobre los que se fundamenta la materia y que progresivamente se vayan adquiriendo en el desarrollo del curso, mediante la resolución de ejercicios prácticos de proyecto; esto es, transformar un conjunto de conocimientos y requisitos conceptuales, cuantitativos y cualitativos, en un objeto arquitectónico ideal (diseño) y que potencialmente puede transformarse en un objeto real (obra).

De los Profesores: Programación, organización y dictado de las clases teórico-prácticas; orientación conceptual e instrumental tanto al personal docente auxiliar como a los estudiantes, para la ejecución de los trabajos prácticos propuestos.

Programación y dirección de visitas a obras (condicionadas a la existencia en el medio), propendiendo a desarrollar en los alumnos, un criterio técnico de observación, análisis y valoración de las mismas.

3.6. Indicadores de evaluación. Sistema de aprobación
A los fines de aprobación de la asignatura, se adopta como criterio de evaluación de las actividades programadas, de *promoción*. Para obtenerla, los alumnos deben asistir como mínimo al 85 % de las clases teórico-prácticas y ejecutar, presentar y aprobar el 100 % de los trabajos programados. Asimismo, se deben rendir y aprobar con un mínimo de seis puntos, dos pruebas parciales cuyos contenidos se ajustan estrictamente al programa de la materia. En caso de no alcanzar el mismo, deben rendir y aprobar con un mínimo de seis puntos un tercer examen de carácter integral.

3.7. De los conocimientos, capacidades, habilidades
Al promover la asignatura, se espera que el alumno haya logrado:

- Conocimiento de los fundamentos teórico-prácticos referidos a las propiedades particulares tanto de la tierra como material de construcción, como de las tecnicas y sistemas constructivos que con ella pueden desarrollarse.
- Capacidad para abordar el diseño, la selección y aplicación de sistemas constructivos (sus elementos y componentes básicos) a partir de los principios, criterios y normas aplicables al diseño arquitectónico.
- Hábito para consultar, seleccionar y manejar adecuadamente el material bibliográfico existente sobre la temática de la asignatura.

4 – Conclusión

Referida al tema de la construcción del hábitat, la realidad existente en la Argentina -que tiene similitudes con otros países de América Latina y del mundo- es que prácticamente la mitad de la población residente en zonas áridas y semiáridas del país (alrededor del 75% del territorio) construye hoy, con tierra y otros materiales naturales; generalmente por autogestión y sin asistencia técnica adecuada lo que, entre otros factores, dificulta alcanzar apropiadas soluciones en cuanto a la seguridad, confort y durabilidad de las construcciones de tierra.

Uno de tales factores es la carencia de conocimientos técnicos y de una formación eficiente en la materia, tanto de constructores, profesionales, funcionarios y decisores; carencia que sólo se disimula desde el plano oficial, con la implantación de reglamentaciones rígidas, de cumplimiento impracticable por los sectores sociales más vulnerables.

Una posible vía de superar esta situación es, por una parte, el trabajo sistemático en la educación y formación de recursos humanos en diversos campos y niveles y, por otra, la elaboración de normas técnicas que, exigentes en los requerimientos básicos de la sismo-resistencia, permita no obstante la flexibilidad necesaria para su aplicación en diferentes contextos geográficos y de gestión de obra.

En esa dirección desarrolla su accionar el CRIATiC -interactuando en ámbitos educacionales, universitario y no universitario- con el convencimiento de que tanto la enseñanza formal y sistemática, como la capacitación no formal al tercer sector de la sociedad dirigida inicialmente a la autoconstrucción asistida, permitirá avanzar luego con propuestas de emprendimientos productivos con la incorporación al mercado laboral de mano de obra desempleada, promoviendo la creación de fuentes de trabajo como forma de contribuir a la disminución de otro de los problemas que indirectamente incide en la aceptación de alternativas tecnológicas apropiadas: la menguada capacidad económica de los usuarios.

Los resultados obtenidos a la fecha, el interés que el tema despierta entre los estudiantes y la posibilidad de explorar nuevos caminos en la enseñanza de la arquitectura de tierra, incentivando la creatividad y vocación de aquellos que desean profundizar en el tema, confirman la pertinencia de la asignatura en el currículum de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán.

Currículum

Rafael Francisco MELLACE es Arquitecto, Profesor Titular Cátedras de: “Construcciones 1”; “Arquitectura de Tierra Cruda” y de “Diseño y Construcción con Madera”. Director del Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATiC) - FAU/UNT - Director Proyectos de investigación del CIUNT y de la ANPCyT.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS III : MANO A LA OBRA

Prof. Arq. Eduardo Salmar NOGUEIRA E TAVEIRA

Universidad Metodista de Piracicaba – FEAU - Faculdad de Ingeniaria Arquitectura y Urbanismo – Tel.: 55-19-3124.1784
E-mail: edsalmar@unimep.br

Tema 1 : Curicula / programas de enseñanza superior
Palabras Clave : Proyecto – culturas constructivas – cantero experimental

---

Resumen

Tenemos en cuenta la gran importância de este seminario internacional con atención en la Educación para la Arquitectura em Tierra, y en principio queremos conpartilhar 3 preguntas intrigantes y FUNDAMENTALES para nosotros - professores y alumnos de la Unimep- en este procedimiento pedagogico traves de la praxis , con los pies y lãs manos comprometidos com la construcción del conocimiento.

1 - Lo que és tener experiências ?

Tener vivido situaciones y acontecimentos ao longo de la vida que foram marcantes, pero sin telos provocados.

2 - Lo que és hacer experimentos ?

Tener vivido situaciones y acontecimientos provocados, criados por nosotros mismos, con el intuito solamente de experimentar y observar.

3 - Lo que és hacer conclusiones con respecto a los experimentos ?

Tener reflexiones tanto empíricas quanto cientificas y asin hacer una revision de todos los saberes logrados ao longo del proceso del aprendizado.

Tratamos en este articulo de presentar o plan de enseñanza de la clase de Sistemas Constructivos III desarrolado en acuerdo con nuestro proyecto pedagógico de este curso de Arquitectura y Urbanismo desde el año de 1996. Las clases tienen 5 meses de duración o que equivale a 80 horas/aulas , siendo que 30 horas son de dedicación a actividades teoricas desarroladas en atelier con ponencias de equipos de alumnos y diseño de proyectos com sistemas constructivos que emplean la tierra, y 50 horas son en laboratório y en canteiro experimental.

En esta universidad tenemos promedio 40 alumnos en esta clase, estos alumnos están cursando el tercero año del curso.. Nuestras bases pedagógicas enpezam en la conprensión de lo que és *"la construcción de la experiencia"* , como un proceso en movimiento permanente , de forma dinâmica, como es la vida.

---

1 - Introducción :

1.1. Él historico de la Unimep en la enseñanza de la arquitectura de tierra

La reflexion sobre el elemento TIERRA enquanto sustância matriz y suporte de la existência humana y su relación con la arquitectura **–** comprendida como la ación integradora del hombre con la naturaleza, siempre estiveram contempladas en el ensino

de la arquitectura de tierra en el curso de la Universidad Metodista de Piracicaba desde su creación em 1993. Esto se nota en 3 aspectos principales :

a) La distinta marca del ensino practico de la arquitectura en tierra de este curso de arquitectura,
b) La trajetória evolutiva de esta temática desde su origen asta hoy,
c) La contribuición de este modelo de enseñanza para las demas escuelas de arquitectura en el Brasil

Por estos méritos en el año de 1998, el gobierno brasileño traves del Ministerio de la Educación y Cultura emite el reconocimiento del curso de Arquitectura y Urbanismo de la Unimep, con distinción a las infra-estructuras de los laboratórios de actividades praticas destinados a la enseñanza . En esto momento es muy importante de reconecer 2 aspectos muy expresivos y importantes en la implementación de este curso:

- el significativo numero de profesores arquitectos expertos en construciones con tierra y,
- la gran identificación de la estrutura pedagógica de nuestro curso con la estructura pedagógica de la Escuela de Arquitectura de Grenoble – centro de excelência reconecido internacionalmente en el área.

Por fin, és importante relatar el primeiro evento con total apoio de la direción de la FEAU-Faculdad de Ingeniaria Arquitectura y Urbanismo en agosto del año 2008, el I ENCUENTRO DE ARQUITECTURA DE TIERRA EN LA UNIMEP ocorido y publicado en el boletin de PROTERRA, que teve el objetivo principal la retomada de los esfuerços institucionales para la implementacion de la cátedra de UNESCO en Arquitectura de Tierra en la UNIMEP .Los momentos gratificantes de este I Encuentro foram lãs ponencias de los ex-alumnos presentando sus trabajos/experiências con la arquitectura de tierra.

2 – La construcción de lo repertorio teórico

El aprendizaje teórico de los sistemas empeza en los 04 primeros encuentros. Las equipes tienen que presentar una pesquisa para discusión colectiva . Los temas sugeridos para pesquisa son:

1. Tipologias de Viviendas Rurales en Brasil
2. La Arquitectura en Tierra Cruda Empleada en Brasil Ayer y Hoy
3. Construir con Tierra en el Trabajo de Desarrolo Social
4. Albanileria con Bloques de Tierra Prensada
5. Albanileria con Bloques de Tierra Moldeada
6. Albanileria con Tapia de Pilón
7. Albanileria con suelo cemento monolitico

2.1. Lo que és importante estar presente em los debates:

- cual son las propiedades físicas y mecânicas y también las posibilidades estruturales de los sistemas estudados,
- cuál es su expresión natural y dónde pueden ser empleadas sus cualidades plásticas y estéticas,
- de qué manera conseguir un ambiente confortable través el empleo de la tierra,
- cómo reciclar lo mas posible para evitar la producción de desmonte contaminante ,
- cual es su possibilidad de empleo en lo mercado formal.

En este momento de construcción del repertório teórico en sistemas constructivos que emplean la tierra, intentamos vincular estos saberes con los trabajos desarolados en otras clases del curso, para no limitarse a si mismo.

3 – Objetivo con las actividades practicas

Con la parte practica se busca complementar el proceso de diseño ejecutivo , partiendo de la premisa de que aprendemos haciendo y de que todo proceso proyectual se completa traves de saber ejecutar, és como hacer una retro-alimentación de los saberes de la teoria.

En este proceso se invita al alumno a descubrir través de la experiencia directa:

- las propiedades del material tierra;
- antecipar y solucionar problemas constructivos en escala real;
- medir los tiempos de los procesos de ejecución de los sistemas;
- medir cantidades para procesamiento de los materiales empleados;
- proponer la organización del cantero de la obra;
- hacer proyeciones del costo de la obra.

4 – Caminos para la enseñanza través de la practica

4.1. Reconocimiento sencilo y manipulación de tierras en laboratorio:

Través de la apuración de los sentidos próprios hacer con 3 tipos de tierras :

- reconocimiento de colores, odores, aderência a las manos, plasticidad, maleabilidad, abrasividad, coesividad,
- ensaios de sedimentación, de retración y de la resistência sin umedad,
- ensaios de resistência a la compresión con y sin aditivos químicos.

Fotografias: Ivan Moretti/LRAv/FEAU

4.2. Diseño de los protoctipos com sus formas y moldes, en acuerdo con el sistema constructivo escojido por la equipe

En atelier, exercícios projectuais dan ênfase en la organización y en la programación de las etapas de trabajo en cantero. Con esta ênfase en la fase de criación, intentamos ofrecer mas herramientas conceptuales a la construtibilidad de lo proyecto de los alumnos.

Fotografias: Ivan Moretti/LRAv/FEAU

la construcción a partir de las próprias manos permite la compreensión de las etapas, procesos, gestos y todo mas que implicam la palabra “saber-hacer” en arquitectura.

4.3. Planilas de cantidades de materiales a serem empleados y de herramientas necessárias para la construcción

Fotografias: Ivan Moretti/LRAv/FEAU

4.4. Planilas con previsión de tiempos y de costos para la construcción de los protoctipos.

4.5. Relatório final con consideraciones de los sucesos y errores contemplados en todo el processo.

5 – La importancia de los laboratorios

La palabra **integración** és la clave para la compreensión deste importante espacio de experimentación. En los laboratórios del curso de arquitetura teniemos también el apoio de los técnicos como una parte a mas, integrante deste processo pedagógico. Profesores y Tecnicos debem trabajar en conjunto con los alumnos, ensinando y aprendendo en lo mismo tiempo, en busca de la superación de la divison creada entre el momento de criación y lo de produción.

Pateo cubierto del **LABSIS**

La carpinteria **LAMODE**

Fotografias: Ivan Moretti/LRAv/FEAU

Desde el início el alumno necesita tener consciência de que se trata de un esfuerso intelectual y acadêmico que o levará a un producto final que, por su vez, deve buscar la criación y la mudança. Por otro lado, es necessário tambien demonstrar al alumno que el deverá poner lãs manos y los pies en movimiento para experimentar las dificuldades y los plazeres de su criación. Ainda con lo domínio de los conceptos fundamentales de los

materiales que son imprescindíveis para la formación de lo conocimiento y para lo desarolo del pensamiento y de la pesquisa.

Bibliografía

- Do Canteiro de Obras à Construção da Catedral, in Projeto Pedagógico do Curso de Arquitetura e Urbanismo-UNIMEP Santa Bárbara d' Oeste SP, 2009.
- Alegria,José Alberto. Arquitecturas em terra: uma perspectiva cultural, in 7a Conferência Internacional Sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura de Terra, Portugal, 1993.
- Airapetov,D. Architectural Materials Science, Mir Publishers, Moscow 1986.
- Centre Georges Pompidou. Architectures DE TERRE, Éditions Du Centre Pompidou, Paris ,1986.
- Centro de Pesquisas e Desenvolvimento, Manual da construção em Solocimento, Editora Arco-Íris, Salvador, Brasil, 1984.
- Doat,P. Construire em Terre, Éditions Alternativa et Parallèles, França, 1979.
- Dethier, Jean. Architectures de Terre, Éditions Du Centre Pompidou, Paris,1986.
- Santiago,Cybeèle Celestino. O Solo Como Material De Construção, Edufba, Salvador , Brasil, 1996.
- Serrano, Julian Salas. Contra el Hambre de Vivenda. Soluciones Tecnológicas Latino Americanas, Editora Escala, Colombia,1998.
- Taveira,Eduardo Salmar Nogueira e. O Solo Cimento no Campo e na Cidade, Ícone Editora, São Paulo, Brasil, 1986.
- UNESCO. Architecture & Cultures Constructives, Maison de l'Unesco, Paris 1993.
- Viñuales,Graciela M. Arquitecturas de Tierra en Iberoamérica, Impresiones Sudamérica, Buenos Aires ,1994.
- Zanettini,Siegbert. O Ensino de Projeto na Área de Edificação, FAUUSP, São Paulo ,1980.

Currículum

Eduardo Salmar NOGUEIRA E TAVEIRA, profesor-investigador, Universidad Metodista de Piracicaba-UNIMEP, Brasil, red PROTERRA y red UNITWIN, Catedra UNESCO Arquitectura de Tierra, IPR/UNICAMP.

ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA DE TIERRA EN LA FORMACIÓN DE GRADO

Mirta E. SOSA *, Stella M. LATINA, Rafael Francisco MELLACE

Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda - CRIATiC
Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de Tucumán
Av. Roca 1800 CP 4000 San Miguel de Tucumán - Tucumán - Argentina
Teléfono 00 54 381 4364093 interno. 7919/12 Fax 0054 381 4364141
E-mail : mirta_sosa@hotmail.com smlatina05@hotmail.com

Tema 1: Currícula/programas de enseñanza superior.
Palabras clave : Formación, Grado, Arquitectura de tierra

Resumen

El Centro Regional de Investigaciones de Arquitectura de Tierra Cruda (CRIATiC) en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), lleva a cabo actividades de docencia, investigación y extensión. En el marco de estas acciones realiza el dictado de *"Arquitectura de Tierra*", materia curricular desde 1997 y *"La Tierra Cruda. Una Alternativa Constructiva y Tecnológica", S*eminario de Pre-iniciación a la docencia y la investigación.

La formación en estas prácticas de grado -modalidad optativa- se fundamenta en conocimientos técnicos y científicos del material y de las diferentes técnicas y sistemas aplicables en la construcción del hábitat.

Persigue como objetivo principal, preparar a los futuros profesionales para abordar, la problemática del hábitat social, a partir de la adquisición de conocimientos y habilidades en el adecuado manejo del uso de un material natural y una técnica alternativa constructiva.

Esta presentación responde a, otra de las acciones que desarrolla el CRIATiC, que es la difusión de las actividades que en él se desarrollan.

1. Marco contextual

1.1. Contexto Ambiental - Histórico

Tucumán, es una de las veintitrés provincias en que se divide políticamente la República Argentina. Con una superficie de 22.524 km^2 y una población aproximada de 1.500.00 habitantes es la de menor superficie y la de mayor densidad de población (50,7 hab/Km2). Se sitúa al noroeste (NO) del país a 1200 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Junto a las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca, conforma la región del Noroeste argentino (NOA) con una superficie de aproximadamente 335.000 km^2. Es reconocida por su paisaje de llanuras, montañas y altiplanicies y su rico patrimonio cultural, destacándose la arquitectura de tierra de los poblados y las iglesias de la época colonial (siglo XVII-XVIII). "El conocimiento de la tecnología constructiva con tierra, apropiada al medio natural

-material y técnica constructivas- fue determinante en la configuración y materialización de la arquitectura rural de la región" (Sosa, 2006, p.70)

1.2. Marco Académico

La UNT, fundada en el año 1912, es a la que acuden jóvenes no tan sólo del NOA, sino de todo el país en busca de la excelencia de su formación.

La FAU, inicia sus actividades en 1939 como Escuela de Arquitectura, convirtiéndose en 1946 en Instituto. En Junio de 1952 se instituye como Facultad.
En la actualidad cuenta con una inscripción aproximada de 2500 alumnos, alberga un sistema de laboratorios de docencia, investigación y extensión, y cinco carreras de postgrado.

La carrera de arquitecto demanda el cursado de 5 niveles de formación con un total de 10 semestres y culmina con el Proyecto Arquitectónico-urbanístico Final de Carrera y la Práctica Profesional Asistida. La currícula está formada por materias obligatorias y materias electivas. Las últimas tienen como principal objetivo posibilitar al alumno escoger alternativas de pre-especialización en determinadas áreas conforme a su propia inquietud personal configurando el perfil de su propia formación.

2. Formación des Grado, materia electiva « Arquitectura de tierra »

En éste contexto y desde 1997, se dicta en forma ininterrumpida, la Materia Electiva "Arquitectura de Tierra". Pueden optar por ella los estudiantes del cuarto y quinto nivel, frente a una oferta académica de 36 materias electivas.
Las variables temáticas y las modalidades teórico-práctica, colaboran en el desarrollo de competencias profesionales acordes al interés y orientación que alumno busca para su futuro desarrollo profesional

Por medio de la Materia Electiva "Arquitectura de Tierra" se pretende lograr:

- Fortalecer esta área del conocimiento en la formación y perfil del egresado.
- Capacitar a los estudiantes universitarios para abordar, en el campo profesional, la problemática del hábitat social, a partir de la adquisición de conocimientos y habilidades en el adecuado manejo de la tierra cruda como material de construcción.
- Desarrollar el interés particular de una especialización que pueda articularse con una futura formación de postgrado en este tema.

2.1. Metodología

En el plan de estudio 1979, vigente hasta 2009 inclusive, las materias electivas de dictado teórico-práctico, tuvieron una carga horaria de 72 hs. distribuidas en 12 semanas de 6 horas cada una. Desde el presente año 2010, la carga horaria será de 48 hs. es decir, 4 horas semanales.
El contenido temático cognitivo de la materia, con esta duración académica se estructura en 4 capítulos generales:

- Arquitectura de tierra cruda. Concepto. Antecedentes históricos.
- El material tierra. Estudio tecnológico. Propiedades esenciales. Verificación de comportamiento.
- Sistemas, Elementos y Componentes Constructivos.
- Diseño Arquitectónico. Consideraciones de diferentes factores. Análisis estructural sismo-resistente. Uso y mantenimiento. Propuesta de diseño.

La implementación del conocimiento se realiza a partir de una fundamentación teórica, de carácter descriptivo - analítico, para desarrollar posteriormente la fase práctica que consiste en actividades exploratorias y experimentales, que se ejecutan a través de tres (3) Trabajos Prácticos (T.P.)

2.2. Desarrollo práctico del conocimiento.
Conocer la tierra como material de construcción, es la primera aproximación a concebir una construcción y una arquitectura con esta tecnología.

a. Trabajo práctico nº 1. Identificación de tierras aptas para la construcción.

Con el primer T.P. se aprende a observar y reconocer al material más adecuado.

a.1.Objetivo
Determinar las propiedades de una tierra a fin de establecer y evaluar su comportamiento y su aptitud para ser empleada en la construcción y la técnica constructiva más conveniente a utilizar.

a.2. Metodología
Los alumnos formarán grupos de cuatros (4) personas. Cada grupo aportará para esta práctica una muestra de tierra que se analizará en forma conjunta.
Esta experiencia permite conocer con diferentes grados de aproximación y métodos de determinación, las propiedades del material, comparando y evaluando las muestras de tierra de los diferentes grupos.

a.3. Desarrollo de las actividades. (Fig.1)
Análisis cualitativos: Pruebas preliminares y ensayos simples -visuales y/o manuales-.
Análisis cuantitativos: Ensayos normalizados
Sitio de la práctica: Laboratorio de materiales del CRIATiC

a.4. Tiempo de práctica: 3 clases (12horas)

a.5. Evaluación. Entrega de informe por grupo con fichas de identificación de las propiedades del material analizado.

Figura 1. Práctica de los estudiantes en laboratorio de matériales

b. Trabajo Práctico Nº 2. Práctica de campo

Con el segundo trabajo práctico, el alumno se pone en contacto directo no sólo con el material sino también con las distintas técnicas y componentes constructivos.

b.1.Objetivos
- Capacitación en el manejo y conocimiento de la tierra en la construcción de componentes constructivos según las distintas técnicas constructivas.
- Proyecto y Construcción de un equipamiento utilitario en terrenos de la Facultad

b.2. Metodología
La actividad se organiza en prácticas simultáneas correspondientes a la fabricación de los distintos componentes constructivos en tierra. Los alumnos formarán grupos que participarán en forma rotativa en las distintas prácticas hasta completar el ciclo.

b.3. Desarrollo de las actividades

- Práctica 1°: Reconocimiento de tierras para ser usadas como material de construcción. Tarea: Identificación a través de pruebas sensoriales y ensayos simples de campo.

- Práctica 2°: Producción-Fabricación de componentes constructivos correspondientes a las tipologías de los sistemas constructivos que se utilizaron y se utilizan en Argentina. (Fig.2)

1. adobes (técnica de mampostería)
2. bloques comprimidos (técnica de mampostería)
3. tapial (técnica de tierra comprimida)
4. quincha (técnica de sistema entramado)

Tareas: Preparación del material y manejo de herramientas y equipos.

Fabricación; proceso de secado

Sitio de la práctica: Campo experimental del CRIATiC

Tiempo de práctica: una jornada de 8 hs.

Figura 2. Práctica de campo. Elaboración de componentes constructivos: de tierra apisonada, de adobes y de bloques comprimidos

A partir del aprendizaje de las técnicas constructivas, los estudiantes realizan el proyecto y la construcción de un equipamiento utilitario que considere conveniente en terreno de la facultad. Se trata de una actividad optativa que los estudiantes realizan fuera del horario del dictado de la materia (Figura 3)

Figura 3. Construcción de equipamiento utilitario en terrenos de la FAU.
Izquierdo: equipamiento de juegos infantiles en guardería de la FAU
Central: asiento en CRIATiC
Derecha: construcción de un monolítico portal en acceso al CRIATiC.

C. Trabajo práctico Nº3. Proyecto arquitectónico

c.1. Objetivo general
Ejercitar al alumno en la experimentación y la instrumentación de técnicas constructivas tradicionales y mejoradas en el campo de la tecnología en tierra.

Objetivo particular
- Proyectar un edificio aplicando e integrando el conocimiento teórico-práctico de las tecnologías en tierras y las características y condicionante particulares del medio en donde se implantará.
- Ejercitar al alumno en la instrumentación de pautas de diseño arquitectónico y constructivo-estructural de un edificio construido con tierra.
- Estimular el conocimiento y la práctica proyectual de la tecnología de tierra como una alternativa referente para la construcción del hábitat.

c.2. Metodología
La implementación se realiza a través de un ejercicio de diseño que responde a un requerimiento real específico Fig.5. Los alumnos forman grupos de tres (3) o cuatro (4) personas.

Se considera 2 etapas de trabajo:

1° etapa: - Análisis del contexto: determinación y evaluación de los requerimientos, de las características de sitio: regionales-ambientales, culturales y de los recursos humanos.
Dependiendo del lugar y del/los solicitantes del proyecto, variará la carga horaria de esta etapa. Cuando el proyecto es para una comunidad situada en los Valles Calchaquíes, de la provincia de Tucumán, distante aproximadamente a 150Km de la capital, se desarrollan actividades de integración y participación con la comunidad.

2° etapa: - Diseño arquitectónico: en el que se abordará principios y criterios de diseño ambientales, constructivo-estructural y de durabilidad.

c.3. Desarrollo
El tema de diseño responde a un programa de necesidades reales que plantea el grupo, institución o comunidad.
El proyecto se aborda, a partir del análisis y la definición del sistema constructivo, el que podrá presentar innovaciones tecnológicas, acorde a los recursos disponibles: naturales y humanos del grupo que realizará la materialización del proyecto.

La meta de este T.P. es la entrega del Proyecto Arquitectónico. La participación de los estudiantes en la construcción es una actividad que no está contemplada en la instancia del dictado de esta materia electiva.

c.4. Tiempo de práctica
Un mes y medio calendario. Durante este período se realizan críticas y entregas parciales hasta la conclusión del proyecto.

c.5. Evaluación
La presentación de la propuesta se deberá fundamentar con:
1. Criterios adoptados frente a aspectos arquitectónico, ambiental y tecnológico.
2. Sistema constructivo adoptado.
Los elementos gráficos que presentan responden a estos fundamentos: memoria descriptiva, plano del conjunto, planta, cortes, croquis y maqueta.

3. Formación de Grado.
Seminario de pre iniciación en la docencia y en la investigación
La participación en este Seminario es una actividad optativa no obligatoria, que las cátedras ofrecen a los estudiantes avanzados y a los egresados con el objetivo de iniciarlos en la formación de la Docencia e Investigación Universitarias.

El reglamento de la FAU establece un período de formación teórica no menor a 50 hs, antes de incorporarse al desarrollo y colaboración de tareas vinculadas a la práctica docente y a la investigación.

3.1. Seminario "La Tierra Cruda. Una Alternativa Constructiva y Tecnológica"
El Seminario "La Tierra Cruda. Una Alternativa Constructiva y Tecnológica", que el GRUPO TIERRA TUCUMÁN (GTT), posteriormente, sus integrantes docentes e investigadores constituyeron el CRIATiC, se realizó en tres oportunidades en los últimos 12 años. Con una carga horaria de 180 hs. mínimas, persigue los siguientes:

Objetivo
- Ampliar y profundizar en el conocimiento de la tierra cruda en la construcción del hábitat.

Objetivos Particulares
- Estimular en los estudiantes el espíritu crítico, el compromiso social y la creatividad frente a las demandas y necesidades comprobadas.
- Propiciar y desarrollar actividades participativas con la comunidad, a fin de aprender a integrar su saber-hacer con el conocimiento académico-científico.
- Integrar a los estudiantes en las actividades de investigación y de extensión que desarrolla el CRIATiC.

a) Metodología.
El contenido temático-pedagógico se desarrolla en dos instancia que estará consignado en el plan de Trabajo definido por el estudiante y el equipo coordinador. Comprende:
a.1) Instancia conceptual: clases teórico-prácticas en aulas y laboratorio.
a.2) Instancia operativa: Actividades en Laboratorio y campo experimental

b) Desarrollo de actividades
b.1. 1° Instancia. Módulo de instrumentación teórica: temáticas de apoyo, necesarias para las metodologías de trabajos individual e interdisciplinario de las distintas etapas del proceso de Investigación

b.2. 2° Instancia. Implementación de la formación en investigación
1. Investigación aplicada: como objeto de estudio, el relevamiento y análisis de aspectos tecnológicos, sociales y culturales relacionados con la Arquitectura de Tierra.
2. Investigación técnico-experimental: como objeto de estudio: la optimización de las características tecnológicas del material tierra.
El ámbito de trabajo de esta actividad fue variable, dependiendo de la línea de investigación, el alumno hace uso de las instalaciones de la FAU: aulas, talleres, biblioteca, laboratorio y en trabajo de campo en el sitio de estudio.

b.3. Actividad en docencia, tareas de apoyo a la labor docente

4. Formación de Grado. Practica profesional asistida
En el año 2008 se inicia un nuevo Plan de estudio en la FAU-UNT, cambios, reformas e innovaciones modelan el perfil del estudiante y en consecuencia del arquitecto.

El reglamento este plan, en último nivel de formación de grado, establece como obligatoria la "Práctica Profesional Asistida" (PPA), la que se presenta bajo 4 modalidades, que el estudiante elegirá según su interés y vocación.

4.1. La PPA. Modalidad Práctica de extensión.
"Tecnologías constructivas alternativas"
El CRIATIC en los próximos meses iniciará las actividades en una de las modalidades de la PPA, la Práctica de extensión, experiencia que en el marco de los proyectos de investigación y actividades de extensión de los Seminarios de pre Iniciación y de la materia electica, los estudiantes y docentes habían comenzado a tener sus primeras experiencias.

Se entiende por “Práctica de Extensión” a aquellas actividades, organizadas, coordinadas y supervisadas por profesores de la casa, en las que se propongan actividades estudiantiles que pongan de manifiesto una clara vinculación con la comunidad y/o con el medio social, cultural y productivo en el que se encuentra inserta la institución” (Reglamento PPA. FAU-UNT, 2008).

Bibliografía

- Di Lullo, O – Garay, L. La vivienda popular de Santiago del Estero. Cuadernos de Humanitas No 32, Publicación No 1010. Facultad de Filosofía y Letras, UNT. Tucumán, 1969
- Oliver, P. Cobijo y Sociedad. Capítulos: El pueblo y el Hogan, pág. 74-87; Aldeas en el Alto Volta Negro, pág. 89-100. Ediciones H. Blume, Rosario, Madrid. 1974
- Izar, J.L. - Guyot, A. La arquitectura bioclimática. Editorial Gustavo Gili S.A Barcelona. 1980
- Lloyd Kahn. Cobijo. Temas: Tierra pág. 52-53, Tapial pág. 54-55. Ediciones Hermann Blume. Rosario, Madrid. 1981.
- Viñuales, G. Restauración de Arquitectura de Tierra. Instituto Argentino de Investigación de Historia de la Arquitectura del Urbanismo. Tucumán. 1981
- ADOBE. Publicación de la Secretaria de estado y desarrollo urbano y vivienda. Bs. As. Argentina
- Torrentes-Sagües. Estabilización de Suelos. Edición. Técnicos Asociados, S.A, 1994
- Arcos Molinas, Juan. Materiales básicos de la Construcción. Edición PROGENSA, Sevilla, España. 1995
- Mellace, R – Alderete, C. Ensayos físicos de suelos y componentes de tierra cruda. LEME, ISSN 0328/3240. Tucumán,1996
- P.Bardou, P.- Arzoumanian, V. Arquitectura de tierra. Editorial G.Gili, S.A. Barcelona, 1998
- Gomez, Roque M. Arquitectura popular de los Valles Calchaquíes. Ediciones Universidad Católica de Salta. ISPN 987-9070-18-6. Salta.1998
- Mellace, R – Sosa, M – Latina, S. Tecnologías Apropia das de tierra cruda. Iglesia y capillas de valles y quebrada del NOA. ISSN 1514-1764. Tucumán,1998
- Rotondaro, R – Mellace, R. Tradición Vigente y Alternativa de Desarrollo en el NOA. Publicaciones LEME Serie: Arquitectura de Tierra Cruda - ISSN: 1514/1764
- Sosa, M. La arquitectura de tierra en el Noroeste Argentino. Tucumán, 2001
- Rotondaro, R., Mellace, R., Alderete, C., Arias, L., Latina, S., Sosa, M. Mejoras de Bajo Costo para Muros de Tierra Cruda Tucumán, Argentina - Etapa I: Diseño y Ensayos Previos. Edición LEME Serie: “Arquitecturas de Tierra”, ISSN 1514-1764. Vol.1. Tucumán. Argentina, Año 2002
- Rotondaro, R., Mellace, R., Alderete, C., Arias, L., Latina, S., Sosa, M. Mejoras de Bajo Costo para Muros de Tierra Cruda. Tucumán, Argentina - Etapa II: Prototipos de Muros. Edición LEME Serie: “Arquitecturas De Tierra”, Tucumán. Argentina. ISSN 1514-1764. Vol.1. Tucumán, Argentina, Año 2003
- Sosa, M. Sistemas de Entramado. Técnicas Mixtas Tradicionales en el Noroeste Argentino. M. Sosa. Capítulo de Libro: Técnicas Mixtas de Construcción Con Tierra. ISBN 85-904015-1-0. Edición Proyecto XIV.6 Proterra CYTED-HABYTED. Salvador De Bahía, Brasil, Año 2003
- Sosa, M. Procedimiento de Identificación de la tierra: Análisis Simples y Normalizados. Manual Instructivo. ISSN 0328638X. Año 2005

Revistas

- SUMMA Temática No 19. Arquitectura de Tierra Cruda y Tierra Cocida “Diseño, historia y tecnología de las arquitecturas de tierra cruda”. G. Viñuales, pág. 8-19; “Tradición y modernidad de las arquitecturas de tierra cruda, Una exposición del Centro Pompidou” Pág. 20-25; “Viviendas de adobe en la Puna jujeña” pág. 26-29; “Estación de servicio y locales comerciales en Bogotá” H. Baresch Pág. 30-31. “Los palacios híbridos de los

Mapogga" Peter Rich Pág. 32-37; "Arquitectura de tierra y sismos". J.Vargas Neumann Pág. 38-40; "Simposio Internacional sobre arquitectura de tierra, Beijing 1985", G.Viñuales Pág. 41
- Arquitectura y Construcción No 43 Arquitectura de tierra en la puna jujeñ" Pág. 29-31; Nº 46 Arquitectura de tierra en la puna jujeña. Rotondaro, R. – Rabey, R. Pág. 18-21; Nº 69 Arq. Natural de la Puna Jujeña R.Rotondaro Pág. 30-34.
- TEMA Nº3 Febrero de 1989. Tafi del Valle: su tierra y su arquitectura. Parte I, pág. 61-63
- THEMA Abril de 1989. Tafi del Valle: su tierra y su arquitectura Parte II, pág. 43-52
- INFORME DE LA CONSTRUCCIÓN No 414-415. Sistemas normalizados en gadua y madera, J. Mogollón Sebá-G. Díaz Cardoma Pág. 3-37 Rencuentro con la concepción bioclimática de la vivienda paramera J. Borges Ramos Pág. 73-104. El reto de la construcción sistemática con tierra. J. De Olarte Tristán Pág. 151-179.

Cuadernillos temáticos

- Mellace R. N°1 Arquitectura de Tierra. Composición.
- Sosa, M. N° 2 La Arquitectura de Tierra y el clima.
- Sosa, M. N°3 Sistemas Constructivos Tradicionales en Tierra. Cerramientos Verticales
- Latina S. N° 4 Sistemas Constructivos Tradicionales en Tierra. Cerramientos Horizontales.
- Sosa M. N° 5 Patologías de las construcciones de tierra

Curriculum

Mirta Eufemia SOSA, Arquitecta, docente e investigador de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Argentina. Egresada DPEA CRAterre-EAG. Miembro del CRIATiC. Integrante y Directora de Proyectos de Investigación CIUNT y ANPCyT en temática de Producción de hábitat social y Conservación de patrimonio, en sectores rurales del Noroeste Argentino.

Stella Maris LATINA, Arquitecta, docente e investigador de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Argentina. Mestrando en Magister "Auditoria Energética". Miembro del CRIATiC. Participa de Proyectos de Investigación CIUNT y ANPCyT en la temática de Producción de hábitat social, en sectores rurales del Noroeste Argentino.

Rafael Francisco MELLACE, Arquitecto, profesor titular e investigador de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Argentina. Director Académico del CRIATiC. Director de Proyectos de Investigación CIUNT y ANPCyT en la temática de Producción de hábitat social, en sectores rurales del Noroeste Argentino.

PROMOTION DE L'ARCHITECTURE DE TERRE AU MAROC PAR LA FORMATION ET LA RECHERCHE

Abdelghani TAYYIBI

Ecole Nationale d'Architecture de Fès
2ème étage de la Bibliothèque Municipale, Fès, Maroc.
Tél/Fax. 00212 (0) 535608642
E-mail : atayyibi@gmail.com

Thème 1 : Curricula/programmes d'enseignement supérieur
Mots clés : Enseignement supérieur, formation professionnelle, recherches et études, cultures constructives en terre et matériaux locaux

Résumé:
L'Ecole Nationale d'Architecture de Rabat a mis en place durant ces cinq dernières années un laboratoire des architectures de Terre à Rabat ainsi qu'un Centre du Patrimoine bâti historique à Marrakech. Ces projets ont été favorisés par la formation de deux enseignants de l'ENA (Abdelghani Tayyibi et Myriem Belhoussein) dans le cadre du DSA-Terre de l'ENSA de Grenoble que dirige CRAterre, et sur fonds de développement d'un projet sur la normalisation de la construction en terre au Maroc, à la suite du séisme de Al Hoceima, mené en partenariat international (ENA, GCI, Université de Berkeley et EERI, CRAterre, DEP du Maroc).

L'état critique du patrimoine bâti marocain, le besoin en logements économiques respectueux des cultures constructives locales ainsi que la volonté du gouvernement marocain d'intégrer la durabilité et le respect de l'environnement, notamment dans l'acte de construction et de planification, rendent indispensables ces nouvelles structures et exige leur consolidation. La nouvelle école d'architecture de Fès, inaugurée en octobre dernier et voulue avec une vocation et des objectifs qui s'accordent aux thèmes de la durabilité et du patrimoine, démontre de cette volonté.

Plusieurs actions sont entreprises et des projets de recherche-développement et de formation sont en cours dans ces nouveaux lieux d'enseignement et de formation. Ainsi et malgré ce premier bilan positif, le Maroc manque de compétences suffisantes dans les domaines d'intervention du patrimoine et des matériaux naturels locaux. Les cultures constructives locales sont menacées et sont en réel danger de disparition. Elles sont détenues par le groupe des *maallems*, non constitué et reconnu dans les circuits officiels. Le manque d'une stratégie globale, claire et partagée, ainsi que le contexte de l'administration marocaine encore fortement centralisée et très peu portée sur la recherche et l'innovation rendent cette situation plus complexe.

1. Introduction

Le Maroc dispose d'une culture constructive en terre riche et diversifiée. Les territoires en question, qu'ils soient au nord ou au sud, résistent aux changements économiques et transformations sociales, et continuent à démontrer leur capacité d'adaptation. Ce patrimoine bâti, habitations vernaculaires rurales, quartiers urbains historiques (*médinas* et *ksour*), ou constructions imposantes (*kasbahs*, greniers), continu à vivre dans plusieurs des

cas, et ce surtout grâce aux habitants qui s'y maintiennent, mais avec de grandes difficultés. Les vallées pré sahariennes du sud marocain, entre celles de la Moulouya et l'Oued El Abid jusqu'au bas Drâa, regroupent une grande part de cet « héritage ». Elles gardent encore des savoir-faire et des formes d'organisation d'habitat spécifiques à ces régions, elles témoignent d'une grande tradition architecturale.

Le support de travail entrepris à l'Ecole Nationale d'Architecture, qui se focalise autour des établissements humains construits en terre, en particulier dans les milieux précités, ne peut être pris isolement de son contexte territorial et environnemental. Il est pris en compte dans une réflexion qui considère une problématique spécifique aux cultures constructives de terre, positionnée sur une problématique globale qui se développe autour de la question des conditions de l'habitat vernaculaire et du « monde rural ». Deux autres entités territoriales à lieux d'architectures de terre existent à savoir, les « campagnes » et des centres historiques ou médina.

L'ENA a installé un Laboratoire des Architectures de Terre à Rabat qui a donné naissance à un Centre du Patrimoine à Marrakech. Cette structure voudrait se construire en un pôle de compétence concernant spécifiquement les architectures en terre au Maroc. Deux champs d'intervention prioritaires dans un premier temps découlent de la problématique exposée et sont justifiés par le contexte et la conjoncture que vie le pays. Ils constituent le support de vision de ce pôle : la question du patrimoine et la question de l'habitat contemporain.

Le Centre PATerre initie ses activités en s'inscrivant dans la réalité de la ville marocaine. Placé sous la tutelle du Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme par le biais de l'Ecole Nationale d'Architecture, il ambitionne d'investir et de développer des activités et missions nécessaires autour du matériau terre et autres matériaux locaux naturels associés, surtout dans les domaines liés à la recherche et la formation aux fins de réhabiliter le patrimoine bâti - en déperdition - et de construire « socialement », dans la durabilité un habitat confortable - qui se trouve actuellement en état de crise générale.

Le Laboratoire et le Centre PATerre sont attachés à l'ENA. Cette situation est confortable à plusieurs égards, notamment en souplesse : une école jeune, en situation de .refonte de son statut, la proximité du corps enseignant et des étudiants, la liberté de réflexion et d'innovation, la facilité d'ouverture sur les compétences étrangères…etc.

2. Structures installées : le laboratoire des Architectures de Terre – Le Centre du patrimoine des architectures de terre - L'Ecole Nationale d'Architecture de Fès

L'ENA prévoit dans son plan d'action 2010-2011, la structuration et la consolidation du Laboratoire Terre et matériaux locaux dans l'annexe de Marrakech, et ce, avec des missions supplémentaires qui vont répondre aux exigences et demandes actuelles fortement exprimées, notamment, pour la promotion d'un cadre de vie durable et respectueux des cultures constructives régionales, des valeurs et du patrimoine local. Cette structure qui portera son action sur les matériaux locaux et le patrimoine bâti, considère les dysfonctionnements existants suivants :

- un patrimoine bâti riche, mais en dégradation continue et qui menace ruine ;
- un savoir et des savoirs faire concernant les matériaux et les techniques de construction traditionnelles en déperdition ;
- des intervenants très peu qualifiés pour le conseil, l'assistance et l'expertise dans les domaines d'intervention en question ;
- une intervention préventive inexistante ;
- des arts de bâtir et des architectures reconnus à l'échelle internationale, encore insuffisamment documentés et archivés.

Le Centre du Patrimoine en Terre situé dans la ville de Marrakech, est un lieu que le Laboratoire envisage de réhabiliter en une structure de recherche appliquée, d'études spécialisées et d'assistance, qui se focalise sur les centres d'intérêt annoncés ci-dessus.

L'ENA y délocalise maintenant et ponctuellement une part de ses activités pédagogiques relatives aux architectures en terre et aux matériaux locaux traditionnels.

Le Centre du Patrimoine de Terre se voudrait être un lieu de travail qui va servir la réhabilitation d'un savoir historique au sujet des architectures de terre et des cultures constructives locales. Ce savoir se retrouve maintenant à l'ordre du jour avec les thématiques du développement durable, de la haute qualité environnementale, de l'écologie et du bioclimatisme.

Fig.1 : Photo prise au Palais Bahia, Marrakech, lors des chantiers de bénévoles organisés par le Centre PATerre de l'ENA en collaboration, notamment, avec l'Union Rempart, Paris, et l'Inspection des Monuments Historiques de la région de Marrakech l'été 2009.
Photo Tayyibi Abdelghani. 06 Août 2009.

3. Les thèmes de recherche du Laboratoire Terre et du Centre Paterre

Thème n°1 : Identifier et valoriser les cultures constructives utilisant le matériau terre, et éventuellement, en association avec d'autres matériaux de construction naturels. Il s'agit du matériau, de la technique de construction et du savoir faire, au Maroc. Ce thème de recherche s'alimente des avancées scientifiques d'autres centres de recherche étrangers, notamment, le Centre International CRAterre de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble.

Thème n°2 : Les établissements humains et les différentes formes d'intervention (réhabilitation, restauration, reconversion, réutilisation, rénovation…etc.) pour leur requalification.

Thème n°3 : L'habitat et le développement durable local, notamment, environnemental, social et économique.

Thème n°4 : Les architectures locales et les thématiques du développement durable, de la haute qualité environnementale, de l'écologie et du bioclimatisme.

Thème n°5 : Les architectures vernaculaires.

3.1. Les retombées socio-économiques du Centre PATERRE

- la revivification et la préservation des architectures de terre au Maroc ;
- la sensibilisation des différents acteurs à la valeur du patrimoine et des cultures constructives des matériaux locaux dont la terre, ainsi que le potentiel de ces cultures à participer à la production d'un cadre de vie intégré et d'un environnement durable ;
- la valorisation des architectures et des cultures constructives de terre au profit d'une croissance sociale et/ou économique durable ;
- aider à la mise à niveau du monde rural par la valorisation des tissus et des architectures vernaculaires et du potentiel humain existant ;
- le renforcement des capacités constructives et des performances locales existantes : il s'agit d'une mission supplémentaire à ancrer au niveau du Centre ; elle offre des services utiles et des pratiques d'aide et de développement de la maîtrise d'ouvrage au niveau de l'habitat et de son accessibilité économique, en terme de projets respectueux de l'environnement et des principes du développement durable.

- l'assistance aux professionnels pour le soutien d'expertise scientifique et technique, le conseil opérationnel et les études de faisabilité technico-économiques ; cette assistance est dédiée principalement aux secteurs du privé et du tourisme ; elle est motivée par l'objectif stratégique de la promotion et du développement de la filière du matériau local naturel, associée à des projets d'habitat ou d'équipement des communautés locales ainsi qu'à des projets à vocation touristique.

3.2. Les retombées scientifiques et/techniques du Centre PATERRE

Ces retombées sont issues du développement de la recherche, de l'expérimentation et des applications autour du matériau terre : cultures, architectures, savoir-faire et techniques :

- mener et développer la recherche scientifique au sujet de la construction des architectures en terre et de l'utilisation des potentialités locales, naturelles, et ce, dans le souci d'une gestion efficiente du patrimoine, et également, de rationalisation et de mise à niveau de la production contemporaine (plusieurs projets à caractères global et spécifiques sont en cours de réalisation) ;
- développer les connaissances au sujet du matériau, des techniques et des savoir-faire spécifiques au contexte du Maroc dans la diversité des cultures locales ;
- développement de l'expérimentation et de l'innovation ;
- l'intervention pour la conservation et la mise à niveau du patrimoine bâti et la réhabilitation de l'habitat en milieu rural : à conforter au niveau du Centre.
- développer des formations ponctuelles spécialisées : cette mission est motivée par les raisons suivantes :

1. trop peu d'intervenants spécialisés formés pour la restauration et la conservation du patrimoine culturel, que ce soit au sein de différents Ministères impliqués, ou que ce soit en tant que maître d'œuvres ;
2. manque de techniciens chargés du suivi des travaux sur des monuments historiques, ainsi que d'artisans et de personnel d'encadrement ; la formation d'architectes spécialisés serait d'une efficacité réduite si elle n'est pas accompagnée de corps de métiers capables d'interpréter correctement leurs directives, car l'orientation actuelle des techniques de construction entraîne la disparition progressive de la plupart des métiers traditionnels.

4. Création d'une Ecole Nationale d'Architecture à Fès dédiée aux questions de la durabilité et du patrimoine

Trente ans après l'installation de l'Ecole Nationale d'Architecture de Rabat, le 14 janvier 2009, journée nationale de l'architecte, est signée une convention de partenariat à Fès, pour la création d'une nouvelle Ecole Nationale d'Architecture (ENA), entre l'ENA de Rabat, la Mairie de Fès et le Conseil Régional de l'Ordre des Architectes de Fès. La convention signée précise les engagements des trois parties pour des actions de coopération complémentaires. L'inauguration officielle de l'ENA de Fès a eu lieu le 12 octobre 2009.

4.1. Stratégie : pédagogie et enseignements

L'Ecole Nationale d'Architecture est un établissement public d'enseignement supérieur et de formation de cadres professionnels des secteurs publics et privés. Elle est placée aujourd'hui sous la tutelle du Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de l'Aménagement de l'Espace.

L'ENA de Fès, sur l'année 2009-2010 en cours, reste dépendante de celle de Rabat. Le cursus des enseignements est d'abord engagé pour une durée de trois années dans le respect de la réforme Licence-Master-Doctorat prévue par la loi n°01-00 tel que le stipule les termes du contrat, avec un nombre limité à 16 étudiants pour cette 1ère année 2009/2010, appelé à augmenter dès l'année prochaine et au fur et à mesure de l'évolution de la structure de l'établissement.

Le programme des enseignements de la première année scolaire se base sur la même plaquette pédagogique qui sert à la formation des architectes issus de l'ENA de Rabat. Par ailleurs des réajustements y sont apportés, notamment, pour contextualiser les objectifs et répondre à la conjoncture marocaine actuelle.

Les promoteurs de cette nouvelle école ont l'ambition de développer une vocation dans les domaines des architectures et de l'aménagement durable, et du patrimoine. Les formateurs sont issus de milieux différents, publics, privés et des universités. L'Ecole opte, par ailleurs, pour fédérer les initiatives régionales et locales et projette de participer avec les acteurs locaux au développement du cadre bâti et des groupes humains.

Afin de rendre effectif cette vocation envisagée pour cette jeune école d'architecture, dans le domaine du patrimoine et de la durabilité, des actions sont déclenchées à partir de cette première année d'inauguration :

- installation d'un laboratoire matériaux naturels et recrutement d'un professeur ingénieur spécialiste, et de deux vacataires experts dans le domaine du patrimoine bâti et de la restauration.
- mise en cohérence des activités de l'Ecole avec celles du Laboratoire terre et du Centre PATerre de Marrakech.
- conventions en cours ou à confirmer avec des partenaires nationaux et internationaux, et démarrage de projets : CRAterre, le CERCAS-Ministère de la Ctulture ADER, Inspection des monuments historiques, , association Rempart, association des jeunes volontaires.
- mise en place d'un module Environnement et Patrimoine encadré par l'Inspecteur des monuments historiques de la région Fès Boulmane.
- mise en place d'un chantier-de bénévoles d'été, annuel, pour la formation à la restauration du patrimoine bâti marocain.
- récupération de la médersa Cherratine et projet de sa réutilisation.

Fig. 2 et 3 : Photos prises à l'Ecole Nationale d'Architecture de Fès et au Hammam Seffarine, lors des journées d'étude « HAMMAMS » du projet « Hammamed », co-projet financé par l'Union Européenne dans le cadre du Programme Euromed Héritage IV. Ces journées sont destinées à la première promotion de l'ENA-Fès.
Pays participants : Maroc - Algérie - Syrie - Egypte - France - Royaume Uni - Vienne.
Photo Tayyibi Abdelghani. 17 novembre 2009.

Curriculum

Abdelghani TAYYIBI est né en 1972, il est architecte-urbaniste, enseignant-chercheur depuis mars 2004. Responsable du Laboratoire Terre de l'Ecole Nationale d'Architecture, et du Centre du Patrimoine des Architectures de Terre de Marrakech depuis l'obtention du Diplôme DSA de l'ENSA de Grenoble, en 2006. Il a été nommé Directeur de l'Ecole Nationale d'Architecture de Fès depuis Juillet 2009.

AN EVALUATION OF TEACHING AND PROFESSIONAL TRAINING CURRICULUM IN EARTH CONSTRUCTION TECHNOLOGY OF ABUBAKAR TAFAWA BALEWA UNIVERSITY, BAUCHI, NIGERIA.

Abdul ISA, I.I. ADOKE, Abdullahi UMAR, and Y.O. SADIQ

Abubakar Tafawa Balewa University
PMB 0248, Bauchi, Nigeria.
isafranc2003@yahoo.com;iadoke@yahoo.com

Theme 1: Higher education curriculum/programme
Keywords: sustainability, acceptance, potentials

Abstract
Higher education authorities are under pressure to provide succor by shaping their products in sustainability approach both in technology of material selection, utilization and economy of its use. One of such materials is earth which is available, renewable and lends itself to wide range of uses and manipulations. However, its acceptance by both stakeholders and professionals in the building industry left much to be desired. The reasons are not farfetched because of minimum knowledge about its potentials, its ascription to poverty, and lack of effective and efficient technical knowhow. In this aspect, much is required by higher institutions of learning to reorientate their students by designing a functional curriculum that will dwell on the inherent potentials of earth as a building material. ATBU having done this through the help of ENSAG is evaluating its successes made so far.

1. Introduction

Abubakar Tafawa Balewa University is a university of technology presently with six schools:

(i) school of science;
(ii) school of engineering;
(iii) school of agriculture;
(iv) school of environmental technology;
(v) school of management technology;
(vi) school of education and vocational education.

The school of environmental technology has eight programmes consisting of architecture, building technology, quantity surveying, estate management, land surveying, industrial design, urban and regional planning, and environmental management technology.
The philosophy behind the establishment of school of environmental technology (SET) is to train technologically biased students that will answer to needs of both immediate society and wider realm, in all aspects of environmentally sustainable development that covers inception, conception and development in all ramifications. Laudable as this objective may sound, the versatility of a particular material, in this case earth, was never explored until in 2002, when we entered into memorandum of understanding with school of architecture, Grenoble in France, ably facilitated by the French embassy in Nigeria.

The essence of collaboration was geared towards achieving certain project activities, details of which is discussed in next chapter 2.

2. Historical development of earth construction technology in ATBU

The school of environmental like any other school in atbu can be said to moderately shy in its approach to embrace modern approach to other locally sourced material in earthen architecture. This attitude was erased with the coming of ENSAG in 2002. Below was the initial project activities that informed the setting of the memoranda.

1) that earth construction is taught at appropriate levels within all concerned ATBU-SET programmes;
2) research and resource centre on earth construction technology established in ATBU-SET;
3) that ATBU-SET has the capacity to train manpower in earth construction technology in Bauchi and environs;
4) that earth construction fully accepted by public/private sectors and other stakeholders; and
5) self evaluation.

The ultimate project outputs underlying these project activities is (i) to develop new curricula for ATBU-SET; well established pedagogical material and teaching aids available in ATBU-SET; (iii) concerned lecturers and technicians fully knowledgeable about earth construction technology; (iv) all courses related to earth construction implemented; (v) ATBU-SET students taught about earth construction technology; and (vi) ATBU-SET team on earth construction fully operational. Other outputs include the availability of skilled artisans and labours in Bauchi and environs, erection of several demonstration buildings in ATBU, acceptance of CEB and other earth building materials by stakeholders thereby creating an added awareness on both the stakeholders and professionals in earth construction technologies, and the establishment of linkages with other relevant organizations. ATBU-SET is proud to inform this august gathering that 75% of these have been achieved in the midst of other challenges facing the institution. Some of these achievements form the highlights in 3.0.

3. Training Achievements

Since 2002, a lot of works have been done which constitute the institution success story, which includes training of our students, artisan/labour training, and professional training courses, details as shown below.

3.1. Training of our students in earth construction

The School of Environmental Technology usually organizes 4-6 weeks practical training activities for our students at the end of their second year. The objective of the training is to expose the students to (i) earth selection procedure, its various applications in building structure, designs, and laboratory works. Additionally, students are exposed to the uses of presses machine, its maintenance, and production of the bricks and bricklaying.

3.2. training of artisans and labour

Presently, the institution through the efforts of concerned ATBU staff have been able to train 20 masons in the art of brick laying and 30 labours in brick moulding in Bauchi town. Also two of the authors of this paper are living in their houses made of bricks. These houses have also served as an informal training arena for the masons and labours.

3.3. professional training courses in earth construction in ATBU

The professional training courses in Earth Construction of ATBU allows the practicing professionals in the construction industry the opportunity to apply the inherent technology in the locally sourced building materials, with particular emphasis on the site and business management of Compressed Earth Bricks (CEB). The objective of the programmes is to train competent professionals in the art of organizing the CEB production, its architectural

designs, quantity development, its production and management. As such the trainee is expected at the end of the course to perform the following activities:

(a) organization of a construction site from the basics
(b) Reading and drawing simple architectural or engineering drawings.
(c) Basic project estimating and drawing up work plans for building sites.
(d) Drawing up simple contracts for hiring out equipment.
(e) Use of computers in drawings.

ATBU-SET having realized the inherent experience gained from the training of the two Liberian artisans in 2008, decided to institute a professional training courses for major stakeholders in the building industry in Bauchi and Nigeria in general. Our first set of trainees will start in June this year.

3.3.1. General requirements: The training course is meant for (i) site managers of construction firms; (ii) directors/head of building units in the federal, state and local government areas; (iii) architects; (iv) other allied professionals in the construction industry. The duration of the course is two (2) months. At the end of the training each trainee is expected to have what it takes to organize the production, designs, quantifying, and contractual arrangements in CEB site and business management.

3.3.2. Course structure:
(i) site organization;
(ii) cost estimation;
(iii) CAD drawing for simple architectural plans;
(iv) Building contract laws;
(v) Practical site activity.

Details of the course structure are as follows:

(i) Site organisation:
This has to do the production aspects of construction tailored towards achieving the basic principles of management, which is the planning and executing aspects of building production generally. Details of such has to do with: (i) forecasting: output standards and labour requirements; (ii) planning: construction programmes, method statements, site layout, short term plans, and method study; (iii) organizing : job specifications, process chart, site organisation, work measurement; (iv) motivating: working conditions, site welfare, and plan of safety; (v) controlling: progress record, plant utilisation, quality control, and statistical methods; (vi) coordinating : site meetings, and productivity committees. At the end of this, the trainee is expected to have grasp how to complete a work programme with realistic deadlines, identify the critical paths and how to use simple forms to follow up on site activities of production and construction (transport, use of materials, quality control).

(ii) Cost estimation
Step by step calculation of cost of a CEB wall from the foundation, using the conventional methods as for concrete blocks.

(iii) CAD drawing for simple architectural plans
This include (i) planning: drawing schedules, accommodation schedules, and cost planning; (ii) organizing: checklists and standardization; (iii) application of the basic drawing rules from pencils to the CAD; (iv) basic CAD training on how to draw plans, sections, and elevations; (v) controlling: site reports and cost planning; (vi) coordinating: comparison of drawings with BOQ.

(iv) Building contract laws:
(i) Law of contracts relating to construction processes; (ii) understanding the basic contractual arrangement for hiring out presses, keeping in mind their situation, and how to achieve a realistic contractual agreement.

(v) Practical site activity:
(i) visits to existing sites where CEB Buildings exist; (ii) practical exercises on the production of the bricks, simple laying methods, and soil selection principles; (iii) Plant availability and planned maintenance lists.

At this juncture, it is worthy to mention that the idea of professional training was mooted after the training course done by the University for the two Liberian Technicians (1st Aug.-30th Sept. 2007). This training was facilitated through the collaboration we had with ENSAG, who recommended that ATBU should handle the training instead of ENSAG.

3.4. Evaluation of our successes and problems

As earlier stated, ATBU-SET has achieved 75% of our target made possible through our collaboration with the ENSAG since our first contact in 2002. Some of the successes made include: (i) the building of Sumu wildlife project by Bauchi state government; (ii) building of a pilot project (atil mosque); (iii) seven CEB houses for private individuals in Bauchi through the effort of ATBU-SET concerned staff; and (iv) construction of foundry workshop for the university, which is presently ongoing. We are in the process of securing autonomy, though of smaller stature, similar to ENSAG from the university, to be christened as "earth construction unit". This unit will be a research centre offering consultancy and a compendium of information dissemination centre. The concerned programmes (architecture and building) have exposed their students to the rigours of earthen architecture through some meaningful research works.
The major challenges facing the institution is the bureaucracy of getting things done and that of aversion to changes in attitude towards this material (earth). The good news is that individual private owners of the houses constructed in CEB are assisting us in this acceptance campaign. These challenges are being overcome due to doggedness of the concerned team in the university.

Bibliography

- Akande, F., Odiaua, I., and Adoke, I.I. (2007): Earth Construction: Adapting an Ancient Material to Applications in Small and Medium Housing Needs, in Towards a Sustainable Built and Natural Environment, (ed.) Wale, F., and Abiodun, A., The Faculty of Environmental Design and Management, Obafemi Awolowo, University, Ile-Ife, Nigeria, pp. 133-137
- ATBU-SET/CRAterre-EAG (2002): Earthen Architecture Education Project Proposal, Draft Project Document, November, pp.3-6
- Houben,H. and Guillaud H. (1994): Earth Construction. A comprehensive guide, ed. ITDG Publishing, Bourton, U.K.
- Houben, H., and Verney, P. (1987): Raw Materials Construction ,The French Equipment ed. CRAterre, Grenoble, France
- Houben, H., H, Rigassi, V. and Garnier, Ph (1996): Compressed Earth Blocks Testing Procedures, ed. CDE/UE, Brussels

Les Grands Ateliers de l'Isles d'Abeau

Communications – Lectures – Ponencias

Thème – Theme – Tema 2

Curricula / programmes de formation professionnelle
Curriculum / vocational training programmes
Curricula / programas de formación profesional

Auteurs – authors – autores / Titre – titles - títulos

Ishanlosen ODIAUA
Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi, Nigeria / Université de Paris 1
Earth Construction Education : bridging the gap between traditional and professional construction knowledge in Nigeria

---

Luis Fernando GUERRERO BACA [(1)]**, Rubén SALVADOR ROUX GUTIÉRREZ** [(2)]**, Yolanda ARANDA JIMÉNEZ** [(2)]
[(1)] División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México, Mexique
[(2)] Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Centro Universitario Tampico-Madero, Tamaulipas, Mexique
Arquitectos de tierra. Hacia una nueva formación de la arquitectura en México

---

Serge MAÏNI (Satprem)
Auroville Earth Institute, Auroshilpam, Auroville, Inde
Education activities of the Auroville Earth Institute

María Del Rosario ETCHEBARNE SCANDROGLIO
Universidad de la República de Uruguay, Unidad Norte de Salto, Facultad de Arquitectura y Urbanismo
« Programas de formación en arquitectura de tierra en Uruguay »

Horst SCHROEDER [(1)], **Ulrich RÖHLEN** [(2)], **Stephan JÖRCHEL** [(3)]
[(1)] Bauhaus University Weimar, Allemagne
[(2)] Fa CLAYTEC e.K., Viersen-Boisheim, Allemagne
[(3)] Ingénieur civil,Weimar, Allemagne
Professional training and academic teaching in earth building in Germany

---

Francisco Javier SORIA LÓPEZ, Luis Fernando GUERRERO BACA
Cuerpo Académico de Conservación y Reutilización del Patrimonio Edificado, Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México, Mexique
La arquitectura de tierra en la enseñanza del diseño y reutización arquitectónica en la UAM-Xochimilco, México

---

EARTH CONSTRUCTION EDUCATION: BRIDGING THE GAP BETWEEN TRADITIONAL AND PROFESSIONAL CONSTRUCTION KNOWLEDGE IN NIGERIA

Ishanlosen ODIAUA

Abubakar Tafawa Balewa University, Nigeria/Université de Paris I
318 Maison Victor Lyon
27 Boulevard Jourdan 75014 Paris France
+33 6 12 04 80 29
E-mail : iodiaua@yahoo.com

Tema 2: Curriculum, training programmes
Keywords: Gaps, training, construction

Abstract
Earth remains a widely used building material in Nigeria today, especially in the informal building sector that operates largely outside the regulatory framework. Its continued use stems from its historical precedents in traditional Nigerian communities. Nonetheless, few industry professionals are adept in the implementation of building projects in this material or the conception of structural designs that exploit its properties. This is in large part because the current training of construction industry professionals in Nigeria does not adequately focus on earth as a building material, when compared with other industrial building materials. This has inevitably led to a lack of skilled manpower in the propagation of building techniques using local materials, especially earth. This paper looks at the pertinence of earth construction training and its role in bridging the existing gap between traditional knowledge and professional practise in the Nigerian construction industry.

1. Introduction

The link between Nigerian communities and earth construction is historical and is based on age-old traditions in the creation of the built environment. Carrying over from these traditions, most residential buildings in Nigeria are built of earth, in spite of the rapid urbanisation trends since independence.

In many traditional societies in Nigeria, it is not unusual to consider earth construction as being a “building of quality”.

A building in mud; that is a building of quality. That is the building that befits the powerful. That is the building suitable for the affluent. A building in cement is only fit for the poor; it is a building for the destitute. [9]

This remains true today as it did in 1981 at the time of Sa’ad’s documentation. In a visit to Ushaffa, a small village in Abuja the capital city of Nigeria, in January 2009, we were surprised to hear that it is considered that earth construction is for the rich seeing as all the materials for the building, up to roof level, have to be provided for from the onset of construction. This is indeed a different perception of earth architecture as the reverse is often the case. On the other hand, concrete block houses are considered to be for the poor

[9] Sa’ad 1981: 353 quotes a Kano builder.

in view of the fact that the house can be built over several years, according to the resources of the owner![10]. Earth construction in this village is still very present even though the settlement is located in the heart of one of the world's largest construction sites – Abuja. Since the seat of government moved to Abuja, from Lagos, in 1992, the city is constantly being shaped and defined, in line with its aspirations to becoming a modern city. In Ushaffa we see signs of the adaptation going on as the village grows to accommodate new comers – often workers who cannot afford to live within the exorbitant lodgings in the city centre. The preferred building material to meet the housing demand in Ushaffa is earth and the erection of new buildings is largely outside the control of the regulatory authorities. This is typical of many other urban areas across the country.

This rapid rate of urbanisation in Nigeria poses an additional challenge. The urbanisation rate in Nigeria is one of the highest in Africa, with 49% of its populations already urbanised, and the urban population growing by 3.9% every year. Seeing these realities of urban population growth, the attendant need for housing and other urban infrastructure becomes glaring: in addition to achieving these within the limits of respect for the environment and the socio-economic and cultural realities of the receiving communities.

The construction industry in Nigeria is growing rapidly to meet this need, with the informal sector far outstripping the formal as more people seek to provide themselves with houses within their economic means. This has led to a rapid increase in substandard housing, and little or no planned infrastructure as the rate of settlement growth outstrips government's provision of necessary infrastructure.

Earth construction, if properly addressed at all levels, can be a veritable tool for the Nigerian construction industry to address the shortage of housing stock. There is a general housing shortage across the country, one for which the Federal Housing Authority (FHA) and other allied government institutions were set up to fill. Kabir and Bustani (2009, p. 2) record acute shortages in the fulfilment of this mandate – by 2006 the government declared a need for 10 million houses to meet up to the challenges – with current housing stock put at 23 per thousand inhabitants. This shortage exists increasingly in urban areas due to the sustained urbanisation trends cited above, largely through migration from rural to urban areas. The migrant population forms a sizeable market, which often builds for themselves to meet their accommodation needs. Government has adopted several strategies to address this housing shortage, amongst which is research into local building materials (Oduwaye et al 2009).

There are several players in the building profession in Nigeria: professionals – architects, civil, building and mechanical engineers, town planners etc, occupy the top echelon. The support professions of the industry, without whom actual implementation of building projects cannot be carried out –masons, plumbers and other technical staff – are crucial in any consideration of earth construction education. Our focus in this paper will be mainly on the architectural profession, with recognition for the role of the rest of the building team.

The gap between the formal and informal sector in the building industry is one that can be filled by earth construction, if certain issues pertaining to education and training are addressed. The gap between the formal and informal sectors in the construction industry must be bridged for earth architecture to be more widely adopted. This paper will first identify the different causes of this gap that need to be addressed and then discuss how this gap can be bridged.

2. Background

This section will look at four causes of this gap.

2.1. The education of the Nigerian building industry professional

The training of building industry professionals in Nigeria began in 1954 with the take-off of the first school of architecture in Zaria. Since then training programmes of other allied professions (engineering, building quantities, town planning etc) were gradually introduced

[10] Personal communication. Ushaffa, January 2009.

in the new universities established before and after national independence in 1960. There are over twenty schools of architecture today – awarding professional (degree) and technical diplomas.

Since the establishment of the Zaria school[11], there has been a, quite understandably so, slant towards training in contemporary, often western, architecture and construction materials (Amole 2007). Courses in architectural history rarely ever touched on the architecture of sub Saharan Africa and the reference point for African architecture remain, to a larger extent, the pyramids and monumental buildings in Egypt. The young architect finds himself qualified in the architectural profession, having learnt extensively about the Egyptian pyramids (which he will likely never see) and the 'exotic' buildings of European architecture and is yet faced with the reality of the earth buildings around him.

Fresh out of school, after his academic training and the compulsory internship included therein, he finds himself in a sector that is largely organised along formal and semi formal lines and within which he needs to apply the 'tools' of his trade. On the one hand, there is the higher end client (public and private sector clients fall in this category), at the top of the pyramid but these commissions are few and the number of architects available far outreaches the number of high-end projects. On the other hand there is the general population, often with limited resources that constitutes a very significant market base, for the astute entrepreneur, if properly targeted. With the increased number of architecture graduates annually, there is a gradual diversion of these newly acquired skills into other sectors. This is largely due to high competition for the few available jobs and the realisation of being ill equipped for the challenges of the industry. A few enterprising graduates branch out on their own to set up their own practises, building on the basic fundamentals of entrepreneurial training that has become an obligation within their training. Of this number, less than 1% ever ventures into earth construction.

Thus the insufficient training and almost non-existent awareness of the possibilities offered by earth, of the young construction professional is an issue constituting the gap between the formal and informal sectors of the Nigerian construction industry.

Since the mid eighties there have been concerted efforts to address the issues related to establishing a regional identity for Nigerian architecture. An increasing number of architecture schools have begun to incorporate aspects of local building materials and architecture within their training curricula, focused on an earlier introduction to African and Nigerian architecture and building materials from very early in the training programme.[12] This is in stark contrast to previous times when African architecture was relegated to a few hours within a larger framework of global, often western, architecture. The continued practise within the informal sector that widely practices earth construction is to adhere strictly to 'safe' rectangular forms (sometimes perceived as 'modern') in the creation of buildings. This is often in direct contrast to the realities of the richness of architectural forms in traditional habitats that show the extent of possibilities that can be achieved with earth. This lack of creativity is not absent within the formal training environment as there is no recourse to studying the structural possibilities derived from the thick walls of earth blocks and the thin walls of the traditional granary – proposing new derivatives from the traditional framework. We acknowledge the efforts that have been made in this direction but they are often sporadic or initiatives taken by individual lecturers rather than part of a systemic, institutional strategy.

The lack of creativity and the inability of the 'formal' sector to derive new models from the old for its clientele is a gap that needs to be bridged. The formal sector needs to offer new

[11] The Zaria school is the department of architecture of the Ahmadu Bello University, Zaria.

[12] The Bauchi School, a third generation school, has taken steps to specifically introduce earth construction modules within the existing courses of building materials and construction, history of architecture. This is a direct result of partnership with the Craterre-ENSAG. Plans are underway to introduce a new course on earth construction at the faculty level, to include the eight departments that make up the faculty. For both Ife and Minna schools, representative of first generation and newer schools, students are introduced to architectural history first by a consideration of the familiarity of the African worldview, which forms a part of their daily reality. These courses examine history of African settlements and spatial organisation in African architecture with emphasis on form, spatial content, and the factors determining form. Only after this are other architectural styles introduced to them in subsequent cycles of the history module. There is also a consideration of traditional building materials. The Zaria school has also worked extensively in international partnership to explore earth architecture.

exciting derivatives from the traditional forms through the comprehensive study of traditional models and local building materials, especially earth.

Informed and better knowledge of the material will also enable the conservation of historic earth buildings. Current poor knowledge by architects trained in the formal sector, of indigenous materials and construction systems, invariably endangers these buildings. The architect and his construction industry colleagues, ill-equipped to deal with the technical challenge of conserving these buildings and structures, are quicker to suggest demolition and replacement by concrete as a quicker means of getting the work done.[13] Many of the buildings documented in Dmochowski's volumes on Nigeiran traditional architecture have sadly disappeared. If care is not taken, the traditional models that will help to serve as training support will disappear very quickly.

The issue of lack of knowledge of earth construction poses a serious threat to the conservation of architectural heritage in Nigeria which is vital in bridging the gap between the formal and informal sectors of the building construction industry.

2.2. Technical support

We have earlier highlighted the place of technical support in the effective propagation of earth construction techniques. Higher education in Nigeria consists of three levels of academic institutions: university, polytechnic and colleges of education and allied institutions. This structure was developed to ensure a constant supply of technical support for the professional cadres and ensure that there are no imbalances in the conceptual and implementation phases of development activities. However well intentioned this plan was, the disparity by the government in the entry levels and subsequent career move within the public sector has thwarted this aim. This has ultimately resulted in reduced applications to the polytechnics and technical schools, which will, in the next few years, lead to a top heavy imbalance – something that the construction industry will also suffer from. At the level of technical expertise, fewer masons are skilled to work with earth to achieve the similar levels of durability comparable to that of concrete, which is considered to be 'modern'. The reduced number of commissions in earth also means that masons who specialise in this sector are often unable to continue in this specialisation because their incomes are not guaranteed over a long term. This in spite of the fact that in many traditional societies, a good mason is considered as one who has mastered the earth wall and not one who is proficient in concrete.

The gap between professional conception and actual implementation of earth building projects is an ever-present challenge that needs to be addressed.

2.3. Institutional and regulatory frameworks

The role of institutional and regulatory frameworks at all levels of the Nigerian construction industry, from educational to implementation, cannot be overlooked.

The process of change and introduction of new courses and professional directions is further compounded by institutional regulation (established and monitored by the supervisory government organisation – National Universities Commission, NUC) that requires several levels of approval before changes can be carried out. To circumvent this lengthy procedure, several schools of architecture in the country have ingeniously introduced the new course materials pertaining to indigenous building models within the framework of existing courses. It must be noted that professional courses are approved by the NUC in consultation with the host university, the specific registration and professional bodies. In addition to this, architectural education also has a network of architectural educators (Association of Architectural Educators in Nigeria - AARCHES) one of whose objectives is to "research and scholarship on Nigerian architecture in particular and Architecture in general".

[13] The necessity for knowledge in earth construction in respect to architectural conservation cannot be over emphasised. During the course of writing this paper, we received news that one of the gates of the Kano City wall (over two hundred years old) had been demolished to make way for a road expansion project from the historic core of the city: this in spite of ongoing negotiations with the conservation authorities. This clearly shows that there had been no consideration for other possible alternatives to the route decided upon by the authorities.

At the level of a regulatory framework for the construction industry, the Nigerian National Building Code was signed into law in 2007. It is gratifying to know that the code includes a section on earth construction – specifically stabilised compressed earth bricks (CEB). Prior to this time, it was often difficult for a building with earth construction specifications to pass through the approval boards and be implemented. This often resulted in the circumvention of regulatory bodies as individuals went ahead to build without due approvals. In other cases, approval would be obtained for drawings in concrete materials but implementation would be in earth. While we are grateful for the inclusion of an "earth" section within the building code, we are also aware of its limitations: restricted as it is to the CEB. A close look at the accompanying bibliography explains why: the existing literature on that item is far more than for other earth construction methods. That there exists an earth section in the code at all is the result of several years of efforts from various organisations and partnerships within the country.[14]

This inclusion is encouraging for practitioners of earth construction who have often been faced with the rejection of building plans detailing the use of earth in construction, by local building authorities. This is often due to the fact that the authorities, prior to 2007, did not have any guidelines against which to measure up the earth specifications. It is recognised as a significant step as it gives aspiring home owners in urban centres, who wish to build in earthen material, a chance to actualise their ambitions to own good quality dwellings that meet up to the basic requirements set by the regulatory authorities.

The rate at which institutional and regulatory frameworks in the standardisation of earth construction education and practice address change in the sector one of the issues in the gap that needs to be addressed.

2.4. Research and Publications

Sensitisation has often been put forward as a cure all remedy for raising awareness about issues. It is important that sensitisation needs to be carried out in a 'response' mechanism, bringing to the awareness of the authorities the necessities for improving on existing systems and closing identified gaps. In order to raise awareness on earth architecture and effectively bridge existing gaps, it is imperative that the 'sensitisers' be themselves knowledgeable on the issue as they search to advance their cause.

A lot of independent research is taking place at different levels in the various training institutions involved in the supply of building industry professionals. Often this is uncoordinated and little attention is paid to developing an interdisciplinary approach. A lot of the research is also not disseminated and this means that there is a risk of duplication across the country. There are different levels of "bridges" that could be created. An example is a survey of Compressed Earth Buildings in Jos in 1995, in which Odiaua (1995) established that earth construction would be more acceptable to a wider public in Jos if they could be assured of comparable strength and long term wear to the concrete system. In an assessment of housing stock in Jos, Mallo and Anibogu (2009) record that 47.6% of the houses in Jos were built entirely of mud while a further 9.5% were a combination of mud and concrete blocks (57.1% in all) occurring especially within densely populated areas.

The Nigerian Building and Roads Research Institute (NBBRI)[15] has also done substantial work in the development of industrial machines for the compressed earth brick and other local building materials in an effort to make affordable housing available for a wider section of the Nigerian population. However it is not easily recognisable to what extent its work is disseminated and how available its products are. The results of its research as well as its extensive publications on its research need to be disseminated, as well as actively sought, to the training institutions.

Other research carried out on indigenous Nigerian architecture and earth construction. These are often published in papers in journals and not in the form of specific textbooks

[14] These include the partnerships between CRAterre and the Nigerian National Commission for Museums and Monuments, Abubakar Tafawa Balewa University. The Ahmadu Bello University has also worked in international partnership in this area. These are the ones that we know of but what becomes immediately glaring is the dispersed nature of the effort, resulting in less impact.

[15] The NBRRI is a parastatal of the Ministry of Science and Technology and its mandate is "to conduct integrated applied research and development in the building and construction sectors of the economy."

targeting the academic sector. In spite of this we recognise the effort of the likes of Osasona Cordelia, of the Ife school, who has published books on studies on Yoruba architecture. There are also activities of the non-governmental organisation International Network for Traditional Building Architecture and Urbanism (INTBAU). The Nigerian chapter was set up a few years ago and has been working to create a high profile for traditional Nigerian architecture.

The lack of coordinated research and resultant publications (and dissemination) on earth construction has created a gap between indigenous knowledge and professional practise. A very important point which must be outlined here is that the absence of adapted texts on earth construction further compounds the difficulty of earth construction education at professional or technical levels.

3. Bridging the gap

We have identified four different aspects of concerning earth construction and the existing gap in the previous section: education, technical support, institutional and regulatory frameworks, research and publications. This section will now look at how this gap can be effectively bridged.

The approach to the challenge of integrating earth construction within the main stream of the Nigerian construction industry must be approached from the point of view of the intersection between: art and design, technology and economics. It is important that architectural design and conception must be carried out within a grounded understanding of the technical properties of the material, possible structural permutations, while delivering to the client quality for his available resources. The continued promotion of earth as a "low cost" building material is a strategy that has not worked very well and has slowed down its adoption as a preferred construction material by the urban middle and urban classes. As a "viable, comparable alternative" to existing materials, its promotion is more assured.

In the case of education, architectural modelling and structural courses could introduce aspects of earth building models for the study of the distribution of styles and the understanding of structural force distribution and forms in order to address the issues of creativity and new derivatives. This responsibility lies firmly within the reach of the implementing institutions as well as the umbrella association of architectural educators. Educational institutions could also explore cooperation with the national heritage institution to facilitate access to national monuments as well as reach out to the local communities around them in an attempt to enhance their traditional architecture.

A more radical approach to the educational curriculum could include extending the existing compulsory internship, to include the active participation of traditional artisans from the traditional communities. Earth needs to be "felt", its physical attributes sensually appreciated and this can be worked into these technical training sessions. While educational approaches must continue to give trainees a global outlook: it should be structured along 'local' input. Training programmes should include educational visits to indigenous architectural sites, to expose students to the wide possibilities of earth in construction. It might also be reasonable for the AARCHES to work out a framework for intra country exchange programmes based on earth architecture, opening up the possibilities of architecture students having a wider perspective of the indigenous architecture of the country. The role of the private sector in the development of this activity cannot be over emphasised and their involvement needs to be actively pursued by the institutions and professional bodies.

Concerted effort should be made to harmonise research programmes within the existing architecture schools in Nigeria, in tandem with the allied professions in engineering. It must be recognised that earth is a very versatile material and its successful exploitation in the creation of indigenous architectural spaces must be recognised as a first step. Effort must be made to promote the material not only as suitable for housing construction but also for the creation of pubic spaces – this latter built on historical precedents which show that indigenous societies in Nigeria also used earth for the creation of public spaces. The inclusion of the engineering profession in the development of earth structures for various uses cannot be overlooked – the development of adapted curricula should also be extended to them. The NUC could provide, as part of its regulatory obligations, a database

of research carried out at all levels in Nigerian universities. This could apply across the board and is not only specific to the construction industry professionals.

The reality of the traditional set up and architecture needs to be constantly studied as these models – in terms of spatial and material use. The study of traditional models, which will also serve as a means of recording these models for posterity, needs to be encouraged through a conscious study of our architectural heritage and conservation studies. Updating of the teaching curriculum will also have to be backed up by refresher sessions for teaching staff, bringing them up to date with the developments in architectural conservation research and construction methods in order to make them more open to supporting students in their research methods and topics. This becomes more relevant in view of the fact that the constant presence of the Internet in today's world means that there is a need to be up to date with the constant changes taking place around us.

Research that is not backed by constant publication and implementation remains 'drawer material', advancing the cause of the individual academics but not serving the needs of the society in which he finds himself. The training of building professionals in earth construction in Nigeria needs to be based on a cyclical feed between research, publication and implementation, each feeding the other and allowing for adjustments to be made.

Concerted, documented research into the structural properties of the various systems of earth construction, starting from traditional models, can enable the revision of the earth section of the building code. This action can only help to strengthen the confidence of building professionals as well as the wider public. The need to work closely with the NBBRI and the relevant government ministries cannot be over emphasised. Coordination of the research could be worked out in consultation with the relevant professional bodies who serve to gain tremendously from the success of any such initiative. The results of research need to be published, not as papers, but in the form of books, with structured sections, which can be made widely available to training institutions as pedagogical material. The existence of a vibrant publication series on Nigerian earth architecture, and its wide dissemination, will in no small way make a big difference. Responsibility for the coordination of these efforts, by so many widely dispersed players, should preferably be taken up by the Federal Ministry for Housing and Urban Development which stands to gain the most from the successful bridging of these gaps.

4. Conclusion

The state of earth construction in Nigeria can be widely improved by addressing the above-identified gaps in education. This will require a change in the current approach to the training of building industry professionals, which cannot be done in a vacuum, as the support staff also need to be trained to ensure that there is a parity of skills at all levels.

The gains of the past twenty years, in the form of gradual changes in the sector, favourable to earth construction, need to be built upon and the momentum sustained. The various actors involved in the development of curricular frameworks need to streamline their efforts and work closely to develop technical and scientific frameworks for earth construction in Nigeria, to comparable levels as for other building materials.

There is also a need to set a common objective for all actors across the sector. The improvement in the educational and training sector will help to build up momentum. The Federal Ministry of Housing and Urban Development should preferably take the lead, to set objectives, define realistic expected results and ensure that these results are attained.

With concerted efforts by all concerned, the future of earth construction in Nigeria, as a means of bridging the gap between the formal and informal sectors of the Nigerian building industry is bright.

Having said this, the responsibility for bridging this gap is shared. While the work is not starting from zero, we have the work of our rich traditional framework to thank for this, the challenge to this generation of Nigerian building industry professionals is to move this tradition to the next level by working in unison to improve on the general quality of earth construction in Nigeria. This will go a long way to bridging the gap between the formal and informal sectors of the construction industry in Nigeria.

Bibliography

- Amole B. Towards the Development of a Relevant Conceptual Framework for the History of Architecture in Africa: Lessons from Nigeria. Paper presented at African Architecture Today conference, Ghana: 6 – 8 June 2007.
- Kabir, B. and Bustani, S.A. A Review of Housing Delivery Efforts in Nigeria. Paper delivered at the ISA International Housing Conference. University of Glasgow. 1 – 4 September 2009. Available at http://www.gla.ac.uk/media/media_129767_en.pdf. Accessed 13 April 2010.
- Mallo, D. M.; Anigbogu, N. A. Housing quality between residential neighbourhoods in Jos, Nigeira. Paper delivered at the ISA International Housing Conference. University of Glasgow. 1 – 4 September 2009.
  Available at http://www.gla.ac.uk/media/media_129706_en.pdf. Accessed 13 April 2010.
- Odiaua, I. Earth Architecture: an analysis of compressed earth buildings in Jos. B. Sc Research: University of Jos, Nigeria 1995.
- Oduwaye, L.; Oduwaye, O.S; Adebamowo, M. E. Challenges of Housing Finance by Primary Mortgage Institutions in Lagos. Paper delivered at the ISA International Housing Conference. University of Glasgow. 1 – 4 September 2009. Available at http://www.gla.ac.uk/media/media_129719_en.pdf. Accessed 13 April 2010.
- Osasona, C. O. Ornamentation in Yoruba Folk Architecture. Ibadan: Bookbuilders Editions Africa, 2005
- Sa'ad, H. T. Between myth and reality: the aesthetics of traditional architecture in Hausaland. PhD Thesis: University of Michigan 1981.
- UNFPA. State of world population 2009: Facing a changing world: women, population and climate. New York: 2009.

Websites

- Association of Architectural Educators in Nigeria Website – Available at http://arches.net/welcome/constitution.htm
- Architecture Department Curriculum, Federal University of Technology, Minna. Available at http://www.futminna.edu.ng/arc_courses.pdf. Accessed 30 March 2010
- Architecture Department Curriculum, Obafemi Awolowo University, Ife. Available at http://www.oauife.edu.ng/faculties/edm/arch/coursedescription.pdf. Accessed 30 March 2010
- Nigerian Building and Roads Research Institute website. http://www.nbrri.gov.ng/
- International Network for Traditional Building, Architecture and Urbanism, Nigerian chapter. www.intbau.org/nigeria/index.htm

Curriculum

Ishanlosen ODIAUA is an architect and university teacher at the Abubakar Tafawa Balewa University, Nigeria with over 15 years experience in earth construction and architectural conservation, and training. She was, from 2007 – 2009, at the Centre for Heritage Development in Africa (Kenya), coordinating the immovable heritage programme, and training activities in heritage conservation across the continent. She is currently undergoing doctoral studies on the conservation of African architectural heritage at the Université de Paris 1 (Panthéon-Sorbonne).

ARQUITECTOS DE TIERRA. HACIA UNA NUEVA FORMACIÓN DE LA ARQUITECTURA EN MÉXICO

Luis Fernando GUERRERO BACA *[1]
Rubén Salvador ROUX GUTIÉRREZ [2]
Yolanda ARANDA JIMÉNEZ [3]

[1] División de Ciencias y Artes para el Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.
E-mail: lfgbaca@correo.xoc.uam.mx

[2, 3] Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.
Centro Universitario Tampico–Madero. Tamaulipas, México.
E-mail: Roux: rroux@uat.edu.mx
E-mail: Aranda: yoli212@yahoo.com.mx;

Tema 2 – Curricula/programas de formación profesional y otras actividades de capacitación.
Palabras clave: Diagrama curricular, formación universitaria, diseño sustentable.

Resumen

La formación actual de los arquitectos en México ha relegado sus raíces, olvidando las formas arquitectónicas y las técnicas tradicionales de construcción, a pesar de su comprobada adaptación al medio. En el área de materiales y procedimientos de construcción de la mayoría de las universidades del país, se estudian básicamente los materiales "convencionales": ladrillo, madera, concreto, acero y aluminio, sin otorgarle al alumno otras alternativas, que forman parte de sus raíces culturales.
La formación de los futuros arquitectos demanda en la actualidad una clara conciencia y responsabilidad por el medio ambiente por lo que en fechas recientes se ha logrado incluir la materia de *Construcción con Tierra* en la enseñanza profesional que imparte la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, siendo pionera en este sentido a nivel nacional. El presente artículo describe aspectos generales de la formación del programa, la inserción del mismo en la curricula y el impacto académico en los alumnos.

1. Introducción

La tendencia en las escuelas de arquitectura es globalizadora, se piensa que importando tendencias de diseño y tecnologías de otras latitudes se está a la vanguardia. Se ha dejado de lado el conocimiento de los aspectos culturales propios y las tecnologías tradicionales de los ancestros, lo que desvincula al futuro arquitecto con sus orígenes, generando una arquitectura que no tiene relación con la comunidad en donde se desarrolla. Aunado a esto, actualmente se diseña y construya sin tener en cuenta el impacto ambiental de las obras arquitectónicas y los materiales que emplean, así como el consumo de los recursos y el gasto energético asociados.

Resulta indispensable replantear esta visión para aplicar el concepto de sustentabilidad al diseño y construcción de edificios. Esto implica, tener en cuenta todo el ciclo de vida del

inmueble desde el anteproyecto, proyecto ejecutivo, los sistemas constructivos, la vida útil del mismo y su fase terminal. También se debe considerar el aspecto cultural del proyecto para lograr vincularse con la identidad de la comunidad en la cual se desarrolla, con base en la arquitectura regional del lugar.

La sustentabilidad debe ser concebida desde los aspectos cultural, social, económico y ambiental. Ésta es la nueva forma de educar a los arquitectos que enfrentan un reto importante ante las diversas problemáticas como son la globalización y el cuidado del medio ambiente.

"La FADU, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, de la UAT, tiene como misión formar profesionales en los distintos ámbitos del diseño, capaces de enfrentar con éxito e ingenio los diferentes cambios y retos que impongan los tiempos y normas en su momento, conformado una institución vigorosa, unida, con un alto espíritu académico, honesta y dispuesta a enfrentar con entusiasmo los constantes cambios que conlleva el ritmo tecnológico actual" *(Facultad de Arquitectura, 2008)*

Las metas para lograr el desarrollo integral en el alumno de arquitectura de la FADU/UAT, buscan que ellos tomen en cuenta las raíces culturales de la región huasteca, que les permitan recuperar una arquitectura propia de la región al recuperar los estilos arquitectónicos locales y sus técnicas tradicionales de construcción desde una perspectiva sustentable. Esta perspectiva nos lleva a la pregunta: ¿Cómo dotar a los estudiantes de herramientas que sean el sustento teórico y práctico para cumplir con los retos que demanda el mundo actual sin perder la identidad cultural propia? Es en este marco conceptual que se inserta el programa de Construcción con Tierra.

2. Descripción general de la asignatura

La materia *Construcción con Tierra* forma parte de la Licenciatura en Arquitectura, del Plan Millenium III. Pertenece a la *Academia de Edificación* como Materia Optativa. Es una asignatura teórico práctica que proporcionará al alumno los conocimientos fundamentales de las diferentes técnicas de edificación con tierra. La estructura conceptual se plantea desde el análisis de su historia, considerando también la selección de suelos apropiados para la construcción con tierra, las técnicas de construcción con tierra y los métodos de protección en zonas húmedas. La materia se encuentra inserta a partir del 5º semestre.

2.1. Objetivos del programa

Objetivo General: Proporcionar los elementos suficientes al alumno que le permitan obtener los conocimientos necesarios para construir con tierra, conociendo los sistemas existentes y sus métodos de fabricación, por medio de los cuales puedan diseñar y edificar obras acordes con las necesidades regionales, respetando las tradiciones locales y el medio ambiente.

Objetivos Específicos:

- Conocer y/o reafirmar la importancia de las diferentes técnicas de construcción con tierra.
- Describir las técnicas de construcción con tierra en sus diferentes dimensiones, además de determinar y analizar las etapas que comprende el proceso constructivo.
- Aplicar el conocimiento de las técnicas de construcción con tierra para la realización de planos constructivos.
- Aplicar diversos métodos y técnicas que le permitan resolver un proyecto específico de construcciones con tierra.

2.2. Descripción del contenido del programa

La materia inicia con una *Introducción* donde se le habla al alumno de la tierra como material de construcción, la historia de la construcción con tierra, las falacias que hay alrededor de la arquitectura de tierra. Después se continúa con las propiedades y composición del suelo, cómo actúa cada uno de los componentes, los ensayos de campo y de laboratorio. Posteriormente se analizan los sistemas de construcción con tierra identificando sus ventajas y desventajas comparativas en función del sitio en el que se

apliquen. Una vez que queda comprendido todo lo referente los sistemas de muros se continúa con las cubiertas, considerando diferentes tipos de tejados, terrados, bóvedas y cúpulas tradicionales, hasta las cubiertas más recientes para los sistemas constructivos de tierra.

Por último se ven las protecciones para estas construcciones, desde el punto de vista de diseño, hasta las soluciones constructivas, para tener las bases necesarias para pasar al taller y a las prácticas de campo.

2.3. Didáctica empleada en la materia

Se aplicarán diversos métodos de enseñanza–aprendizaje. En cuanto a la forma de razonamiento se busca combinar inducción y deducción. En cuanto a las actividades de los participantes, se desarrollarán métodos activos individuales y por equipos. En lo que respecta al abordaje del tema estudiado se incluirán fases analíticas y sintéticas. De igual modo, se aplicarán diversas técnicas de enseñanza: expositiva, participativa, de investigación teórica, de aplicación práctica, etc. Los materiales y recursos didácticos aprovecharán las antologías existentes, el uso de pizarrón encerado, marcadores no permanentes, proyector de cañón y computadora.

La forma de evaluación será formativa y acumulativa. Para propósitos de medición se asignarán criterios y ponderaciones que sumarán un 100%.

3. Estrutura curricular

El mapa curricular de la asignatura está basado en una lógica hipotético deductiva que parte de una visión general del diseño y construcción con tierra a nivel global, nacional y regional. Posteriormente los contenidos se particularizan para poder tener una visión panorámica de los existentes en la actualidad y de aquellos que resultan viables para su aplicación en la región y localidad.

Se busca una formación que logre equilibrio entre actividades teóricas y prácticas, a fin de aprovechar la infraestructura y equipamiento del laboratorio de materiales de la Universidad, en el cual desde hace varios años se realizan trabajos de investigación y servicio con respecto a la caracterización de suelos.

A continuación se detallarán las actividades a ejecutar:

Fechas y horarios del curso	Sábados	De enero a abril del 2010 en 12 sesiones
	11: 00 a 14:00 Hrs.	

FECHA	ACTIVIDAD	TIEMPO	RESPONSABLE
1ª Sesión	1. Presentación 2. Descripción del desarrollo del curso a) Metodología, fechas y horarios del curso b) Formación de equipos (4) c) Lectura de las actividades; reconociendo las fechas, actividades académicas a ejecutar, tiempo aproximado y responsables de las mismas. d) Criterios y ponderación de evaluación del curso e) Diálogos de aclaración de dudas.	60 minutos	TODOS

	f) Exposición introductoria historia de la arquitectura de tierra	50 minutos	Dr. Roux
	g) Receso	15 minutos	TODOS
	h) Continuación Exposición introductoria historia de la arquitectura de tierra	55 minutos	Dr. Roux
2ª Sesión	1. Presentación de técnicas de construcción con tierra muros	85 minutos	Dr. Roux
	2. Receso	10 minutos	TODOS
	3. Presentación de técnicas de construcción con tierra muros	85 minutos	Dr. Roux
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
3ª Sesión	1. Presentación de técnicas de construcción con tierra losas	50 minutos	Dr. Roux
	2. Receso	15 minutos	TODOS
	3. Presentación de video la casa, las manos, el barro	115 minutos	TODOS
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
4° Sesión	1. Practica de campo selección de suelos y acopio de insumos para elaboración de adobes	180 minutos	TODOS
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
5° Sesión	1. Elaboración de Adobes	120 minutos	TODOS
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
6° Sesión	1. Elaboración de adobes	120 minutos	EQUIPOS 1,2,3,4 Y 5
	2. Fabricación de muro	120 minutos	EQUIPOS 6,7,8, 9 Y 10
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
7ª Sesión	1. Elaboración de adobes	120 minutos	EQUIPOS 1,2,3,4 Y 5
	2. Fabricación de muro	120 minutos	EQUIPOS 6,7,8, 9 Y 10
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
8° Sesión	1. Elaboración de adobes	120 minutos	EQUIPOS 6,7,8, 9 Y 10
	2. Fabricación de muro	120 minutos	EQUIPOS 1,2,3,4 Y 5
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
9° Sesión	1. Fabricación de muro	120 minutos	TODOS
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
10° Sesión	1. Elaboración de techumbre	120 minutos	EQUIPOS 1,2,3,4 Y 5
	2. Elaboración de revoque	120 minutos	EQUIPOS 6,7,8, 9 Y 10
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**

11° Sesión	1. Elaboración de techumbre	120 minutos	EQUIPOS 6,7,8, 9 Y 10
	2. Elaboración de revoque	120 minutos	EQUIPOS 1,2,3,4 Y 5
FECHA	**ACTIVIDAD**	**TIEMPO**	**RESPONSABLE**
12° Sesión	1. Elaboración de pintura natural	120 minutos	EQUIPOS 1,2,3,4 Y 5
	2. Elaboración de pintura natural	120 minutos	EQUIPOS 6,7,8, 9 Y 10

4. Carta descriptiva de la materia

CONTENIDOS TEMÁTICOS	OBJETIVOS PARTICULARES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE
UNIDAD I. INTRODUCCIÓN. **1.1. La tierra como material de construcción** **1.2. Sobre la historia de construcción con tierra** **1.3. Qué debemos saber de la tierra como material de construcción.** **1.4. Prejuicios contra la tierra como material de construcción**	Al término de la unidad el alumno obtendrá los antecedentes históricos de la construcción con tierra. Dar al alumno los antecedentes históricos de la construcción con tierra.	El maestro deberá preparar la información o apuntes con los contenidos temáticos que considere convenientes para entregar a los alumnos. Se proporcionará apoyo bibliográfico con contenidos temáticos de la unidad.
UNIDAD II. Propiedades de la tierra como material de construcción **2.1. Composición** **2.1.1. Generalidades** **2.1.2. Arcilla** **2.1.3. Limos, arena y gravas** **2.1.4. Distrib. Granulométrica** **2.1.5. Componentes orgánicos**	Al término de la unidad el alumno obtendrá y aplicará los conocimientos para identificar las propiedades físicas y mecánicas de las tierras así como los métodos para obtenerlas.	El maestro deberá preparar la información ó apuntes con contenidos temáticos que considere convenientes para entregar a los alumnos. Se proporcionará apoyo bibliográfico con contenidos temáticos de la unidad.
2.1.6. Agua **2.1.7. Porosidad** **2.1.8. Superficie específicos** **2.1.9. Densidad** **2.1.10. Compacidad**		
2.2. Ensayos para analizar la composición de la tierra **2.2.1. Ensayos de campo** **2.2.1.1. Prueba de la botella** **2.2.1.2. Prueba de la bola** **2.2.2. Ensayos de laboratorio** **2.2.2.1. Prueba de granulo.** **2.2.2.2. Prueba de plasticida** **2.2.2.3. Prueba de contracción**	Capacitar al alumno en las técnicas de campo y laboratorio que le permitan identificar las tierras adecuadas para construcción.	
UNIDAD III. Técnicas de construcción con tierra **3.1. Bajareque** **3.1.1. Historia** **3.1.2. Técnica** **3.1.2.1. Mezclas** **3.1.2.2. Entramados**	Al término de la unidad el alumno tendrá los conocimientos y aplicará las diferentes técnicas para producir materiales de tierra.	El maestro deberá preparar la información ó apuntes con contenidos temáticos que considere convenientes para entregar a los alumnos.

3.2. Tapial **3.2.1. Historia** **3.2.2. Técnica** **3.2.2.1. Mezclas** **3.2.2.2. Cimbras** **3.3. Adobes y BTC** **3.3.1. Historia** **3.3.2. Técnica** **3.3.2.1. Maquinaria** **3.3.2.2. Mezclas** **3.3.2.3. Moldes**	Proporcionar al alumno la información necesaria que le permita conocer las técnicas para producir materiales de tierra y así poder aplicarlas en modelos constructivos.	Se proporcionará apoyo bibliográfico con contenidos temáticos de la unidad. El alumno realizará croquis hechos a mano, escala, acotados y especificados.
UNIDAD IV. Fabricación de muros **4.1. Morteros** **4.2. Contrafuertes** **4.3. Vanos de puertas y ventanas** **4.4. Recubrimientos**	Al término de la unidad el alumno conocerá y aplicará los procedimientos constructivos para la edificación de muros de tierra. Proporcionar al alumno la información necesaria que le permita conocer las técnicas de construcción de muros con tierra y así poder aplicarlas en modelos constructivos.	El maestro deberá preparar la información ó apuntes con contenidos temáticos que considere convenientes para entregarla a los alumnos. Se proporcionará apoyo bibliográfico con contenidos temáticos de la unidad. El alumno realizará maquetas a escala.
UNIDAD V. Cubiertas. **5.1 Bóvedas y cúpulas.** **5.1.1 Geometría** **5.1.2. Bóvedas núbicas** **5.1.3. Bóveda recargada** **5.1.4. Cúpula Afgana y persa** **5.1.5. Cúpula núbica** **5.1.6. Cúpula estructuralmente optimizada**	Al término de la unidad el alumno conocerá y aplicará los procedimientos constructivos para la construcción de cubiertas de tierra. Proporcionar al alumno la información necesaria que le permita conocer las técnicas de construcción de cubiertas con tierra y así poder aplicarlas en modelos constructivos	El maestro deberá preparar la información ó apuntes con contenidos temáticos que considere convenientes para entregar a los alumnos. Se proporcionará apoyo bibliográfico con contenidos temáticos de la unidad. El alumno realizará maquetas a escala.
UNIDAD VI Problemas y características específicas de la arquitectura con tierra en zonas húmedas. **6.1. Protección contra humedades** **6.1.1. Rodapiés** **6.1.2. Impermeabilización** **6.1.3. Recubrimientos** **6.2. Techumbres** **6.2.1. Cornisas** **6.2.2. Azoteas**	Al término de la unidad el alumno conocerá y aplicará los procedimientos adecuados para construir con tierra en zonas húmedas Proporcionar al alumno la información necesaria que le permita conocer las técnicas de construcción con tierra en zonas húmedas y así poder aplicarlas en modelos constructivos	El maestro deberá preparar la información ó apuntes con contenidos temáticos que considere convenientes para entregar a los alumnos. Se proporcionará apoyo bibliográfico con contenidos temáticos de la unidad. El alumno realizará maquetas a escala.

Conclusiones

En primer lugar es necesario hablar del gran interés que ha despertado la materia entre los alumnos. A la fecha, después de dos años en que se ha impartido, se han inscrito un total de 115 alumnos en los tres cursos. Por otra parte los estudiantes han podido tomar conciencia de sus tradiciones culturales, ya que muchos de ellos no son de Tampico sino de las regiones aledañas, en donde todavía se sigue construyendo con tierra.

También ha permitido que los alumnos consideren estas tecnologías en los trabajos de taller de arquitectura, lo que antes no se tenía ni siquiera como una alternativa viable. La materia ha permitido también que los maestros tomen interés en estas tecnologías y a la fecha varios han tomado cursos o diplomados de arquitectura de tierra.

Consideramos que gran parte del éxito logrado hasta ahora en la impartición de esta materia, se debe a la modificación de los estereotipos que se tienen. Antes de tomar el curso la mayoría de los alumnos consideran que la tierra es un material anticuado y de escasa duración. Sin embargo, al ver las obras contemporáneas que se realizan en otras latitudes y, sobre todo, comprender su viabilidad a partir de la práctica propia de la edificación su horizonte se amplía y se vuelven promotores de las ideas de sustentabilidad ambiental asociadas a la edificación con tierra.

Es muy destacable que este cambio de visión no se refiere sólo a estos sistemas constructivos sino que los alumnos afortunadamente egresan con un cambio de actitud que los hace más receptivos e interesados por la búsqueda de otros caminos.

Bibliografía

- Cabrerizo, D. J., y S. Castillo, Formación del profesorado en educación superior. Didáctica y currículum Vol. I. McGraw Hill Interamericana, Madrid, 2005.
- Carrasco, B. J., Una didáctica para hoy. Cómo enseñar mejor. Rialp, S.A., Madrid, 2004.
- De la Herrán, A., Didáctica general. McGraw Hill Interamericana, Madrid, 2008.
- Gago, A., Elaboración de cartas descriptiva: guía para preparar el programa de un curso. Ed. Trillas, México D.F., 1987.
- Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. FADU, UAT. [En línea] FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS, 03/05/2008. [01/03/2010.] http://www.fadu.uat.edu.mx/fadu/index.html.
- Guerrero, L. F., Arquitectura de tierra, UAM-Azcapotzalco, México D.F., 1994
- Guerrero, L. F., “Tipología y enseñanza del diseño arquitectónico”, en Estudios de tipología arquitectónica 1997, UAM-Azcapotzalco, México D.F., 1997.
- Guerrero B., Luis, “Evolución de la tipología arquitectónica y urbana”, en el Anuario de Estudios Urbanos 1998, U.A.M.-Azcapotzalco, México D.F., 1998.
- Higuera, Sergio, (1988), Tamaulipas. La casa de tierra, Cd. Victoria, Instituto tamaulipeco de vivienda y urbanización.
- Ibañez, C., Metodología para la planeación de la educación superior. Mora Cantú, México D.F., 2007.
- McHenry Jr, P., Adobe, cómo construir fácilmente. Trillas, México D.F., 1996.
- Minke, G., Manual de construcción en tierra. Editorial Nordan – Comunidad, Montevideo, 2001.
- Roux, Rubén, Los bloques de tierra comprimida (BTC) en zonas húmedas. Plaza y Valdés, México D.F., 2010.

Curriculum

Luis Fernando GUERRERO BACA es Arquitecto, Maestro en Restauración Arquitectónica, Doctor en Diseño con Especialidad en Conservación del Patrimonio. Profesor Investigador de la UAM-Xochimilco. México. Coordinador del Comité Científico de Tierra del ICOMOS Mexicano, así como de la Red Iberoamericana PROTERRA.

Rubén Salvador ROUX GUTIERREZ es Arquitecto, Doctor en Arquitectura por La Universidad de Sevilla. Profesor de La Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México. Líder del Cuerpo Académico de *Diseño y Edificación Sustentable* de la FADU-UAT. Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA.

Yolanda ARANDA JIMENEZ es Arquitecta, Maestra en Arquitectura y Doctora en Arquitectura. Profesora de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, México. Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA.

EDUCATION ACTIVITIES OF THE AUROVILLE EARTH INSTITUTE

Serge MAÏNI (Satprem), Architect

Auroshilpam, Auroville 605 101 – TN INDIA
Tel +91 (0) 413 – 262 3064, 262 3330
Fax: +91 (0) 413 – 262 2886
earthinstitute@auroville.org.in
http://www.earth-auroville.com

---

1. The Auroville Earth Institute

The Auroville Earth Institute was founded in 1989 by HUDCO, Government of India. It is researching, developing, promoting and transferring earth-based technologies, which are cost and energy effective. These technologies are disseminated through training courses, seminars, workshops, manuals and documents. The Institute is also offering various services, and provides consultancy within and outside India.

Since the inception in 1989, the training and teaching activities have been oriented exclusively towards the dissemination of earth based technologies and architecture to architects, engineers, entrepreneurs, technicians, masons and students. The Compressed Stabilised Earth Blocks technology (CSEB) is the most developed and disseminated through training courses.

The education activities really started in 1990. They are based on theoretical and practical teachings. Every year, regular courses of 2-week duration are conducted in Auroville. The Auroville Earth Institute is also conducting "on the job training" to local masons on the construction sites of Auroville, on other construction sites in India and abroad. The Institute also welcomes internship who study and work up to 1 year long in Auroville.

The Auroville Earth Institute is part of a world network. In 2000 a partnership agreement has been signed for the UNESCO Chair *"Earthen Architecture, Constructive Cultures and Sustainable Development".* The representation was given at that time for India. In 2004, the representation was extended to Asia.

Major training programmes were also organised at Auroville or elsewhere in India at the request of HUDCO. Programmes were conducted in Kutch - Gujarat, India in 2001 and 2002 for the rehabilitation of the zones affected by the 2001 earthquake. With the collaboration and request of various NGOs and GOs, the Auroville Earth Institute is also conducting training programmes in various parts of the world, as has happened in Zaire, Eritrea, Turkey, Brazil, France, South Africa, Ethiopia, Tanzania, etc.

The Auroville Earth Institute has intervened in 29 countries for the promotion, education and dissemination of earthen architecture.

The training course activities and the endeavour to promote raw earth as a building material for sustainable and cost effective developments brought a series of awards: One international award and eleven Indian awards.

2. Summary of the training activities

Since the beginning of the training activities in 1990, the Auroville Earth Institute has been training thousands of people from many countries. These trainees had various skills, from student and masons to architects and engineers.

The past years have experienced a tremendous increase of the education activities and requests from people worldwide. There are increasing demands from interns to get a diploma after their long term training. There was also an exponential increase of awareness and intensive courses to students and professionals.

It is worthwhile to note that the exponential increase started in 2000 after the partnership agreement was signed for the UNESCO Chair “Earthen Architecture”, as shows these numbers hereafter for all training courses added:

1990 = ~30 people	1999 = ~60 people	2000 = 282 trainees	2003 = 451 trainees	2009 = 566 trainees

Since 1990, about 6,283 people from 63 countries have been trained: 5,333 Indian trainees and 950 foreign trainees from 62 other countries:

- 3,087 students, architects, project managers. During 1/2 to 2-day awareness programmes, in Auroville
- 1,957 Indian trainees of various skills. During 1-week or 2-week courses in Auroville or elsewhere in India
- 74 Indian students or architects. During long-term courses (Several weeks to several months)
- 215 masons or workers. During “on the job training” on various construction sites in India (Auroville and Tamil Nadu)
- 950 foreign trainees of various skills from 62 countries (528 in Auroville and 422 abroad in 13 other countries). During 1-week or long-term courses (99 long terms trainees).

3. Training programmes held at Auroville

3.1. Intensive courses

Regular awareness programmes and two-week courses are conducted in Auroville: Yearly 14 to 16 weeks of intensive courses and 6 to 10 awareness programmes.

The courses are based on theoretical and practical teaching with hands on training. A training course certificate is given at the end of every course.
These topics are covered:

- Awareness programmes on earth architecture for sustainable development
  Half a day to two-day programmes are given to students of architecture, architects, engineers and project managers. 6 to 10 programs are given yearly upon request.

- Production of CSEB
  One-week courses are given for engineers or architects, technicians or supervisors and masons or students. 5 to 6 courses are given yearly.

- Masonry with CSEB
  One-week courses are given for engineers or architects, technicians or supervisors and masons or students. 5 to 6 courses are given yearly.

- Theory of arches, vaults and domes
  One-week courses are given for engineers or architects, technicians or students. 3 to 4 courses are given yearly.

- Building with arches, vaults and domes
  One-week courses are given for engineers, architects, technicians or supervisors and masons or students. 3 to 4 courses are given yearly.

- Production of hollow interlocking CSEB for disaster resistance
  One-week courses are given for engineers, architects, technicians, supervisors, masons and students. This course is given upon request, as happened several times after the 2001 earthquake of Gujarat and the 2004 tsunami.

- Masonry with hollow interlocking CSEB for disaster resistance
  One-week courses are given for engineers, architects, technicians, supervisors, masons and students. This course is given upon request, as happened several times after the 2001 earthquake of Gujarat and the 2004 tsunami.

3.2. Long term courses and internships
Every year there are many requests of students to do their internship. Students are sent by their school in the framework of their syllabus. Professionals are coming on their own according to their interest to learn earth architecture.

15 to 25 students or professionals are welcome yearly for periods varying from 2 to 6 months. They work on designing projects, mostly for studying working drawings and they work on construction sites where they learn various masonry details.

4. Training programmes held in India and abroad
Occasional courses are given outside Auroville upon request. They are awareness courses or one or two-week courses on various topics. In that case, these courses are similar to the ones conducted at Auroville.

Most of these courses are conducted in the framework of the rehabilitation after a disaster as has happened in the past:

Introduction to the production of interlocking CSEB
- Two-day course in 2001 for architects and skilled workers of Kutch Nav Nirman Abhiyan, at Bhuj, Gujarat
- Four-day course in 2001 for architects and skilled workers of Catholic Relief Services, at Bhuj, Gujarat.

Other courses conducted in India or abroad are “on the job training” and are given at the occasion of the construction of a demonstration project or the rehabilitation after a disaster, such as:

Disaster resistant buildings and AUM house construction
- Six-week course sponsored by HUDCO: 2000 in Orissa and 2002 in Gujarat for trainers of other building centres (engineers, architects, technicians and masons)

Cost effective house construction in South Africa
- Two-week course for masons sponsored by Anyway Solution in 2007

Library construction in secondary school in Tanzania
- Seven-week course for masons sponsored by Bricks for life in 2009

5. Project for a more global education in earth architecture

5.1. The need
Over the last years there has been an increasing demand from students to follow a formal education in earth architecture, which would be granted by a diploma.

Regularly professionals and students are following an internship longer than 6 months and they wish to get granted a diploma and not only a certificate.

Since its inception, the Auroville Earth Institute has trained thousands of people from many countries. These trainees were students, masons, architects and engineers. But these

individuals have no link with each other and therefore after their training they have difficulty implementing what they have learned:

- Architects do not find technicians and masons to build their projects
- Masons don't find architects or contractors to use their skill.

It is necessary to train teams from engineers or architects to technicians and masons so as to provide them the possibility to work as entrepreneurs in a certain area. It is also necessary to organise and coordinate a network of earth builders.

5.2. The project's aims and objectives

The development of the Auroville Earth Institute aims to research and develop further what has been done before and it will focus much more on the educational part, so as to answer the increasing demand worldwide. These aims can be expressed as follows:

- Creation of a one-year curriculum to students and professionals of various levels and proposes to grant these diplomas:
  - Post graduate diploma "Earthen Architecture" to graduated architects and engineers from all over the world.
  - Diploma "Earth Construction Technician" to educated people from the weaker sections of the Indian society.
  - Diploma "Master Earth Mason" to uneducated people and school dropouts from India.
- Education will be a means for inner growth and will focus on using earth, as a building material, with sensitivity and respect towards nature and people.
- Education will be given to develop the higher parts of the being through a sense of service, respect, commitment, and gratitude towards Nature and Humankind.
- In addition to imparting technical and practical know-how, education will be given to develop a holistic awareness in life.
- The dissemination of scientific and technical knowledge on earthen architecture will be promoted worldwide by educating people from all levels of society.
- Education will focus on developing existing faculties and bringing forth new ones. Diplomas will be given as a formal sanction of knowledge, still needed in our present world. Diplomas would not be the ultimate aim of this education.
- The training of technicians and masons will lay emphasis on giving them the means to become trainers and to be able to train more people later one in their work area. This would ensure an exponential multiplication of the number of people trained every year.
- The trainers' training will simultaneously be linked with the creation of sub centres of the Auroville Earth Institute all over India. Technicians and masons trained in the Auroville Earth Institute premises would conduct practical teaching to other masons and technicians. The Auroville Earth Institute would certify these people trained in the sub centres after a rigorous evaluation.

5.3. Foreseen education activities

The most significant development will be the creation of a one-year curriculum for students and professionals. Two types of approaches will be based on an active curriculum and will focus on theoretical and operational activities:

- <u>Short terms intensive courses</u>

  Workshops of one or two weeks' duration: All skill levels are welcome and a certificate will be issued at the end of the workshop. This activity will be a development of what is being presently done and more themes will be proposed on a regular basis: rammed earth foundations/ walls, disaster resistance, design workshops, practical experimentation with arches, vaults and domes, etc.

- <u>One year study</u>

  A one-year curriculum will be organised for three different levels of students. Topics will be selected according to the existing level of awareness, development and knowledge:
  - Graduated architects, engineers and technicians:
    Theoretical and practical courses related to soil identification and characteristics, strength of materials and technologies, architectural and technical design,

economics, etc. will be given to architects, engineers and technicians from all over the world. They will also work on practical projects, in the office and on site. A research activity will be essential.

- People from the weaker sections of the society:
  Classes in drafting, design of simple structures, computer work, accounting, use of materials, masonry, on-the-job training on various construction sites, etc. will be given to youth from poor families (Low income groups and below poverty level), school dropouts, youth after completion of school level and unemployed youth from the surrounding villages. These students will follow the course for masons but according to their possibilities and aspiration they could study one more year in the upper level and become technicians or architects.

5.4. Syllabus synopsis for architects & engineers

This syllabus is organised for graduated architects and engineers who follow the post diploma course "Earth Architecture".

Modules and topics	Duration	Type
1. Tradition and modernity	1 week	Theoretical
2. The raw material	2 weeks	Theoretical and practical experimentation
3. Production techniques	5 weeks	Theoretical and practical experimentation
4. Construction methods	8 weeks	Theoretical and practical at the Institute
5. Cost effective and sustainable habitat	4 weeks	Theoretical, practical and personal study
6. Design and project study	8 weeks	Theoretical and personal work
7. Const. site management & supervision	8 weeks	Theoretical and practical work on site
8. Personal research	8 weeks	Personal study guided by a professor
Total	**44 weeks**	

5.5. Syllabus synopsis for educated people

This syllabus is organised for educated people from the weaker sections of the society who follow the diploma course "Earth Construction Technician".

Modules and topics	Duration	Type
1. Tradition and modernity	1 week	Theoretical
2. The raw material	2 weeks	Theoretical and practical experimentation
3. Production of materials	5 weeks	Theoretical and practical at the Institute

4. Construction methods	8 weeks	Theoretical and practical at the Institute
5. Enterprise management and drafting	4 weeks	Basic theory and practical at the institute
6. Design and project study	8 weeks	Theoretical and personal work
7. Work on construction site	8 weeks	Practical work on site
8. Const site management & supervision	8 weeks	Theoretical and practical work on site
Total	**44 weeks**	

5.6. Syllabus synopsis for uneducated people and school dropouts

This syllabus is organised for uneducated people and school dropouts who follow the diploma course "Master Earth Mason".

Modules and topics	**Duration**	**Type**
1. The raw material	1 week	Practical experimentation at the Institute
2. Production of materials	5 weeks	Practical experimentation at the Institute
3. Construction methods	8 weeks	Practical at the Institute
4. Work on construction site	30 weeks	Practical work on site
Total	**44 weeks**	

5.7. Building requirements for 110 students

The Auroville Earth Institute cannot develop on its actual location and new premises should be built and equipped. The following requirements are foreseen for about 80 permanent students at the beginning and about 30 trainees for the intensive courses. Number of permanent students might be increased later on and the boarding premises would be developed accordingly.

Lecture and study rooms	750 m^2
Practical halls and laboratory	1860 m^2
Administration, library and conference hall	1170 m^2
Catering and boarding	2,220 m^2
Total area	**6,000 m^2**

The cost of this new centre is evaluated to ~ 2.47 Million Euros (value March 2010).

5.8. Human resource requirements

The Auroville Earth Institute has presently 15 persons already available and trained for the present training activities. The new centre would need about 80 people (architects, professors, administrative staff, etc.). Therefore about 65 more people are required.

Curriculum

Serge MAÏNI (Satprem) is architect, graduated from the CEAA-Terre of the School of Architecture of Grenoble, member of CRAterre and of the UNESCO Chair Earthen architecture network. He is Director of the Auroville Earth Institute which has been founded by himself in 1989 developing activities of vvocational training, researches and projects valorizing the earthen building technologies (BTC, rammed earth) for social housing, community facilities (schools) and other architectural achievements (temples, mosques). He his also deeply involved in post natural catastrophs reconstruction programmes having been awarded several times.

PROGRAMAS DE FORMACIÓN EN ARQUITECTURA DE TIERRA EN URUGUAY

María Del Rosario ETCHEBARNE SCANDROGLIO*
arquitecta

Universidad de la República – Facultad de Arquitectura, Rivera esquina Misiones – Salto Uruguay
Tel: 00598 73 29149 interno 114
E-mail: roetchebarne@gmail.com

Tema 2 – Currículo / programas de formación profesional y otras actividades de capacitación
Palabras clave – capacitación, transferencia, recomendaciones técnicas

Resúmen
El presente trabajo refiere a los programas de formación en arquitecturas de tierra en el Uruguay, país latinoamericano con una población de tres millones de habitantes en un territorio de 176.215 km2.
Se estiman tres procesos históricos de construcción de arquitecturas de tierra, caracterizadas en un principio por el avance excluyente de las tecnologías basadas en el hormigón a partir de los años 50, el inicio de prácticas ambientalistas durante los años 80 y la sensibilización y capacitación iniciada a partir de la Academia y las Redes internacionales junto a movimientos de autogestores en la década del 2000 al 2010.
A su vez, informamos sobre antecedentes de cursos impartidos desde 1995, cursos regionales entre Uruguay y Argentina y acuerdos de trabajo entre la Universidad de la República y algunas Intendencias Departamentales. Se completa el contenido de esta presentación a través de consideraciones relacionadas a la etapa de gestión interinstitucional que es necesario realizar, conjuntamente con la profundización en la investigación en procesos proyectuales y el avance en el estudio de las recomendaciones técnicas necesarias para otorgar credibilidad al diseño de las arquitecturas de tierra.

1. Introduction

El Uruguay es un país latinoamericano que cuenta con una población de 3. 356. 000 habitantes, en un territorio de 176.215 km2. El departamento y la ciudad de Salto ubicada a 500 km. al norte de la capital (Montevideo), cuentan con 123.000 habitantes.

Fig.1 – Pais: Uruguay y Los 19 Departamentos

Presentamos en este primer capítulo, tres etapas definidas del desarrollo en este país, de la construcción con tierra

1.1. La arquitectura de tierra urbana y rural realizada antes de los años 50. Fundamentalmente en el medio rural, se emplean las técnicas de terrón, adobe y fajina, hasta los años 50. Observamos que las tecnologías que utilizan cemento, desplazan a las tecnologías que emplean materiales naturales del lugar.
1.2. La obra realizada por jóvenes arquitectos a partir de la década de los años 80. Hemos registrado obra nueva diseñada y construída, entre otros, por la arq. Cecilia Alderton, empleando las técnicas mencionadas, pero fundamentalmente el terrón. A su vez surge en el norte del país un grupo de investigadores pertenecientes al ámbito universitario.
1.3. El diseño y la construcción con tierra a partir del año 2000 hasta el 2010. Se registra el inicio de talleres de sensibilización y la incorporación de la temática de la bioconstrucción en la Academia a partir del año 1995, registrándose 10 grupos de arquitectos trabajando y un número considerable de autoconstructores que ven en la arquitectura de tierra una solución para el desarrollo de una vida sostenible.

En el capítulo 2, indicamos algunos antecedentes en los programas de formación de la arquitectura de tierra en el Uruguay.

En el capítulo 3, exponemos las características de los cursos regionales impartidos en varias ciudades de Uruguay y Argentina, a ambos márgenes del Río Uruguay.

El capítulo 4 detalla los acuerdos realizados entre la Udelar [16] y las Intendencias de 5 Departamentos, a los efectos de capacitar y transferir las tecnologías de tierra.

El capítulo 5 propone consideraciones a tener en cuenta, en virtud del Plan de Trabajo 2010 – 2012 propuesto cuyo objetivo radica en la propuesta de una licenciatura en bioconstrucción y estrategias para el hábitat sostenible.

2. Antecedentes

en 15 años se desarrolla un programa de sensibilización inicial, diseño, construcción y estudio de recomendaciones técnicas que valíden las propuestas. Presentamos las etapas mas significativas:

2.1. 1er Curso de diseño y construcción con tierra realizado en Salto – año 1995, con la participación de profesores chilenos.
2.2. Introducción del tema tecnologías alternativas – arquitectura de tierra en la currícula de la formación de arquitecto en el Uruguay, en el año 1997.
2.3. Participación del equipo en cursos de 15 días y cursos de 2 meses, en Bolivia, Colombia, Perú.
2.4. Presentación a proyectos de investigación y extensión universitaria.
2.5. 5to. Curso de diseño y construcción con tierra realizado en 2 módulos durante el año 2000. Participa como docente el Prof. Arq. Hubert Guillaud.
2.6. Gestión y firma de un Convenio en octubre del año 2001 entre Udelar y la Escuela de Arquitectura de Grenoble.
2.7. 6to evento organizado por Udelar y Proterra en Montevideo. Proyecto Demostrativo Guyunusa.
2.8. Convenios con Intendencias Municipales de cinco Departamentos, permiten la construcción de prototipos experimentales.
2.9. Construcción de obra nueva.

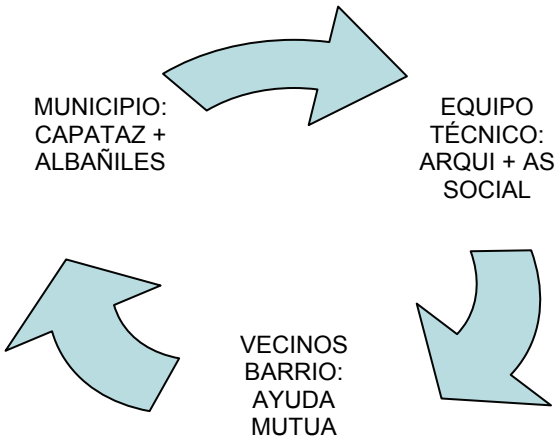
3. Cursos regionales

Se presenta un proyecto conjunto entre la Udelar sede Salto - Uruguay y la Universidad Tecnológica de Santa Fé – Argentina. Se crea el grupo regional FRONTERRA, el cual realiza un primer taller en Piriápolis en febrero 2009, dentro de la modalidad obra escuela.

[16] Universidad de la República.

4. Acuerdos con municipios

Se parte de una metodología participativa, donde a partir de la definición de roles, participan el barrio, el municipio y el equipo técnico.



Prototipos para la producción social del Hábitat

Fig. 2 Metodología de actuación en el territorio

4.1. SALTO. El objetivo consistió en la construcción de 7 casas a través de la capacitación y la transferencia en técnicas de adobe (año 1995 al 2000).

4.2. MONTEVIDEO. El objetivo del proyecto se basó en la capacitación en la técnica de fajina y la construcción de una casa (año 2005).

4.3. ARTIGAS. El objetivo del proyecto radicó en la producción de componentes BTC y la construcción de una casa (año 2006).

4.4. PAYSANDÚ. El objetivo abarcó una intervención urbana (Salón comunal) y una intervención rural de mejoramiento de ranchos de adobe, fajina y terrón (año 2007).

4.5. RIVERA. El objetivo se basó en la construcción de un salón comunal a través de la capacitación en las técnicas de BTC y fajina (año 2007).

Fig 3 Casa de BTC en Artigas

Fig. 4 – Salón comunal en Paysandú: técnica de BTC y adobe

5. Consideraciones finales

El equipo docente está integrado por 3 personas estables. En actividades puntuales el grupo se amplia a 12 personas[17]. Se ha detectado una creciente demanda de conocimiento por parte de los estudiantes y de los participantes desde el territorio. A su vez es cada vez mayor la demanda de arquitecturas de tierra para viviendas u otros programas arquitectónicos.

La formación del equipo es permanente a través de la profundización en la investigación y de la producción de obra a través de Udelar y en forma privada[18]. En la actualidad el laboratorio y el mejoramiento de máquinas de BTC, permiten mejorar el asesoramiento a la comunidad.

El plan 2010 – 2012 incluye la propuesta de una licenciatura de 3 años de duración, sobre **bioconstrucción y hábitat sostenible** para la región norte del país.

Bibliografia

- ETCHEBARNE R., PIÑEIRO G., BEASLEY A. - Manual de construcción con adobe. Diseño y construcción con tierra. Udelar. 1997.
- ETCHEBARNE, Rosario; PIÑEIRO, Gabriela; SILVA, Juan Carlos - Casa de tierra – construcciones con BTC. 2009.
- VIVIENDA POPULAR. Colección de revistas – 18 números. Facultad de Arquitectura Udelar. 1997 – 2009.

Curriculum

Maria Del Rosario ETCHEBARNE es Arquitecta, egresada en el año 1982 de la Universidad de la República. Responsable científica del grupo *PROYECTO TERRA URUGUAY*, dedicado a la enseñanza, investigación y extensión en el tema de arquitectura de tierra. Constructora de 20 casas de tierra desde el año 1994 a la fecha. Responsable por la publicación de 3 libros. Integrante de redes académicas: Reahvi, PROTERRA, Chaire UNESCO Architecture de terre.

---

[17] Grupo estable Udelar: arquitectos Rosario Etchebarne (grado 4), Gabriela Piñeiro (grado 2), Federico Chapuis (grado 1). Grupo ampliado: arquitectos Helena Gallardo, Andrés Nogués, Alejandro Ferreiro, albañil Nelson Santana, escribana Cristina Pardo. Grupo de Argentina: Ing Ariel González, constructor Giuseppe Mingolla, arquitectos Mariano Pautasso y María Eugenia Germano.

[18] www.tierraalsur.com y otros estudios de arquitectura en tierra.

PROFESSIONAL TRAINING AND ACADEMIC TEACHING IN EARTH BUILDING IN GERMANY

Horst SCHROEDER [A]; Ulrich RÖHLEN [B]; Stephan JÖRCHEL [C]

[A] Dr., civil engineer, Bauhaus University Weimar, 99421 Weimar, Germany
phone/fax x49-(0)3643-583431
email horst.schroeder@uni-weimar.de

[B] Dipl. Eng., architect, Fa. CLAYTEC e.K., Nettetaler Str. 113, 41751 Viersen-Boisheim, Germany phone x49-(0)2153-918-0, fax x49-(0)2153-918-18
email u.roehlen@claytec.com

[C] Dipl. Eng., civil engineer, Ingenieurbüro S. Jörchel, Friedrich-Naumann-Str.16
99423 Weimar, Germany
phone 0173-5606442
email s@joerchel.de

Reference to the Theme: 1 Curricula / Higher education programme, and 2 Curricula/ Vocational training programmes
Keywords: Education, earth building, Germany

Abstract
From the end of the 1950s to the 1980s earth building materials were practically not used in Germany. During this period, technical developments in earth building were non-existent and professional and theoretical knowledge all but disappeared. Consequently, there were no activities in professional training or academic teaching in the field of earth architecture over a whole generation.

As a result of a gradual shift in the criteria for selecting building materials in the 1990s, an awareness of earth as an ecological, sustainable building material increased. It was “rediscovered” as a very suitable material for the restoration of historical earth structures. It soon became necessary to revitalise the practical skills and theoretical knowledge in earth construction by developing programmes for professional training and academic teaching.
This paper analyses current activities in the field of education in earth building in Germany in particular those of the Dachverband Lehm e.V., the German national association of earth builders. This paper begins by identifying the different target groups and the differing kinds of information they require. For each of these target groups, possible forms of courses and training are described. Finally, the paper provides an outlook of priority areas of activity in the development of education programmes for earth building.

1. Earth building and education – historical context

During the Second World War millions of houses were destroyed and millions of people made homeless and without shelter. The demand for new residential accommodation after the war to house the millions of refugees and homeless people was therefore very large. At the same time, the manufacturing industries had been completely destroyed and the only building materials available were those that could be locally sourced. For a short while earth became a significant building material. However, knowledge about how to use earth for building purposes had been largely lost during the war. The authorities, particularly in the eastern part of Germany, recognised a need to develop activities in the field of

education in earth building and a series of State Schools for Earth Building called *Landeslehmbauschulen* were founded in several Federal states in Germany.
The school in the state of Thuringia was founded in 1947 by Hermann Henselmann, the first post-war rector of the University of Building and Fine Arts in Weimar, which later became the Bauhaus University. The school was led by the department of rural building and settlements at the university. The practical training of the apprentices was provided by foremen skilled in masonry and bricklaying[1]. Theoretical teaching and practical instruction were therefore closely related and attuned to one another. An Earth Building Primer, the *Lehmbaufibel*, was issued by the department and served as a reference book on building with earth at the time[2]. In 1951 the first DIN standard on building with earth[3] was issued.
None of the State Schools for Earth Building in Germany lasted longer than five or six years. By this time, the building material manufacturing industry had been repaired and concrete, steel and brick again became the predominant building materials, displacing earth. From the end of the 1950s to the 1980s, earth was rarely used as building material. In this time the practical skills and theoretical knowledge about earth building all but disappeared and as a consequence, the DIN-standards on building with earth were withdrawn without replacement in 1971. Similarly, all topics concerning building with earth disappeared from the curricula of professional and academic education. A whole generation of building tradesmen, architects and building engineers received no information or training on how to build with earth. In the 1980s, new initiatives reviving the use of earth for building purposes began to surface in East and West Germany. At the same time a gradual shift in the criteria for selecting building materials came about with ecological requirements becoming increasingly important. Renewable, environmentally-sound and healthy building materials and construction methods were gaining in significance. This marked the beginning of a “renaissance” in earth building that continues to the present day.
In a situation similar to that after the war, the available practical skills and theoretical knowledge of building with earth were practically non-existent: most first-hand knowledge had been lost because a whole generation of craftsmen and architects had received no instruction in building with earth. The pioneers of the renaissance of earth building technology had to draw on information and documentation drawn up more than 30 years before. Step by step they applied the knowledge of the post-war generation to the contemporary technological context.
This could not have been achieved by a few individuals and in 1992 a national association – the Dachverband Lehm e.V. (DVL) – was founded to support all activities in the field of building with earth including education in Germany. Today the DVL is the German Association of Earth Builders with approximately 250 members from a wide variety of professional backgrounds. The spectrum of occupations ranges from architects, planners, firms specialising in earth construction and those producing and trading earth building materials as well as ecologically orientated associations.

2. Education and earth building in Germany – present situation

Today we can identify different target groups that require specific information about building with earth and their different curricula (Table 1[4]). The DVL has developed special activities for each of these groups.

	Professional	**Academic**
Basic / undergraduate	Apprentices of building trades (Initial educ. module)	Students of architecture and civil engineering (networking platform “uni-terra”)
Advanced	Building tradesmen (training course “Specialist for Building with Earth”)	Architects, planners, civil engineers, conservators, archaeologists (networking platform “uni-terra”; training course “Expert in Earthen Architecture”)

Table 1. Target groups for activities in earth building education

There are also additional activities for special groups such as “Playing with earth” for children of all ages in collaboration with schools and kindergartens that consider pedagogical and educational aspects[5]. There are also numerous offers for non-professionals (“laypeople”) with a general interest in earth as a building material.

2.1. Target group “Professionals / basic”

In Germany, the target group “apprentices of building trades” receive initial vocational training in professional schools and training colleges according to a specific curriculum which runs for a duration of two, sometimes three years. After completing their basic education, the apprentices receive a professional designation issued by the local Chamber of Trades and Crafts.

At the moment only very few professional schools offer specific teaching modules in earth building and they do not share a common coordinated curriculum. The most effective way to promote the culture of building with earth is to “plant the seed” and introduce the subject at the very beginning of professional development as part of initial vocational training.

The DVL has therefore initiated a pilot project in cooperation with the Knobelsdorff Training College in Berlin. The aim of this project is to develop a *basic education module “Building with earth”* that can serve as a model for all professional schools and training colleges in Germany. This module will be offered to apprentices in their final year of professional training as an optional module. The module comprises 40 hours and provides apprentices with a foundation in earth building.

2.2. Target group “Professionals / advanced”

The target group “building tradesmen” comprises a number of traditional building professions such as masons, bricklayers, carpenters, plasterers and painters. At present there is no specific professional designation for “earth builders”. In Germany these professions are registered with the local Chamber of Trades and Crafts. The designations of these professions have a long tradition reaching back hundreds of years.

In previous decades, building with earth was only rarely or not touched upon in the basic professional training of “building tradesmen”. As awareness of using earth in restoration or new building projects grew, they began to look for ways of filling the gaps in their knowledge and sought information at a professional level.

In a pilot project undertaken from 1999 to 2001 together with the Environmental Centre for Crafts and Trade in Rudolstadt, Thuringia, and funded by the Thuringian Ministry for Economic Affairs and Infrastructure, the DVL developed a vocational training programme with a view to increasing professional know-how and acceptance in the building sector. It enables participants from related vocational backgrounds to acquire the qualification of a *“Specialist for Building with Earth”*. The certificate is recognised throughout Germany (Fig. 1). It is also of interest to those who have already been working in the field of earthen architecture but without formal vocational qualifications and who wish to improve their professional standing in dealings with clients and public authorities. Successful course participants are entitled to hold the title “DVL Earthen Builder” denoted by a special seal.

Fig. 1: Certificate “Specialist for Building with Earth ”

The approach of the course is to provide the participants with special information about building with earth which is necessary for building professionals today. The course programme summarises information about the most commonly used earth building materials and earth building techniques for traditional as well as modern earth building in Germany. The course contents conform to the stipulations of the Lehmbau Regeln[6], the German standards for Building with Earth, also issued by the DVL. This standard serves as the statutory basis for building with earth in Germany in general. Professional education or qualifications in this field would not make sense without such a standard.

The course is led by qualified members of the DVL and supervised and invigilated by the Chamber of Trades and Crafts. The course involves theoretical sessions as well as active teaching practice such as the hands-on use of materials and practical application. The course programme encompasses 140 hours which are divided into 6 modules. The course is accompanied by a handbook for the participants[7] (Fig. 2). This handbook contains background information about the different modules.

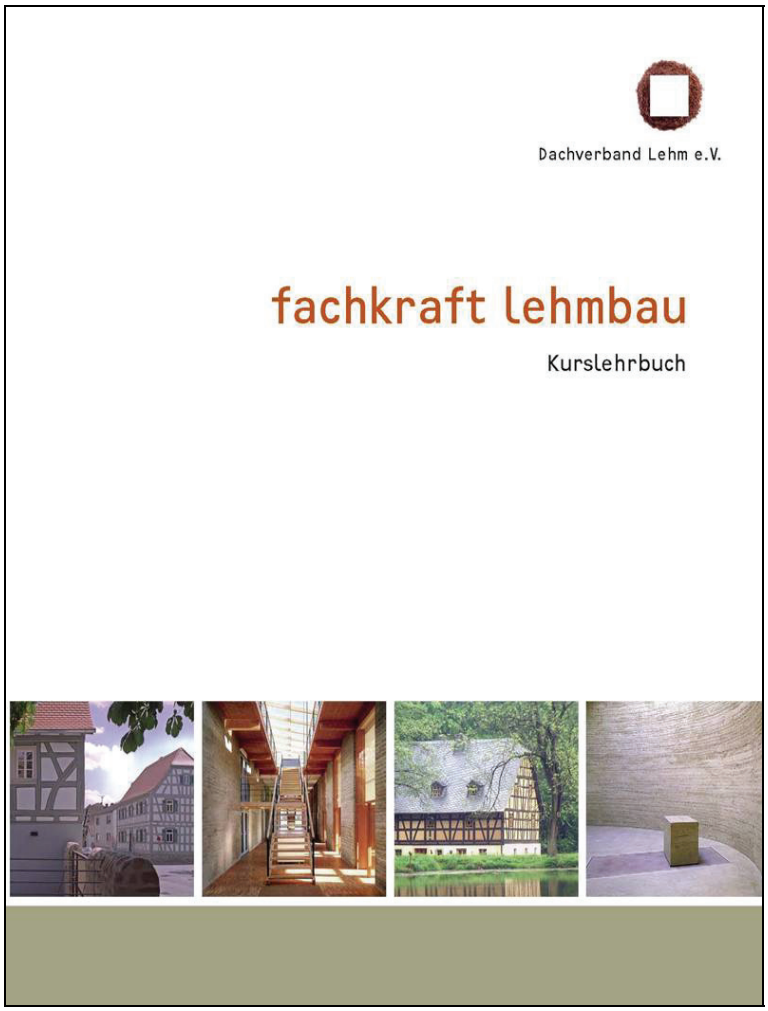


Fig. 2: Course handbook for the participants [7]

Since 2005 the course has become self-financing, i.e. it is financed only through the participation fees. It takes place once, occasionally twice per year in cooperation with the Chambers of Trades and Crafts in Ulm and Koblenz. Between 2005 and 2010 approximately 100 participants have successful completed the course. Over the years we have received numerous requests from other countries. As a result, the "Building with Earth" course will be given in English for the first time in September 2010 with the same course programme and accompanied by an English version of the handbook.

In cooperation with the Chamber of Trades and Crafts Koblenz, the DVL has also elaborated a specialised curriculum for a "Building with Earth" training course for the Abu Dhabi Authority for Culture and Heritage ADACH. A special course handbook was developed for the course participants[8].

2.3. Target group "Academics / undergraduate"

A number of universities and academic institutes around the world do already offer courses on building with earth. These offers can be classified into three types:

1. "Earth building" as a part or chapter of a "main" special branch such as building materials, ecological building, restoration of monuments etc.
2. "Earth building" as an individual special elective of a general curriculum for architects, civil engineers or planners.
3. "Earth building" as an individual Master course with a corresponding degree (Master of Arts M.A, Master of Science MSc. etc.).

At the moment, German universities offer only a comparatively small number of courses on “Building with earth”. Most of them can be classified as type 1 or 2. They are typically part of a *consecutive* Bachelor or Master course: concerning the contents there is coherence between the Bachelor and the Master courses. Each university or faculty decides individually whether or how they are integrated into the respective curriculum. At the moment, there are no specific Master courses on earth building (type 3) at German universities. Type 3 curricula require approval from the appropriate Ministry of Education.

A “type 2 course” was developed at the Bauhaus University Weimar for Diploma / Master courses in architecture and civil engineering. According to the European Credit Point System the students can acquire 12 CP.

The main idea of this course is to develop a general understanding of earth building as an individual discipline similar to other conventional building techniques such as building with concrete, brickwork etc. The course shows that the field of “earth building” can draw on the same theoretical basis as some of the other disciplines such as soil mechanics and building physics. But other aspects cannot be transferred from other disciplines and require specific solutions for earth building materials and constructions such as mechanical behaviour, thermal and hygroscopic parameters.

The course unifies all aspects of building with earth in one theoretical model: the *Life Cycle Assessment* of building materials[4]. This model describes and evaluates all phases over the life cycle of an earth building construction by comparing the resources they require and their environmental impact: the identification and preparation of suitable soils, the production of earth building materials, their processing to building constructions, their maintenance, repair and conservation and finally their demolition and removal at the end of their useful lifetime. The cycle is closed “ideally” when the materials of the demolished constructions can be recycled as building materials and there is no disposal. Today this model is the basic principle of ecological building. **Figure 3** shows the life cycle assessment of earth as a building material.

Fig. 3: The life cycle of earthen materials [4]

In the past few years an increasing number of universities and academic institutes have organised international conferences on building with earth. Until now, there is little focussed information on these activities. Similarly, there is little harmonisation with regard to the timing of such conferences. Here too, the DVL has taken the initiative to fill this gap in the

provision of information. In order to promote knowledge and information transfer about activities in the field of earth architecture at an academic level, the DVL set up a *networking platform entitled "uni-terra"* (www.uni-terra.org), open to all university-level establishments and institutes offering courses on and/or research, PhD theses etc. on building with earth.

2.4. Target group "Academics / advanced"

In Germany, architects, civil engineers and planners are registered with the respective national/local chamber of architects or engineers. They are required to keep their professional skills and knowledge up to date by undertaking continuing professional development. This is assessed by the respective chamber. During their studies at universities most of architects and civil engineers received little to no information on building with earth. Postgraduate courses on earth building are, therefore, a suitable measure to fill this gap.

Postgraduate courses can be offered by the chambers or in cooperation with other organisations such as industrial sectors or universities. Many universities have established specialised departments for postgradual qualification. These offer courses only for graduates. The course types are similar to types 1 and 2 as described for the target group "Academics / undergraduate".

At the Bauhaus University Weimar, the "Further Education Academy" offers a postgraduate course on "Building Maintenance and Conservation" with a chapter on "Earth Building" as constituent of the curriculum (type 1). In cooperation with the Further Education Academy the DVL has elaborated a curriculum for a course "Planning and Building with Earth" (type 2) for the Abu Dhabi Authority for Culture and Heritage (ADACH). The course is specifically directed towards architects, engineers, archaeologists and conservators and a special course handbook was also produced for the course participants[9].

3. Earth building and education – future outlook

Building with earth is a part of the entire building branch. In 2009 the German building sector had a total volume of about 250 billion Euro. Of this, the earth building industry accounts for around 25 million Euro – about 0.1% of the total volume of the building sector in Germany. While this may seem very small, the annual rate of growth was more than 10% at a time when the growth of the remaining building sector is stagnating[4]. The earth building sector in Germany comprises the preparation of suitable soils, the production of earth building materials, their processing to earth building constructions, their maintenance, repair and conservation as well as demolition and recycling. All these steps require standardised solutions.

The requirement for education offerings in the field of building with earth depends on their need in building practice. In order to create a need for earth building materials in building practice, building tradesmen and architects and engineers with appropriate skills and theoretical knowledge must be available. They have to be able to advise potential clients on the use of earth building materials in constructions. All partners in the building process – producers, tradesmen, planners and clients –also need to have a clear legal standing. Without earth building standards, the possibility of building with earth is very restricted or even impossible. In Germany, the earth building branch is recognised as a distinct branch by the State Building Authorities on the basis of earth building standards developed by the DVL[6].

Based on the experience in Germany, the following general recommendations can be made with a view to developing sustainable activities in the field of education in earth building:

1. A careful analysis of different target groups requiring education in earth building is necessary (see Table 1). Courses for architects communicate different information to those for tradesmen or laypeople. Each curriculum should have a logical structure and also address regional problems. The courses should consist of different types of training methods including active teaching with experiments, hands-on use of materials,

and practical application on site as well as theoretical lectures and case studies in the form of lectures and excursions.

2. Education offerings in the field of earth building for professional as well as academic graduates should be developed by appropriate organisations such as the national earth building organisations in cooperation with the appropriate state bodies which are responsible for awarding the certificates. The resulting qualification or certification needs to be of a recognisably high standard, ideally conferring the ability to register with the Chamber of Trade or to set up a business of one's own etc.

3. The teaching staff for the courses must be highly qualified and have appropriate experience in practical skills, theoretical knowledge and pedagogic background. The technical infrastructure of the course centre and the course organisation must be of a high level.

4. To be sustainable, earth building courses need to have a solid financial basis, ideally covered by participation fees alone. External financial support by funding organisations is helpful but is generally only available during the implementation phase. Undergraduate and postgraduate education is a "free market" and "consumers" will compare different offerings.

5. Educational offerings for earth building must be announced in appropriate media such as websites, national / international earth building conferences etc. To be used effectively, they need to be offered at fixed dates in the calendar. Similarly, the actual demand for education offerings also needs to be analysed very careful. An excess of courses can saturate the market place and endanger the financial viability of all courses who may no longer be able to attract sufficient numbers to sustain their course.

6. A programme of postgraduate events for successful course participants should be organised such as annual meetings, internet platforms with special access etc. These events allow course organisers to acquire feedback from building practice.

Bibliography

- [1] Schulze, B., Contributions of the University of Building and Fine Arts / of Architecture and Civil Engineering to the development of earth building in Thuringia 1946 – 1956 (Beiträge der Hochschule für Baukunst und bildende Künste / Hochschule für Archi-tektur und Bauwesen zur Entwicklung des Lehmbaus in Thüringen 1946 – 1956), Weimar University of Architecture and Civil Engineering, Faculty of Civil Eng., Study works unpublished, Weimar 1993
- [2] Miller, T.; Grigutsch, E.; Schulze, K.W., Earth Building Primer (Lehmbaufibel), Research group of the University of Weimar, vol. 3, Weimar 1947
- [3] DIN 18951 Constructions of Earth (Lehmbauten), Part 1: Instructions for building (Vorschriften für die Ausführung) (01/1951), Part 2: Explanations (Erläuterungen) (01/1951)
- [4] Schroeder, H., Lehmbau – Mit Lehm ökologisch planen und bauen, Vieweg + Teubner | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2010
- [5] Warzecha, R., Bauen und Spielen mit Lehm, Luchterhand Verlag, 1997
- [6] Dachverband Lehm e.V. (Ed.), Lehmbau Regeln - Begriffe, Baustoffe, Bauteile, Vieweg + Teubner | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2009, 3rd revised edition
- [7] Dachverband Lehm e.V. (Ed.), Kurslehrbuch Fachkraft Lehmbau, Weimar 2005
- [8] Dachverband Lehm e.V / Abu Dhabi Authority for Culture & Heritage (Ed.), Building with Earth – Course handbook for building trades: masons, carpenters, plasterers, Weimar 2009
- [9] Dachverband Lehm e.V / Abu Dhabi Authority for Culture & Heritage (Ed.), Planning and Building with Earth – Course handbook for architects, engineers, conservators & archaeologists, Weimar 2009

Curriculum

Horst SCHROEDER, mason, PhD, Civil Engineer, Soil mechanics and foundation enggineering, Lecturer at Faculty of Architecture, Ecological Building at Bauhaus University Weimar, Germany: Building with earth; numerous publication, Co-founder of the Dachverbandlehm e.V (DVL) and its Chairman since foundation in 1992; Co-author of the "Coursebook", member of ICOMOS-ISCEAH.

Ulrich RÖHLEN, architect, Technical director of the enterprize CLAYTEC e.K Viersen, Germany; member of the Board of Directors of the DVL, Co-author of the German earth building norms (Lehmbau Regeln, DVL 1998/2008);"Guide in Modern Earth Building for Architects"; Lecturer in professional education programme; "Specialist in Earth Building" (DVL); Co-author of tyhe "Coursebook".

Stephan JÖRCHEL, civil engineer, Planning & consulting office S. Jörchel, Weimar, Germany; Secretary of the DVL; coordination of projects of DVL including LEHM 2008 (5th International Conference of Building with Earth), representation of DVL at building fairs ("denkmal", Leipzig, "Haus", Dresden, etc.).

LA ARQUITECTURA DE TIERRA EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO Y REUTILIZACIÓN ARQUITECTÓNICA EN LA UAM-XOCHIMILCO, MÉXICO

Francisco Javier SORIA LÓPEZ*
Luis Fernando GUERRERO BACA

Cuerpo Académico de Conservación y Reutilización del Patrimonio Edificado. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
E-mail Soria: fjsl_62@hotmail.com
E-mail Guerrero: lfgbaca@correo.xoc.uam.mx

Tema 2 – Curricula/programas de formación profesional y otras actividades de capacitación.
Palabras clave: Investigación y docencia, diseño sustentable, reutilización del patrimonio.

Resumen
La enseñanza de la arquitectura en la mayor parte de las universidades de México presenta la limitación de estar basada únicamente en la búsqueda de la originalidad, tratando de aplicar a toda costa, los materiales constructivos que están de moda. Esta visión se olvida de las condiciones económicas y ecológicas de los sitios en los que se proyecta y, sobre todo, de su historia e identidad. Ante esta situación, un grupo de profesores del último año de la carrera de arquitectura en la UAM-Xochimilco ha desarrollado una propuesta pedagógica fundamentada en la recuperación de la historia constructiva regional del centro del país, en donde la arquitectura de tierra ha estado presente desde épocas muy remotas. Los trabajos de diseño parten del conocimiento de la arquitectura y urbanismo tradicionales para proyectar a partir de propuestas de conservación, que permitan sustentar respuestas contemporáneas armónicas con el entorno, y que rescaten la cultura material y constructiva de cada emplazamiento.

---

1. Introducción

A lo largo de la historia, las tecnologías constructivas fueron transmitidas a través de la práctica que se daba en los talleres de diseño y edificación, dentro de la lógica gremial que por siglos conformó el oficio arquitectónico.

Sin embargo, esta condición se transformó radicalmente con la modificación de la enseñanza de la arquitectura a partir de la creación de las academias y escuelas politécnicas durante el siglo XIX y, sobre todo, con los cambios de paradigmas desarrollados posteriormente en el movimiento funcionalista, de principios del siglo pasado. Los procesos de enseñanza-aprendizaje se fueron volviendo cada vez más teóricos y la práctica constructiva se fue disociando del diseño. *(Guerrero, 1998: 178)*

Este hecho ha traído como consecuencia una serie de limitaciones en la formación de los estudiantes de arquitectura que cada vez se encuentran más distantes de los fenómenos constructivos y diseñan “en abstracto”, sin importar la materialidad de sus propuestas, ni las condiciones naturales y culturales del sitio en que han de proyectar.

Día con día se va ampliando más la brecha que existe entre los proyectos arquitectónicos y los procesos de tecnología edilicia que han de permitir su realización.

Si esta limitación es grave para la formación integral de los futuros arquitectos en lo que respecta a los conocimientos basados en materiales convencionales, aún más crítica resulta su disociación de las tecnologías que tuvieron un amplio desarrollo histórico, y que en la actualidad ya no son tomadas en cuenta para la edificación contemporánea.

Este es el caso de la construcción con tierra cruda que ha estado presente en gran cantidad de edificios realizados desde la más remota antigüedad en la mayor parte de nuestro país, y que han seguido vigentes gracias a la tradición de las obras vernáculas que perviven hasta nuestros días.

Son muy pocas las universidades mexicanas que incluyen en sus planes y programas de estudio, aspectos relativos a la edilicia térrea. Por consiguiente, la mayor parte de las generaciones de arquitectos no solamente desconocen su importancia y cualidades, sino que, en buena medida, contribuyen a su desprestigio y destrucción, como consecuencia de la búsqueda de originalidad, imagen individual y lucro.

Por desgracia, esta tendencia, asociada a la especulación inmobiliaria, ha incidido de manera directa en la alteración y abandono de los contextos históricos, así como en la destrucción del patrimonio vernáculo que no cuenta con ningún tipo de protección legal en nuestro país. Pero, sobre todo, ha propiciado la desconfianza y olvido de tradiciones constructivas de origen milenario. *(Guerrero, 2002: 4)*

Mientras tanto, en varios países del mundo desde los años setenta se han realizado destacadas investigaciones y novedosos proyectos de construcción con tierra cruda, concebidos desde la perspectiva de las ecotecnias y la sustentabilidad ambiental. Existen interesantes estudios acerca de las cualidades higrotérmicas de la tierra, de la caracterización de los componentes del suelo y de alternativas para la generación de estructuras de bajo costo e impacto ambiental. Asimismo, durante casi cuarenta años se han ido levantado emblemáticos edificios y conjuntos urbanos de tierra en Australia, Alemania, Brasil, Canadá, Estados Unidos, Francia y Portugal, por sólo nombrar algunos ejemplos. Se han desarrollado proyectos totalmente contemporáneos tanto formal como tecnológicamente, que brindan insuperables condiciones de confort y calidad de vida, sin contaminar el medio ambiente y con un importante ahorro en el consumo de energéticos y recursos materiales. *(Rodríguez, 2001: 82)*

Desafortunadamente, el interés por la arquitectura térrea contemporánea en México se ha limitado a algunas propuestas aisladas e interrumpidas como las que generó el CONESCAL en los años ochenta. *(CONESCAL, 1982)* También se han desarrollado algunas investigaciones particulares en universidades de la Ciudad de México, Cuernavaca, Morelia, Guadalajara y Tamaulipas, además de diversos proyectos puntuales en ciudades como Ciudad Victoria, Cuernavaca, Chihuahua, Tlayacapan o Zacatecas. Sin embargo, muchas de las aportaciones realizadas no han recibido la difusión que merecerían por la falta de sistematización en su publicación pero, sobre todo, por el desinterés generalizado en esta temática.

Estos hechos inciden en que, a pesar del avance internacional en la construcción con tierra, en nuestro país resultan sumamente escasos los ejemplos de obras contemporáneas en las que se utilice este recurso como material constructivo. Es increíble que siendo la tierra la materia prima de uso habitacional más frecuente en el mundo y, que hasta los años cincuenta o sesenta conformaba la base de estructuras rurales y poblados tradicionales de todo México, para la mayor parte de la sociedad parece como si no existiera.

Es importante aclarar que no pensamos que la edificación con tierra sea una panacea, un material constructivo que resuelve todas las necesidades de cobijo para la creciente población. Tampoco consideramos lógico pretender que la gente viva y construya como lo

hacía en el pasado. Se trata solamente de recuperar las experiencias exitosas de la historia, materializadas en nuestro patrimonio edificado.

Es necesario conocer las cualidades de las obras tradicionales así como su vulnerabilidad y limitaciones, para saber cómo actuar ante su deterioro y poder plantear respuestas innovadoras a sus condicionantes. Pero además, es indispensable aprender de su lógica constructiva con el objeto de contribuir en la solución de los problemas de habitabilidad de nuestra sociedad, desde una perspectiva sustentable.

2. El concepto de reutilización arquitectónica

Para comprender el contexto en el que surge la iniciativa de la propuesta pedagógica que se expone en este texto, es importante mencionar que el Cuerpo Académico que la ha desarrollado tiene ya varios años de experiencia en la docencia, investigación, difusión y servicio. Su fundamento surge de la búsqueda de generación de proyectos de protección del patrimonio natural y cultural, a partir del concepto de *Reutilización Arquitectónica* que se ha manejado en la carrera que imparte la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) desde hace tres décadas.

En nuestro grupo de trabajo entendemos a la *Reutilización Arquitectónica*, como el proceso de diseño que busca resolver problemas de habitabilidad a partir de la recuperación y puesta en valor de edificios y espacios preexistentes, mediante el uso de técnicas sustentables que permitan elevar la calidad de vida de la población y preservar el entorno natural y cultural. La transformación del medio ambiente que se ha manifestado en el último siglo en el mundo y específicamente en América Latina, se ha caracterizado por el explosivo crecimiento de las estructuras urbanas y la consecuente pérdida de áreas rurales y naturales. Este proceso nos conduce a enfrentar las consecuencias económicas, territoriales y socioculturales derivadas de esta dinámica, que han hecho ver la urgente necesidad de replantear los patrones para su desarrollo presente y futuro.

Ante esta disyuntiva se hace patente la importancia de la recuperación y aprovechamiento de espacios ya edificados, como medio para preservar la cultura que se ha materializado en ellos, además de aprovechar los recursos naturales y humanos que fueron utilizados para su construcción y mantenimiento a lo largo de la historia.

Generalmente, la formación del arquitecto ha estado enfocada hacia el desarrollo y materialización de proyectos totalmente nuevos en terrenos vacíos. Sin embargo, durante el ejercicio de su práctica profesional es cada vez más frecuente la necesidad de enfrentar propuestas en las que deben adaptarse espacios preexistentes. Esta necesidad requiere del replanteamiento de lo que se conoce como *valoración patrimonial* de manera que no se refiera solamente a los “monumentos” sino que abarque un abanico mucho más amplio de componentes del medio construido.

Figura 1. Arquitectura histórica de adobe en Ayapango, Estado de México.

La Reutilización Arquitectónica es una forma de proyectar en la que se manejan paradigmas diferentes a los que han sustentado al diseño desde el Movimiento Moderno. En vez de buscar soluciones innovadoras surgidas de conceptos abstractos, se diseña a partir de necesidades específicas de los espacios preexistentes del medio urbano o rural, y sobre todo, del reconocimiento de las respuestas técnicas y materiales que históricamente han sido utilizadas en cada región y que, por lo tanto, han probado su eficacia.
Se considera como un tipo singular del proceso de diseño, que no sólo aprovecha los espacios y estructuras urbanas antiguas y recientes, sino que les confiere un valor adicional al generar nuevos lugares que satisfacen necesidades concretas y que re-significan culturalmente los sitios con la huella del presente.

A diferencia de otras instituciones educativas que centran su enfoque en la conservación y restauración de inmuebles de carácter monumental o en la protección de Centros Históricos, en la UAM-Xochimilco se ha venido desarrollando esta alternativa que proporciona a los estudiantes un espectro más amplio del patrimonio susceptible de ser intervenido, en el que se incluye cualquier estructura preexistente sin importar su singularidad, autor o estilo. Se parte de la premisa de que a cualquier obra se le puede atribuir un significado cultural que le dé sentido a su permanencia ya sea por motivos, históricos, estéticos, económicos o ambientales.

3. Las bases conceptuales del apoyo de construcción

Bajo esta perspectiva, dentro de la asignatura denominada *Apoyo de Construcción* que se imparte específicamente en el décimo trimestre de la carrera de arquitectura, (dos trimestres antes de concluir la formación profesional) los estudiantes tienen la oportunidad de analizar los materiales y sistemas constructivos que se utilizan de manera tradicional en los sitios en los que han de desarrollar sus proyectos dentro de la asignatura de *Taller de Diseño*.

El sustento teórico del *Apoyo de Construcción* parte de la perspectiva conceptual de la tipología arquitectónica. Esta concepción del medio construido permite que los arquitectos contemporáneos, culturalmente ajenos a las construcciones tradicionales, adquieran elementos para relacionarse con ellas. Las ideas básicas de esta concepción teórica fueron iniciadas por Saverio Muratori en los cursos que impartía en Italia en los años sesenta y que fueron ampliadas por Gianfranco Caniggia. Sus preceptos básicos fundamentan en gran medida la forma en que se trabaja en el *Apoyo de Construcción* del último año de la carrera en la UAM-Xochimilco.

Para poder comprender esta perspectiva tipológica e intentar intervenir dentro de la misma, se hace necesaria su “reapropiación” ya que los *tipos* mantienen una “relación de derivación” en la que solamente se puede explicar cada uno de ellos en función de los anteriores, coexistentes y posteriores. El procedimiento de “reapropiación” que propone Caniggia *(1979: 21)* parte de un análisis o lectura de lo que define como el “proceso tipológico”.

La segunda etapa de su metodología se basa en el proceso de síntesis de la información que se ha recabado e interpretado. Se recuperan los pasos identificados durante el análisis y se generan respuestas distintas a las originales, aunque siguiendo la lógica de su materialización tradicional.

Carlos Martí *(1993: 13)* considera que “la idea de *tipo* se nos presenta como un procedimiento cognoscitivo por medio del cual la realidad de la arquitectura revela su contenido esencial y, al mismo tiempo, como un método operativo que constituye la base misma del acto de proyectar. En el proyecto se recomponen los aspectos que han sido previamente desglosados, se suman las estrategias que se han analizado aisladamente y se prosigue así la perpetua declinación de los *tipos* arquitectónicos, siguiendo un movimiento rotatorio en el que la propia fijeza de las formas parece multiplicar la variedad de sus acepciones”.

De este modo, en el *Apoyo de Construcción* se busca que los estudiantes sean capaces de analizar y sintetizar la manera en que los constructores antiguos y tradicionales llegaron a determinadas soluciones constructivas. La secuencia de análisis tipológico es hipotético deductiva pues se empieza por el estudio del territorio, los establecimientos, los edificios, los sistemas constructivos hasta llegar a la composición de los materiales. La fase de síntesis tipológica sigue la secuencia inversa. A partir de los elementos y detalles identificados, se proyectan elementos constructivos diferentes a los históricos, pero acordes con su composición y lógica de trabajo estructural hasta la llegar al nivel de la configuración del territorio.

Figura 2. Levantamiento y documentación de edificios tradicionales.

3.1. Proceso de análisis

El método parte de una etapa de documental en la que los estudiantes delimitan una zona de estudio en la que exista evidencia de continuidad en una tradición constructiva determinada. Los sitios de trabajo normalmente se seleccionan en torno a la Ciudad de México, en zonas semirrurales o en pequeños poblados localizados a una distancia que permita a los estudiantes realizar visitas con cierta regularidad. Debido a la difusión que tuvo en el pasado la construcción con tierra, la mayor parte de las estructuras que se analizan presentan muros de adobe, tapial o bajareque y cubiertas con terrados cuando los edificios tienen techos planos.

A partir de planos y mapas generales se diseñan y realizan visitas a campo para definir un listado preliminar de los elementos que se presentan con mayor frecuencia en los casos de estudio, tratando de lograr, su caracterización de manera preliminar.

Es evidente que cada uno de los pasos de la abstracción va a estar condicionado por los intereses, gustos y vivencias de los grupos de estudiantes. Desde el momento de la definición de un área geográfica de estudio, la selección de los casos considerados ejemplares, su separación analítica en elementos componentes, su caracterización y hasta la medición misma de los diversos detalles constructivos, va a mostrar una información sesgada por la ideología del investigador, por lo que lo más conveniente en cada paso es tratar de explicar las razones que fundamentaron las diversas selecciones. *(Guerrero, 1996: 153-168)*

Dentro de estos primeros recorridos se va haciendo una lista y descripción a manera de inventario en la que se documentan los diversos rasgos que son evidentemente comunes en las estructuras analizadas. Resulta de gran ayuda en esta fase, además de la toma de fotografías, el trazo de croquis que sintetizan visualmente características de elementos cuya descripción escrita sería compleja.

Los conceptos identificados en las primeras visitas son de muy diversa índole. Tienen que ver con la relación entre las viviendas, sistemas constructivos, aspectos funcionales,

colores, dimensiones, etc. Debido a esta dispersión conceptual se hace necesario un primer resumen de estas características y definiciones, a fin de determinar rubros que puedan ser “medidos” y que por tanto sean “comparables”. Es por esto que en la siguiente etapa de estudio se diseña una ficha o cédula de levantamiento que permita verificar estadísticamente la existencia de los conceptos y proporcionar además datos dimensionales complementarios.

Una vez que se tienen las cédulas de la mayor cantidad de ejemplares que sea posible, se pasa a la etapa de análisis comparativo entre cada uno de los rubros. Se busca evitar la obtención de *datos promedio* a los que pudieran ser reducidos todos los conceptos. Lo que se pretende es la generación de *rangos* entre los que se encuentran los datos levantados. Así, por ejemplo, no importa que la altura promedio de los frentes de las fachadas sea de 4.25 metros sino, más bien, que hay fachadas con alturas que van desde los 3.75 metros hasta los 5.10 metros.

Una vez que se tienen estos datos, se procede a dibujar los *extremos de los rangos* entre los que se ubican los datos levantados o dimensionados. De este modo se tienen medidas y proporciones extremas de desniveles con respecto a las calles, relación de metros cuadrados cubiertos y descubiertos de ocupación en planta, áreas de habitaciones comunes, proporciones entre alto y ancho de las ventanas, espesores de muros, números de vanos por fachada, relaciones entre vanos y macizos, entre muchos otros datos.

Como ya se mencionó, los componentes y relaciones se originan desde la escala territorial y urbana y van detallándose hasta llegar a la composición material de las estructuras.

Para esto, los estudiantes extraen tierra de las zonas en las que tradicionalmente se elaboran los materiales constructivos en las diferentes localidades. Estos suelos son llevados al Laboratorio de Materiales de la universidad y se procede a su caracterización. Se realizan pruebas de sedimentación en agua, de tamizado mecánico, de contracción lineal y volumétrica, de retracción superficial y finalmente se elaboran cubos que se dejan secar para que en clases posteriores se realicen pruebas de resistencia a la compresión y a la absorción capilar.

Esta fase del análisis tipológico resulta ser de las más enriquecedoras para los estudiantes debido a que la mayoría de ellos se aproxima por primera vez al conocimiento de las cualidades de la tierra, y se sorprenden de la facilidad de su manejo y su potencial constructivo.

Figura 4. Ensayo de revoques en el Laboratorio de Materiales.

3.2. Proceso de síntesis

Como se expuso anteriormente, los objetivos fundamentales de las investigaciones tipológicas trascienden la frontera del conocimiento en sí mismo, procurando la aplicación de la teoría y la historia en aspectos prácticos relacionados con la labor proyectual. El método tipológico además de ser una herramienta invaluable para ayudar a comprender la arquitectura como un hecho histórico a partir de su materialidad, recupera los procesos de generación y desarrollo de la prefiguración arquitectónica tradicional para insertarse en alguna de sus fases.

En esta etapa, los alumnos seleccionan componentes constructivos de los edificios que estudiaron en campo y plantean por equipos su reconstrucción pero desde una perspectiva contemporánea. Trabajan en el rediseño de un local, una sección de edificio o una estructura completa. La idea consiste en retomar algunos de los conceptos y relaciones que analizaron y correlacionarlos en una propuesta constructiva que finalmente se pueda materializar en un modelo a escala en el que se identifique el proceso tipológico en una propuesta novedosa.

Se realizan bocetos esquemáticos de las propuestas y se procede a elaborar modelos siguiendo los métodos tradicionales de los sistemas constructivos. Con la tierra que los alumnos han traído de los sitios de trabajo preparan adobes u otros elementos constructivos a diferentes escalas. Lo mismo se hacen maquetas de encuentros de muros, de bóvedas, cúpulas o terrados, que adobes, revoques, tapiales o bloques de tierra comprimida a escala natural.

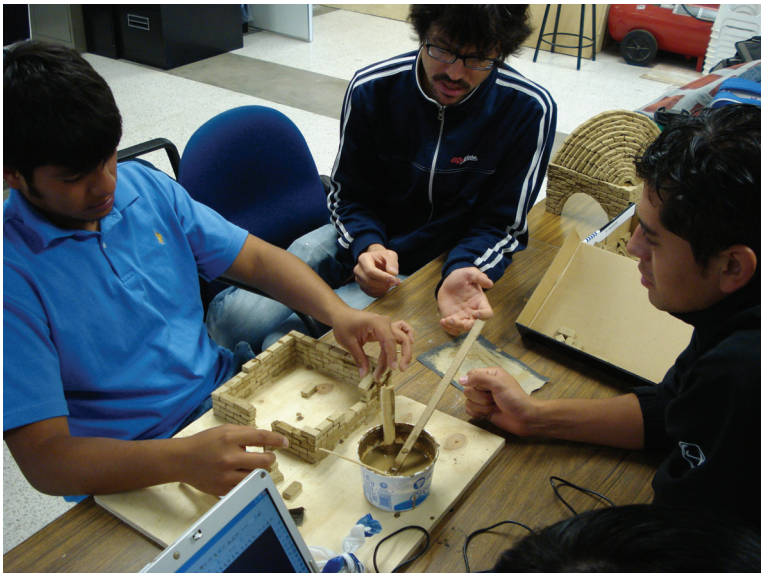


Figura 3. Elaboración de maquetas con adobes a pequeña escala.

Así, los alumnos recrean el proceso tipológico que guió originalmente a los constructores tradicionales en la edificación y lo aprenden de una manera muy didáctica, comprendiendo la razón de ser de los elementos estructurales, sus relaciones, composición y dimensiones.

El punto de partida para la generación de propuestas de intervención en estructuras preexistente o de diseños de “nueva planta” radica en el conocimiento integral del comportamiento estructural de los sistemas constructivos. Se debe comprender el “trabajo orgánico” de los componentes estructurales de la arquitectura de tierra así como su interrelación con el entorno construido. Se han de tomar en cuenta las características de su entorno natural (humedad del suelo, sismicidad, orientaciones, asoleamiento, vegetación cercana, vientos dominantes, entre otros factores).

El desarrollo y transmisión de conocimientos en torno a la arquitectura no pueden estar centrados en labores abstractas ya que se trata de una disciplina concreta. De este modo

el desarrollo combinado de procesos en los que se incluya la generación de conceptos teóricos con su aplicación material tendrá valiosos frutos.

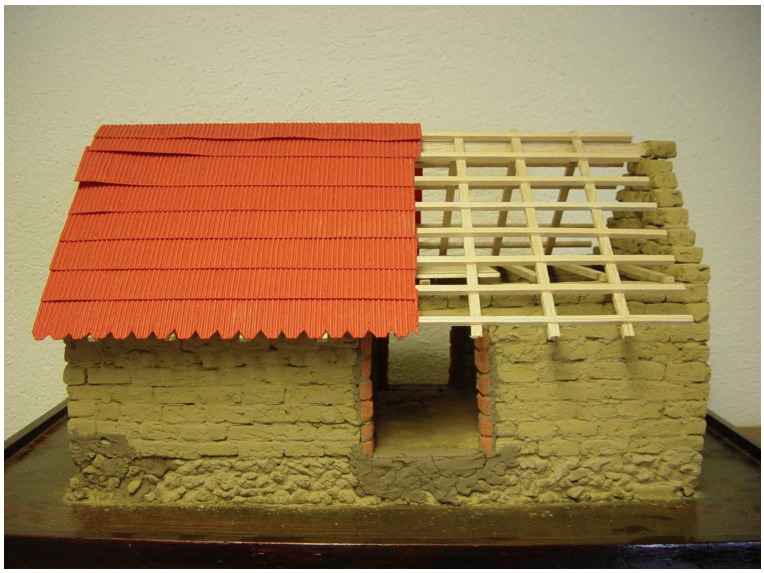


Figura 5. Elaboración de maquetas con adobes a pequeña escala.

Conclusiones

La propuesta pedagógica que se practica dentro del *Apoyo de Construcción* que se imparte en el último año de la carrera de arquitectura en la UAM-Xochimilco, busca recuperar las experiencias que han probado su eficacia en el pasado, con la intención actualizarlas al presente, incorporando los datos científicos que nos permiten conocer los materiales y prever su comportamiento.

Los estudiantes que han sido formados bajo estas consideraciones adquieren conocimientos sobre la tierra utilizada como material constructivo, lo que representa un gran avance en su desarrollo académico. Pero, entre las enseñanzas más valiosas que reciben está la capacidad para valorar los edificios preexistentes en cada sitio, con el fin de aprender a tomar de ellos los elementos que pueden seguir vigentes.

El estudio de la arquitectura histórica y tradicional, local o regional, es una fuente de aprendizaje que difícilmente se encuentra en los libros. Al entender su comportamiento y razón de ser se está en posibilidad de intervenir en su conservación y reutilización para que su legado pueda seguir siendo útil para las generaciones venideras. Pero además, esta información asociada a los conocimientos científicos y a la creatividad artística permite contar con las herramientas necesarias para resolver los problemas de habitabilidad que demanda la sociedad.

Como se ha podido constatar, la dificultad del aprendizaje para personas ajenas a las comunidades locales por no compartir su cultura, puede, en cierta medida, ser suplida mediante la búsqueda tipológica de sus características. Es necesario extraer y analizar los rasgos generales de la arquitectura, buscando una estructura lógica que apoye la enseñanza directa y difusión general, no solamente de las soluciones particulares, sino principalmente de la manera y razones que apoyaron esas soluciones.

Tan importante resulta la conservación material de las estructuras térreas como la recuperación y salvaguardia del patrimonio intangible que constituye la sabiduría tradicional de sus técnicas de construcción y mantenimiento. No hay buenos o malos materiales constructivos sino adecuadas o erróneas maneras de utilizarlos.

Consideramos que la formalización de este tipo de actividades dentro de los planes y programas de estudio, seguramente permitirán ampliar las capacidades creativas de los

estudiantes y harán posible que los proyectos que generen, estén mejor sustentados en el conocimiento empírico de los materiales y tecnologías de edificación.

Fig. 6. Conclusión de un bloque de tapial en el Laboratorio de Materiales.

Bibliografía

- Caniggia, G. y G. L. Maffei, Tipología de la edificación. Estructura del espacio antrópico, Celeste, Madrid, 1995.
- CONESCAL, Tecnología de tierra y su aplicación en la construcción de espacios educativos CONESCAL, México D.F., 1982.
- Guerrero, L.F., "La vivienda tradicional en los valles altos de Morelos. Una aproximación tipológica", en Estudios de tipología arquitectónica 1996, U.A.M.-Azcapotzalco, México D.F., 1996.
- Guerrero, L. F., "Tipología y enseñanza del diseño arquitectónico", en Estudios de tipología arquitectónica 1997, UAM-Azcapotzalco, México D.F., 1997.
- Guerrero, L. F., "Evolución de la tipología arquitectónica y urbana", en Anuario de Estudios Urbanos 1998, U.A.M.-Azcapotzalco, México D.F., 1998.
- Guerrero, L. F., "Deterioro del patrimonio edificado en adobe", en Diseño y Sociedad, No. 13. Otoño, UAM-Xochimilco, México. D.F. 2002.
- Guerrero, L. F., L. Meraz y F.J. Soria, "Cualidades sismorresistentes de las viviendas de adobe en las faldas del volcán Popocatépetl" en Guerrero, Luis (Coord.) Patrimonio Construido con Tierra, UAM-Xochimilco, México D.F., 2007.
- Martí, C., Las variaciones de la identidad, Ediciones del Serbal, Barcelona, 1993.
- Rodríguez V., Manuel et. Al., Introducción a la arquitectura bioclimática, LIMUSA-UAM-Azcapotzalco, México D.F., 2001.

Curriculum

Francisco Javier SORIA LÓPEZ, Arquitecto, Maestro en Restauración Arquitectónica y Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Coordinador de la Maestría en Reutilización del Patrimonio Edificado de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Luis Fernando GUERRERO BACA, Arquitecto, Maestro en Restauración Arquitectónica, Doctor en Diseño con Especialidad en Conservación del Patrimonio. Profesor Investigador de la UAM-Xochimilco. México. Coordinador del Comité Científico de Tierra del ICOMOS Mexicano, así como de la Red Iberoamericana PROTERRA.

Les Grands Ateliers de l'Isles d'Abeau

Communications – Lectures – Ponencias

Thème – Theme – Tema 3

Enseignement et recherche, doctorat
Education and research, doctorate
Educación e investigación, doctorado

Auteurs – authors – autores / Titre – titles - títulos

Maddalena ACHENZA [(1)], **Claudia CANCINO** [(2)], **Mariana CORREIA** [(3)], **Amila FERRON** [(2)], **Hubert GUILLAUD** [(4)]
[(1)] Labterra, DiArch, Università degli Studi di Cagliari, Facoltà di Architettura, Cagliari, Italie
[(2)] The Getty Conservation Institute, Los Angeles, Etats-Unis d'Amérique
[(3)] Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal
[(4)] CRAterre, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
Experts workshop on the study and conservation of earthen architecture in the Mediterranean region

---

Gerhard BOSMAN
Unit for Earth Construction, Department of Architecture, University Free State, Bloemfontein, Afrique su Sud
Sustaining sustainable construction in higher education curricula

---

Mariana CORREIA, Gilberto CARLOS, **Jacob MERTEN**, **Rui CORREIA**, Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira, Portugal
« Research and Education at Escola Superior Gallaecia »

Mohammad Shariful ISLAM
Department of Civil Engineering, BUET, Dhaka, Bangladesh
Present status and problems of earthen architecture in Bangladesh : role of education

---

EXPERTS WORKSHOP ON THE STUDY AND CONSERVATION OF EARTHEN ARCHITECTURE IN THE MEDITERRANEAN REGION

Maddalena ACHENZA
Labterra - DiArch
Università degli Studi di Cagliari, Facoltà di Architettura
Palazzo Cugia, Via Santa Croce 62, Cagliari
Tel. (+39) 0706755807, Fax (+39) 6755816
E-mail: labterra@unica.it

Claudia CANCINO
The Getty Conservation Institute
1200 Getty Center Drive, Suite 700, Los Angeles, CA 90025, USA
Tel. (+1) 310 440.6228
E-mail: ccancino@getty.edu

Mariana CORREIA
Escola Superior Gallaecia
Largo das Oliveiras, 4920-275, Vila Nova de Cerveira, Portugal
Tel. (+351) 251 794.054
E-mail: arqmarianacorreia@gmail.com

Amila FERRON
The Getty Conservation Institute
1200 Getty Center Drive, Suite 700, Los Angeles, CA 90025, USA
Tel. (+1) 310 440.6780
E-mail: ccancino@getty.edu

Hubert GUILLAUD
CRAterre-ENSAG International Centre for Earth Construction -
School of Architecture of Grenoble
60 Avenue de Constantine BP 2636 F – 38036, Grenoble CEDEX 2, France
Tel. (+33) 47 669.8381
E-mail: hubert.guillaud@grenoble.archi.fr

Theme 3: Education & research, doctorate
Keywords: Mediterranean region, conservation, sustainability

Abstract:
The study and conservation of earthen architecture has developed significantly throughout the last two decades in the Mediterranean region. To initiate greater cooperation among Mediterranean countries, a group of professionals with expertise in the subject from eleven representative countries convened for a series of structured discussions - within the framework of an Experts Workshop - on the challenges facing the field. The ultimate objective of the workshop, which occurred in March of 2009 on Sardinia in Italy, was to develop an action plan for coordinating the advancement of the discipline within the Mediterranean region. The participants identified training and research needs, priorities, available resources, and potential strategies for two themes: the conservation and management of earthen sites and earthen architecture for sustainable development.

The recent development of the study and conservation of earthen architecture in the Mediterranean region has been accomplished through a series of international conferences, training initiatives, formation of national and international committees and the resulting network of practitioners, scientists and academics. Seeking to facilitate the development the field within the Mediterranean region, Project TERRA - a collaborative initiative of the School of Architecture of Grenoble (CRAterre-EAG), the Getty Conservation Institute (GCI), and the International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property (ICCROM) - initiated the TERRAMed project in 2004 to collect and analyze information on past and present activities in Mediterranean countries. In 2005, the Diparch- Universitá di Cagliari (UNICA), the Escola Superior Gallaecia (ESGallaecia) and CRAterre-École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (CRAterre-ENSAG) organized the first Mediterranean Conference on Earthen Architecture (MEDITERRA 2009). GCI joined the group to co-organize an experts workshop as part of the MEDITERRA 2009 general program. This paper presents the planning process, identified objectives, action plan development methodology, and general discussion of results from the Experts Workshop.

Fig. 1: Final document resulting from the Experts Workshop edited by the Getty Conservation Institute

1. Background

Earthen architectural heritage is of remarkable significance as a testimony to human development and adaptation to environment. There is a wealth of earthen architectural heritage worldwide—from historic city centers and vernacular cultural landscapes to some of the world's largest archaeological sites. Conserving this legacy is a formidable task that requires sustained commitment, interdisciplinary effort, and international cooperation. The late 1980s and 1990s witnessed considerable advancement in the field of earthen conservation through a series of international conferences, training initiatives, and the formation of national and international committees devoted to the cause. Through these opportunities for exchange, a network of practitioners, scientists, and academics was established. Institutional commitment has lagged behind, however, along with support for larger scale initiatives and collaboration. Institutional involvement and cooperation are key to developing the broad-based support needed for the conservation of earthen architecture.

In November 1997, following their collaboration on PAT96 (the first Pan-American Course on the Conservation and Management of Earthen Architectural and Archaeological Heritage), the International Centre for Earth Construction—School of Architecture of Grenoble (CRAterre-EAG), the Getty Conservation Institute (GCI), and the International Centre for the Study of the Preservation and the Restoration of Cultural Property (ICCROM) established a joint program called Project TERRA to further study the conservation of earthen architecture. Aware that the study and preservation of earthen architecture has been a priority for different national and international organizations in the Mediterranean region, Project TERRA took a first step towards an assessment of current practices and the state of the field in each country. In 2004, the TERRAMed (1) project was initiated to collect and analyze information of past and present activities organized in different Mediterranean countries. The ultimate objectives of this study were to identify key players in the region and to organize an expert's workshop to facilitate the discussion of needs and the development of short- and long-term strategies for the region. In 2005, Project TERRA ended its official partnership, but the institutions involved continue to collaborate closely in various activities.

In the same year, the Diparch-Università di Cagliari (UNICA), the Escola Superior Gallaecia (ESGallaecia) and CRAterre-École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (CRAterre-ENSAG) formally became European partners for the UNESCO Chair of Earthen Architecture. This collaborative agreement has provided the framework for ongoing partnership in activities such as research projects within the European Union Cultura 2000 program, book publications, student and professor exchanges, and collaboration in scientific events. In order to strategically place these activities within a regional framework, UNICA, ESGallaecia and CRAterre-ENSAG decided to organize the first Mediterranean Conference on Earthen Architecture (MEDITERRA 2009) and to propose an action plan based on the TERRAMed project. As a contributing member to the original TERRAMed project, the GCI was very pleased to receive an invitation from UNICA, ESGallaecia and CRAterre-ENSAG to co-organize an expert's workshop as part of the MEDITERRA 2009 general program.

2. The experts workshop

The Experts Workshop brought together a select group of professionals from Mediterranean countries with expertise in the study and teaching of earthen architecture, materials science, construction, and conservation (2). It provided a forum to discuss two major issues: first, the challenges for the conservation and management of earthen sites—broadly interpreted to include earthen archaeological sites, vernacular and monumental architecture as well as cultural landscapes where earth is a predominant feature—and second, earthen architecture for sustainable development.

Workshop participants were selected according to 1) Representation of each macro-area: Northern Mediterranean, Maghreb, Near East and the Balkans; 2) Significance of overall knowledge of earthen architecture and conservation, as well as expertise on research, implementation of projects, and/or training concerning the subject areas addressed; 3) Institutional support (governmental or non-governmental organizations); and 4) Language (English and/or French).

3. Methodology

The first day of the workshop program, comprised mostly of working group sessions, was designed to maximize the opportunity for exchanges of information and informal discussion. Formal presentations made by selected speakers (10 minutes each) addressed the "state of the art" of each area of study. Participants then indentified priorities, strategies, and resources needed for both of the selected themes based on the questions described below and delivered to participants prior to the event. The second day (to be attended only by workshop organizers) was dedicated to summarizing the previous day's points of discussion. Workshop organizers since then have compiled the present summary with input from workshop participants defining current trends for the selected themes in research and training as well as an action plan including short- and long-term activities.

4. Workshop themes

4.1. Management and Conservation of Earthen Sites

The management and conservation of earthen sites is undoubtedly a field of increasing interest throughout the world. The tenth international conferences organized in the subject, many published proceedings and numerous international projects and conferences are evidence of the transformation of the field into a discipline. This evolution is illustrated by the titles of the international conferences, which have evolved from “Conservation of mud-brick architecture” at the first meeting in 1972, to the most recent title “Study and conservation of earthen architecture”. Earthen sites are now broadly interpreted to include archaeological sites, vernacular and monumental architecture as well as cultural landscapes where earth is a predominant feature. The discipline embraces the study and research of topics such as material and construction techniques, conservation treatments, seismic protection and performance, management planning and preservation of earthen building traditions, among many others.

The Mediterranean countries have greatly contributed to the evolution of the discipline over the last 50 years. However, although many activities, programs, training courses and projects have been implemented in the field, Mediterranean countries have not yet developed a common action plan for the region. The following questions were intended to help the workshop participants to identify priorities in research and training for the Management and Conservation of Earthen Sites in the Mediterranean region.

A questionnaire has been previously distributed in order to identify research needs in the region, with the following questions:

- Do we need more research into the behavior of earthen materials? If so, could you mention at least three topics needing further research to improve the conservation of earthen sites at the material level?
- Do we know enough about how different construction techniques performed and evolved through time? Would a better understanding of the history of Mediterranean earthen construction techniques help to promote and preserve earthen sites?
- Do we know how earthen constructions perform when affected by disasters? Do we need research into disaster management, preparedness and response? If so, do we need to perform risk assessments of earthen sites? Do we need guidelines or techniques for seismic retrofitting?
- Is there a good understanding of the term “management” of earthen sites? Does the region need more research to improve the implementation and development of planning methodologies? Do we have any management plans for sites in the region which can serve as models?
- Do we need to work on standards or best practices guidelines for the implementation of earthen conservation projects?
- What other research topics will advance the conservation and management of earthen sites in the Mediterranean region?

Questions to identify training needs in the region:

- Do we have enough training courses on the management and conservation of earthen sites? Do we have model courses already in place? If not, what should curricula for the management and conservation of earthen sites include?
- Does the region need didactic materials? Can one set of didactic materials cover the needs of the whole region? Do we need to standardize training at the regional level?
- How can we make training courses available to students from other disciplines, such as architecture, engineering, planning, etc.? Since it is well-established that we should educate a wide range of audiences: technical, undergraduate, graduate, mid-career professionals or the general public (with outreach and advocacy), which target group is most in need of training?

4.2 Earthen architecture for sustainable development

Worldwide interest in sustainable development has grown dramatically in the last decade as the global environmental crisis has deepened. In response, the discipline of sustainable development has gained attention in the public consciousness and an increasing number of projects are being undertaken in the field. Although earthen architecture has always been a model of sustainability, there remains a disconnect between the study of earthen architecture and the field of sustainable development. This is a loss for both fields, as the benefits of earthen structures are often not utilized in the sustainability field and the study of earthen architecture is not consistently included in research, training or projects for sustainable development. As momentum toward establishing a more environmentally, socially and economically sustainable society grows, it will become increasingly important for earthen architecture to be a part of that movement. Research and training are two viable ways to strengthen the relationship between the two fields at a fundamental level. The working sessions that follow are intended to identify the challenges facing the study of earthen architecture for sustainable development and list possible strategies for addressing these challenges.

In some Mediterranean countries architects are designing new architectural projects using earth as a building material. However, these cases are more isolated initiatives than an extended movement. Projects seem to become lost between trying to use traditional constructions techniques or simply expressing a new tendency. Furthermore, there is not a real understanding of what earthen architecture can offer to society and how it could become a strong component for sustainable development. From the management of the material, to the territory, through different scales of research, experimentation and application, how can we define what sustainable earthen architecture should be?
The following questions were intended to help the workshop participants to identify what are the priorities in research and training for the study and promotion of Earthen Architecture for Sustainable Development in the Mediterranean region.
Also for this second topic, a questionnaire has been previously distributed in order to identify research needs in the region. The questions distributed were:

- What are the key contributions that earthen architecture can make to the field of sustainable development?
- Since sustainable development focuses on social, economic and environmental factors, how can we introduce cultural considerations into sustainable development research and project implementation? For example, how can we establish the study and implementation of earthen traditional construction techniques as viable methods for contemporary design?
- How can we improve research into the relationships between Mediterranean building traditions and techniques, their adaptation to the regional ecosystem and the consequential built environment? Do we need more research into the economic benefits to communities which currently build or have built with earth?
- Do we need to research the efficiency of earthen buildings (for example, operating energy and energy use during construction) to be able to compare it with other building materials? What type of data do we already have available? What data has not been identified yet and how can that data can be collected? Do we need to specifically research lesser-known earthen construction techniques such as cob, straw-clay or daub?
- Do we know enough about Mediterranean contemporary earthen building techniques and architecture? Do we need mathematical models for structural calculations specific to earthen construction techniques (including contribution to a specific Eurocode)? Do we need to include earthen standards in national building codes?
- What other research topics will advance the use of earthen architecture for sustainable development in the Mediterranean region?

Some precise questions to identify training needs in the region have been also posed:

- How do we build a relationship between earthen heritage conservation and sustainable earthen architecture within our educational activities?

- What should the curricula of teaching earthen architecture for sustainable development include? Should the teaching of earthen architecture be part of wider curricula (i.e. sustainable materials for new construction) or should it stand on its own?
- Do we have to develop common educational methodologies and didactic materials?
- How can we address the connection of theory to practice during training?
- Since it is well-established that we should educate a wide range of audiences: technical, undergraduate, graduate, mid-career professionals and the general public (with outreach and advocacy), which target group is most in need of training?

Fig. 2: Working session during the Experts meeting

5. Summmary of working sessions and Action Plan

The last day of the workshop was attended only by the workshop organizers and was devoted to summarizing the groups' discussions and developing an action plan including short- and long-term activities. In the sections that follow, the action plan is presented based on the discussion sessions which occurred during the workshop as well as input and reviews by the workshop participants via e-mail. The role of the organizers has been to synthesize and structure the information provided by the participants. Where possible, results have been grouped conceptually, with a summary given first and specific examples following. The occasional discord or random notations fed the groups' creativity and contributed to open and productive working sessions. While these results may not be cohesive, they represent the participants' dedication to the discussions and eagerness for collaboration throughout the Mediterranean region.

The action plan (3) took into consideration a set of conceptual definitions, which created the framework foundation for the development of the work and consists of four main sections: overall aims, specific objectives, priorities and strategies. In this case, priorities were based on research and training needs recognized by both the French and English speaking groups. Strategies for the region were defined based on input from the participants, which allowed for the workshop organizers to design a series of activities, based on resources needed to put this plan into action. A second phase will allow organizers to establish a time-line, as well as responsibilities for the implementation of the defined actions. An evaluation of this plan should also be addressed after preliminary actions are implemented. The action plan is based in the following scheme:

5.1. Overall aim

The overall aim of the Mediterra action plan is to formulate a set of strategies in order to encourage institutions and individuals to advocate locally to undertake jointly planned research and training activities to advance the field of management and conservation of earthen sites and earthen architecture for sustainable development in the Mediterranean region.

5.2. Specific objectives

The objectives of the Mediterra action plan are to:

- Contribute to a Mediterranean vision to advance the management and conservation of earthen sites and earthen architecture for sustainable development in the Mediterranean region.
- Develop a coordinated program among Mediterranean countries working in the fields of management and conservation of earthen sites and earthen architecture for sustainable development.
- Define a framework for the advocacy of a participatory and interdisciplinary approach to the conservation of earthen sites and earthen architecture for sustainable development.

6. Action Plan: Management and conservation of earthen architecture

6.1. Research needs

The following ideas emerged during the groups' discussions on the research needs for the management and conservation of earthen sites:

- There is a need for more coordinated interdisciplinary research activities —including input coming from practitioners working on project implementation— within a common vision among Mediterranean countries. The participants mentioned the need to develop a Mediterranean research project with common goals, objectives, target audiences, activities and resources.
- Although scientific research has been developed in recent years regarding material characterization and behavior, additional research at the material level is needed on topics such as thermal behavior, decay processes, water vapor transmission rates, acoustic qualities, compatibility with other materials, durability to environmental exposure, the effect of climate change, and long-term loading behavior. The building cultures in the Mediterranean region need greater exploration, particularly of how they were transferred and adapted from one country to another and the evolution of their relationship to the environment. Comparisons should be made between different building techniques and building cultures, including the study of the relationships between social systems, living traditions and cultural landscapes. It is necessary to adapt existing building codes and standards for best practices for earthen conservation, encouraging the use of results already developed by other institutions. Likewise, standardized terminology is needed at the regional level to foster understanding among disciplines and countries.
- There is a need to conduct research on the effectiveness of conservation for the sustainability of the built environment in the Mediterranean region.
- Greater research on site management is needed, especially the development of indicators for evaluating the positive and negative impacts of tourism, inhabitation and abandonment of sites.
- Disaster management needs more research on topics such as damage assessments, risk assessments, monitoring, and inventories, including the creation of scientific data to allow structural analysis for earthen buildings and sites. Assessment of the impact of natural disasters such as flooding, heavy rains, fires or earthquakes, building decay processes was particularly mentioned. Lessons could be learned from the way disasters have been managed in the past. Conservation interventions to improve seismic performance of existing earthen buildings were specifically mentioned.
- There is a need to improve government involvement through the development of national and regional legislation, adaptive reuse of heritage sites, and the inclusion of earthen architecture in agricultural and land-use planning.

6.2. Training Needs

The following topics were identified as needs for training addressing the management and conservation of earthen sites:

- There is a need for coordinated training activities within an interdisciplinary vision among Mediterranean countries while maintaining a focus on earthen architecture. Mediterranean countries should exchange their experience and knowledge through existing networks in order to develop training programs with the ultimate objective of increasing recognition of earthen heritage and strengthening the profile of earthen architecture.
- There is a need for training at a variety of levels —including universities, national programs, and Mediterranean-wide programs— and targeting a wide range of audiences -including academics, practitioners, artisans, technicians, future trainers and primary school students- throughout the Mediterranean. In order to reach decision makers, participants identified the need to increase public awareness by targeting politicians. In order to make training available and accessible to a wide-range of students, there is a need to vary the time-span of training programs and to deliver courses in the local languages.
- There is a need to develop curricula at all levels of education, incorporating hands-on training, from primary school to universities, certification programs for professionals and lectures for the general public.
- Specific calls were made for the translation of existing didactic materials into other languages and for their adaptation to local needs by using local teaching and dissemination techniques to better educate the audience. In addition, educational material on the management and conservation of earthen architecture should be included in schoolbooks for general and architectural education.
- Methods and guidelines for disaster management, conservation, and site management were specifically mentioned as needs for additional training.

7. Action Plan: Earthen architecture for sustainable devvelopment

7.1 Research Needs

The following research needs were identified for earthen architecture for sustainable development:

- There is a need to assess the current level of knowledge on the subject.
- There is a need for more knowledge on the economic impact and/or benefits of building with earth in comparison to “modern” construction and how earthen buildings can benefit local communities due to its increased sustainability and income from tourism or other related activities.
- There is need for more research and dissemination of the social benefits of earthen building regarding construction costs for sustainable large-scale housing projects, or the positive impact of the earthen built environment on human health. In the latter case, comparisons with modern materials are needed on topics such as toxicity or thermal comfort.
- There is a need for further research on the effectiveness of earthen architecture as a natural environmentally-conscious solution and on the advantages of the adaptability of earthen buildings to their environment. More studies on energy efficiency evaluations, life-cycle assessments, analysis of performance based on “the three R’s” (Reduce, Reuse, Recycle), adaptability to climate change, the environmental impact of soil extraction and the seismic performance of traditional earthen buildings were mentioned in particular by workshop participants.
- There is a need to develop building codes and standards, including numerical models for structural, thermal and acoustic analysis; design principles; prototypes and models; simple testing methodologies, and production processes. The practical needs of construction should also be considered when designing research for codes or standards. There is a need to improve and disseminate existing building codes for seismic regions as well as guidelines for structural assessments. Tools developed for

quality control for other disciplines should be employed. Testing methodologies should be established so they can be applied throughout the Mediterranean region.
- Cultural sustainability and common-sense solutions should be considered, such as the relationship between high-and low-tech innovations (for example, passive solar architecture), and the cultural relationship between earthen architecture, the landscape and the environment.

7.2 Training Needs

The following needs were identified for training addressing the use of earthen architecture for sustainable development:

- There is the need for training programs, didactic materials and curricula adapted to the local culture. For example, there is a great difference between regions with a continuous tradition of building with earth versus areas where the tradition has been lost and is now being recovered.
- It is necessary for education in the field of earthen architecture for sustainable development to be collaborative with other institutions and disciplines. Educational programs need to be formed cooperatively with universities, training institutions, museums, artisans' organizations and non-governmental organizations. There is a need for educators to approach programs teaching sustainable architecture, environmentally-conscious construction, and energy efficiency, with the goal of gaining inclusion in their curricula.
- In order to train professionals prepared to work in many aspects of earthen architecture for sustainable development it is necessary to develop a curricula that includes:
    a) Design principles for new buildings, such as life-cycle assessment, passive solar architecture concepts, and levels of construction regulations and economic evaluations of construction projects.
    b) The health benefits of living in an earthen building.
    c) Material targeting a diverse set of audiences, including artisans, architects, trainers, teachers, non-governmental organizations, decision makers, children and the general public.
- In order to train professionals with field experience there is a need to develop pilot projects for on-site and hands-on training courses with community involvement.
- In order to reach the general public, there is a need to develop didactic materials to easily disseminate using the media (printed, oral, games, Internet, TV, etc.).

8. Conclusions

The Mediterra expert meeting represents the beginning of an international cooperation that will expectantly allow a fruitful coordination of research groups working presently on earthen architecture. It will help identify common strategies for the conservation and the future development of earth construction in the countries of the Mediterranean basin. It also poses the basis for the compilation of a common protocol that will guide future generations of all concerned countries in target actions for the preservation of such important built heritage

---

Notes

(1) The TERRA project (ICCROM, CRAterre and GCI) developed a preliminary assessment of different activities related to the study and conservation of earthen architecture in the Mediterranean region. For the purpose of this document, the report will be called TERRAMed document.

(2) The meeting participants represented countries from the Mediterranean Basin, associated with the Declaration of Barcelona (1995). Mauro Bertagnin (Italy), Mohamed Boussalh (Morocco), Claire-Anne de Chazelles (France), Valentina Cristini (for Fernando Vegas and Camilla Mileto, Spain), Maria Fernandes (Portugal), Juana Font (Spain), Bilge Isik (Turkey), Borut Juvanec (Slovenia), Said Kamel (Morocco), Georgia Poursoulis

(Greece/France), Ahmed Rashed (Egypt), Vjekoslava Sankovic (Bosnia and Herzegovina), Antonia Theodosiou (Cyprus), Humberto Varum (Portugal) and Leïla el-Wakil (Egypt)
(3) Action Plan was defined as "Steps that must be taken, or activities that must be performed well, for a strategy to succeed. An action plan has three major elements: (1) Specific tasks: what will be done and by whom; (2) Time horizon: when will it be done; (3) Resource allocation: what specific funds are available for specific activities."
(Website: http://www.businessdictionary.com/definition/action-plan.html)
Priorities were considered as conditions deserving specified attention and related to the identified needs.
Strategy within this framework was considered as the creation of an action plan for achieving important aims, dealing with "an uncontrolled environment" (as opposed to planning which is approached in a controlled environment) (Website: http://www.easy-strategy.com/strategy-definition.html).

Curriculum

Maddalena ACHENZA: Architect, holding a master's degree from the University of Florence and the DEEA-Terre from CRAterre-ENSAG (France). She is a researcher at the University of Cagliari, Department of Architecture. She leads courses for the UNESCO Chair on Earthen Architecture, coordinates Labterra, participates in the National Association of Earth Towns, and is a member of the ICOMOS-ISCEAH.

Mariana CORREIA: Architect; Master's from CRAterre-ENSAG, France, and FAUTL, Portugal; Concluding PhD, at Oxford, UK. President of Foundation Convento da Orada. Member of Board of Directors at Escola Superior Gallaecia, Portugal and ICOMOS-ISCEAH. Member of ICOMOS-Vernacular Architecture; PROTERRA network; Chair UNESCO-Earthen architecture.

Claudia CANCINO: Project Manager of the Earthen Architecture Initiative at the GCI. She is an Architect from Peru with a Certificate in Conservation from *ICCROM* (1995) and a Business Degree from *ESAN* (1997). Claudia was on the faculty at the *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas* before earning a Master's of Science and an Advanced Certificate in Historic Preservation (2001) from the University of Pennsylvania.

Amila FERRON: Associate project specialist at the GCI working on the Earthen Architecture Initiative. She worked for the University of Pennsylvania's Architectural Conservation Laboratory at Mesa Verde National Park while earning a Master of Science in historic preservation with distinction and an Advanced Certificate in architectural conservation from the University of Pennsylvania.

Hubert GUILLAUD: architect, teaching and managing projects at CRAterre, International Centre of Earthen Construction-School of Architecture of Grenoble where he has been the scientific director since 2000. He is responsible for the development of the UNESCO Chair on Earthen Architecture, Building Cultures and Sustainable Development. He has actively contributed to the developments of GAIA and TERRA Projects.

SUSTAINING SUSTAINABLE CONSTRUCTION IN HIGHER EDUCATION CURRICULA

Gerhard BOSMAN

Unit for Earth Construction, Department of Architecture
University Free State, 9300, Bloemfontein
Tel: +27(0) 51 401 2332 Fax: +27(0) 51 444 5108
E-mail: bosmang.sci@ufs.ac.za

Theme 3: Higher education curricula
Key words: sustainable building education, changing attitudes

Abstract
The local awareness of Earth Architecture in South Africa progressed since 1995. Building professionals and academics in South Africans have accepted the challenge of a more technical, scientific and systems approach to sustainable construction techniques at large (Houben et Guillaud, 1994: xii). A major investment was made in training and educating communities and students (future professionals) in the advantages of a contemporary application of earth construction techniques. Over the past thirteen years theoretical and practical earth construction lectures were presented in the Bachelor curricula for students in architecture, building management and quantity surveying by the Unit for Earth Construction (UEC) in the Department of Architecture at the University Free State. Different earth building techniques were used as tools to make students aware of the economic, environmental and social agendas of sustainable development and the advantages for the sustainable built environment (Du Plessis, 2002: 4). This paper will reflect on some of the changes that a South African School of Architecture had to make to comply too more social, economic and environmental responses.

1. Background of the UEC

Fig. 1: UEC training and teaching community projects between 1997 and 1999.

The Unit for Earth Construction was established in 1996 under the leadership of Petria Smit. Petria received training in earth architecture in Grenoble, France in 1995. During the first five years another 6 people were trained at CRAterre-EAG in France. Since 1996 the author has been involved in the daily activities and running of the UEC.

Fig. 2: UEC training and teaching community projects between 2000 and 2004.

2. Methodology

The aims and activities of the UEC are on capacity building and the promotion of earth construction through teaching, training and research. The methodology followed was characterized by targeting the public, students and professionals. The UEC was directly involved in the building of several community projects: a proto type farm workers house, two day care centres, ablution blocks for community sports fields, rentable workshops and a multi-purpose hall, a school hall and a tourism and craft centre. The UEC used earth in conjunction with other conventional materials (steel, timber etc.) to enhance the qualities of the design, thermal properties of buildings, and generally to become aware of sustainable practices. The character of the soil in Free State Province, available material, the vernacular architecture (Greig, 1971, Labuschagne, 1998: 26, Pretorius, 1997: 134) and the climate allows for the utilization of both *adobe* (sun dried earth blocks) and compressed earth blocks (CEB).

The timeless way of earth building was seriously exploited by the UEC in South Africa and this has been to some advantages for the country (Gerneke, 1992c: 44). Several changes followed in the student's curriculum in order to address the challenges the UEC had to face, while still focussing on the core activities of teaching, training and research. The focus however has shifted over several years. The author shall distinguish the methodology shifts over the past 14 years in the form of three phases.

3. Phase one: building and promoting (1996-2004)

This phase was characterized by establishing a basic earth construction curriculum for teaching and building capacity through the construction of buildings.

3.1 Teaching - Phase 1

The new curriculum was well accepted and integrated within the existing curricula of the Department of Architecture since 1996. Between 1996 and 2004 earth construction as an alternative approach to sustainable development was taught to at least 700 architecture, quantity surveying, construction management and urban planning students. Eight small to medium scale community buildings were constructed under the supervision of the UEC. These building sites were also used as the place of instruction to complete the practical part of the student curriculum.

3.2 Training - Phase 1

The eight community buildings were also used for the completion of the training of 160 small builders and community leaders in the application of cement stabilized *adobe* and/or CEB.

3.3 Research – Phase 1

The community buildings constructed under the supervision of the UEC resulted in a substantial amount of results in the form of the technical attributes of stabilized adobe and CEB in the Free State conditions. The sustainability of the trained groups of small builders

and the social acceptability of earth as a technology in the local building cultures became and increasing issue to address. The focus however was on capacity building and training of small builders and teaching to students. More focus was placed on research in the following phase and years.

4. Phase two: adapting gained knowledge (2004-2008)

This phase was characterized by the completion of a major research project to establish the attitude towards earth construction in Central South Africa.

4.1 Teaching - Phase 2

With limited staff, infrastructure and other resources the UEC operated as an entity with in the Dept. of Architecture for fourteen years. By 2004 the gradual implementation of modules and projects with the Design and Building Science subjects where completed (Phase 2) for students in architecture in their first to fourth years and building management and quantity surveying students in their second and third years This was known as an integrated *Sustainable and Alternative Development Programme* as part of the curriculum. In each year, 3-6 weeks were dedicated to design projects focusing on different aspects of sustainability regarding (i) earth construction techniques, (ii) climate control, (iii) appropriate structural systems, and (iv) the recycling of building materials and structures. This consisted of theory and practical classes followed by a design project (only for architecture students) within the Design Module where gained knowledge was applied or demonstrated.

During this phase third years students e.g. took part in the annual Des Baker Student Competition, the brief included a practical project where students had to start with a building, also part of the competition. Some students worked on House Seekoei – a house for a single, poor mother. After the competition was done, they continued with the construction of the house on Saturdays until it was completed.

Fig. 3: Des Baker Student Competition, House Seekoei, Mangaung, Bloemfontein

4.2 Training - Phase 2
In the years after 2003 the staff found it difficult to provide building projects and adequate workshop space for experimentation and practical application. These problems are currently addressed with a major addition (e.g. workshops) to the architecture building on the campus.

4.3 Research – Phase 2
The community buildings constructed under the supervision of the UEC resulted in a substantial amount of results in the form of the technical attributes of stabilized adobe and CEB in the Free State conditions. The sustainability of the trained groups of small builders and the social acceptability of earth as a technology in the local building cultures became and increasing problem to solve.

In Phase 2 the research component resulted in a substantial contribution in the form of a research project (2003-2008) funded by SANPAD (South Africa – Netherlands Research Programme on Alternatives in Development) done by the UEC and the Department of Urban and Regional Planning at the University of the Free State in collaboration with The Technische Universiteit Eindhoven (TUe) in The Netherlands.

The UEC had to face the many misconceptions and scepticism pertaining to earth construction in general. This resulted in several national and international presentations (2004-2008) of completed contemporary earth projects (1996-2004) as coordinated and supervised by die UEC in the Free State and Northern Cape Provinces. This was also presented as refereed papers in journals (Steyn et Jooste Smit, 2006) and conference proceedings (Bosman, 2006; Steyn, 2004) during the completion of the SANPAD project.

5. Phase three: sustaining knowledge (2009-2012)
This phase will be characterized by the development of the curriculum in order to make it sustainable within the Department of Architecture.

5.1 Teaching – Phase 3
Between 2004 and 2006 the *Sustainable and Alternative Development Programme* technology were still taught to architecture students in their first to fourth years. By 2007 the programme was discontinued for quantity surveying and construction management students in their second and third years as a result of a lack of continuity e.g. some students in the third year where not obliged to register for the Building Science Module in their second year. This and other problems resulted in gaps in the technical information at third year level for this specific group.

By 2008 it was clear that this programme was not sufficient in time allocated and contents to keep up with the enormous amount of exposure that architecture students needed regarding sustainable concepts, systems and materials. The staff had to rethink the methodology of getting the information across. This resulted in the current situation (Phase

3) implemented since 2009 by the Dept. of Architecture under supervision of the author. This will ensure the sustainability of the programme within the Department of Architecture.

FIFTH YEAR - Theme: Making of place
General: The totality of architecture in coherence with the "making of place" Specific: Research/ Own project
FOURTH YEAR - Theme: "The others and I"
General: The community and the individual in the urban landscape Specific: A process/holistic approach/management for sustainable development
THIRD YEAR - Theme: "The others and us"
General: The group and the community in the human ecological landscape Specific: Community/institution/high profile/sustainable material in general/environment
SECOND YEAR - Theme: "We"
General: The group in the man-made landscape Specific: Community/housing/available material
FIRST YEAR - Theme: "Me"
General: The individual in the natural landscape Specific: Shelter/anthropomorphic/comfort/natural material/climate

Fig. 4: The current curriculum presented by the Department of Architecture, UFS

The Department of Architecture (and not just the UEC) currently presents the *Sustainable Built Environments Programme* in the first three study year (B. Arch Stud) to fourth year (B. Arch Stud. Hons.). The relationship between sustainability and urbanism are explored within the political and ethical agendas between man, architecture and nature.

In the first year the student has to design two projects. The first project is an anthropomorphic shelter (theme) designed with natural available material (morphology) exploring comfort, private, semi-private and public space (typology) within the Free State landscape and climate. The second project is a week-end house ('form follows climate'). Available material, local resources and building culture (regional systems) have to be considered. The student has to design this house within one of four different landscapes and climates (topology).

In the second year the student has to design a 'long life, lose fit, low energy' building. This can result in a low-cost building where social interaction (private/public) prevails. Sustainable material should be used with community participation for the construction of the building.

For the third year project a high profile commercial or institutional building in the urban or sub-urban context has to be designed. The student has to make use of sustainable systems to support a passive climate controlled building within an existing built environment context.

The project for the fourth year at B. Arch. Stud. Hons-level is substantially bigger and consists of one of four projects for their year mark. The theme is an investigation in the sustainability of the broader ecological system (the interrelationship and interaction between natural landscape, climate, social / cultural communities and their needs with reference to human well-being and economic wealth) of the Bloemfontein/ Mangaung environment. The emphasis is on the design process rather the product or building.

5.2 Training – Phase 3
The policy change of the university defined two types of community service e.g. community work projects will be different from to that of community service learning, which was more favoured by die university, since the direct exchange of knowledge between the students and members of the community regarding a specific set of aims can be evaluated. The UEC is currently identifying new projects that can service learning projects where students and small builders and community leaders can be trained.

5.3 Research - Phase 3
This phase consists of the rapid expansion of the existing UEC data base on contemporary earth buildings and sustainable buildings in South Africa. The UEC identified the need to categorize the completed buildings in the sustainable built environment of South Africa. The UEC is currently compiling an English and Afrikaans handbook for students on the different earth construction techniques used for contemporary buildings in Southern Africa. This information should be accessible in a website to the academic fraternity, professionals in the building industry and the general public.

6. Recent activities
The last few years the UEC was established as a flagship unit in the Faculty Natural and Agricultural Sciences. The UEC was consulted by Southern African organizations the past few years. In 2005 the Ombili Foundation, north of Tsumeb in the northern part of Namibia asked the UEC to evaluate their earth blocks they were producing for the San Bushman community living on the farm. They were producing earth blocks for housing, but they were doing it without any technical support.

Fig. 5: The San Bushman community at the Ombili Foundation in Tsumeb Namibia.

In 2005 the UEC was asked by the Department of Housing of the Northern-Cape Province Legislator to evaluate the Soul City Housing project. An on site evaluation of the production process of the blocks and the constructed housing units followed. The UEC had to evaluate the housing with regards to the Norms and Standards of Subsidized Housing in South Africa. The UEC visited the sites and had interviews with all relevant parties and wrote a report to the Portfolio Committee.

Fig. 6: the Soul City Housing Project in Kimberley in the Northern Cape Province, South Africa.

In 2006 the National Sustainable Built Environment Conference (SBE2006) was held in Bloemfontein. The UEC helped with the organization of this event. As part of the proceedings a workshop on perma-culture and earth construction (adobe, cob and straw bale construction) was held on the Paradys Experimental Farm of the University Free State (UFS).

Fig. 7: The SBE 2006 Perma-Culture and Earth Building Workshop at Paradys Experimental Farm, UFS.

From 2003-2008 the UEC with Prof. Steyn as project leader (from the Dept of Urban and Regional Planning, University Free State) and the Bouwkunde Department of the Technical University of Eindhoven (TUe) collaborated on the SANPAD research project. The title of the project is: A South African Building Renaissance; acceptability of sustainable, high quality, public and private buildings to support local economic development. The programme was finalised and the final report was published in Jan 2009.

Fig. 8: SANPAD research project survey conducted by the UEC between 2004-2006 in formal and informal urban and rural areas in central South Africa.

Both Petria Smit and the author were invited by the TU/e to do their doctorate studies in earth architecture at TUe. The author is currently registered at the University Free State for a PhD and part of the data collected with the SANPAD project will be used to get a better understanding of present attitudes in South African communities regarding the expectation from building materials.

7. Conclusion

The global awakening regarding sustainability in general has to move towards a paradigm shift regarding the way that architectural higher education should equip the architect of tomorrow. In the *Zeitgeist* of '"sustainability" and "sustainable development" changes to curricula should be excelled to keep up to man's quest for survival, civilization and a better quality of life.

Over many years the UEC has managed to overcome the limitations of staff, finances and infrastructure. The methodology shifts between teaching, training and research over the past years secured its future sustainability within the Department of Architecture. The past gained knowledge base of pasted experiences of earth constructed projects will give depth to the sustainable construction curriculum of students. The staff of the Department of Architecture will continued to tap into this knowledge base. The challenge of changing the negative perceptions of traditional earth technology can only be addressed by continuity of teaching, training and research at all possible opportunities and at all social levels.

Bibliography

- Bosman, G. (2006) "Promoting sustainability of earth constructed private and public buildings in South Africa", at the Eco-Architecture Conference at the Wessex Institute of Technology, United Kingdom, WIT press, pp. 297-306.
- Du Plessis, C. (ed.). (2002). Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries. A discussion document. Pretoria: CSIR Building and Construction Technology.
- Gerneke, G. (1992). The return to Earth. Architecture SA, March + April 1992 (part 1); May + June 1992 (part 2); July + August 1992 (part 3).
- Greig, D. (1971). A guide to architecture in South Africa. Cape Town: Howard.
- Houben, H. & Guillaud, H. (1994). Earth construction - a comprehensive guide. London: Intermediate Technology Publications
- Labuschagne, E. (1998). From trekboer to builder. In: Architecture of the Transvaal. Pretoria: University of South Africa.
- Pretorius, A. (1997). Our threatened heritage. Pretoria: Milnerton.
- Steyn, J.J. & Jooste-Smit, P. (2006) Informal small brickyards in Free State townships are enhancing local economic development. Acta Structillia 13(1):82-105.

- Steyn, J.J. (2004). “The role of small local brickyards in economic Development: a case study of Botshabelo, South Africa”. Regional Studies Association, Seaford, U.K. pp. 10-12.
- Steyn, J.J. (2008). “The process of testing community’s acceptability of high quality earth constructed building methods as a means to support Local Environmental Development” at the 5th Post Graduate Conference on Construction Industry Development. Bloemfontein, 16-18 March 2008.

Curriculum

Gerhard BOSMAN: architect and coordinator. The Unit for Earth Construction, lecturer, Department of Architecture.

RESEARCH AND EDUCATION AT ESCOLA SUPERIOR GALLAECIA, PORTUGAL

Mariana CORREIA
CICRA - Research Centre at ESG
ESG/Escola Superior Gallaecia
Largo das Oliveiras, 4920-275 Vila Nova de Cerveira, Portugal
Tel. (+351) 251 794054, Fax (+351) 251 794054
marianacorreia@esg.pt ; www.esg.pt

Gilberto CARLOS
CICRA - Research Centre at ESG
ESG/Escola Superior Gallaecia
Largo das Oliveiras, 4920-275 Vila Nova de Cerveira, Portugal
Tel. (+351) 251 794054, Fax (+351) 251 794054,
cicra.gc@esg.pt ; www.esg.pt

Jacob MERTEN
CICRA - Research Centre at ESG
ESG/Escola Superior Gallaecia
Largo das Oliveiras, 4920-275 Vila Nova de Cerveira, Portugal
Tel. (+351) 251 794054, Fax (+351) 251 794054
cicra.jm@esg.pt ; www.esg.pt

Rui CORREIA
CICRA - Research Centre at ESG
ESG/ Escola Superior Gallaecia
Largo das Oliveiras, 4920-275 Vila Nova de Cerveira, Portugal
Tel. (+351) 251 794054, Fax (+351) 251 794054
ruicorreia@esg.pt ; www.esg.pt

Theme 3: Education and PhD research
Keywords: research, education, sustainability

Abstract
In October 2001, Escola Superior Gallaecia (ESGallaecia) was present at the *"International Meeting of Earthen Architecture Education"* organized by CRAterre-ENSAG, ICCROM and GCI, in the framework of the TERRA project. ESGallaecia presented *"Education of Earthen Architecture at ESG/Escola Superior Gallaecia"*. Since then, beside the integration of earthen architecture in the school's curricula, the strategy has been focused in earthen architecture knowledge: by developing increasing awareness, consistent research and scientific dissemination. These were some of the recommendations in the final conclusions of the international meeting.

This paper addresses some of the most significant work in earthen architecture developed at ESGallaecia. This was accomplished through scientific research projects; publication of several books in earthen architecture; and the organisation of the Portuguese national seminar ATP (Seminar of Earthen Architecture in Portugal). Based on the achieved results, it reflects about re-evaluating the school's strategy towards sustainable development.

1. Introduction

Escola Superior Gallaecia (ESGallaecia) is a university institution located in the north of Portugal, near the border with Galicia, Spain. Throughout the years, the school has developed a closer relation with the cultural heritage, environment and arts in the region. ESGallaecia offers degrees in Architecture, Ecology & Landscape, Design, and Fine Arts & Multimedia (1st cycle), and a Masters in Architecture and Urban Design (2nd cycle). All degrees at ESGallaecia conform to the Bologna European Education Treaty.

Besides university education, the school plays an active role in the organisation of cultural events, as well as developing scientific research. ESGallaecia has two research centres, CICRA-ESG dedicated to R&DT in Architecture and Ecology and CIAD-ESG focused in R&DT in Art and Design. The school has cooperated with municipalities and local communities, both in Portugal and Spain, and also in Research Projects financed through European, Iberian or National research programs. CICRA-ESG's investigation, consultancy and public services integrate four main scientific research domains: heritage, architecture, sustainability and ecology. ESGallaecia services and expertise consultancy has also been requested by Portuguese and Spanish Municipalities.

2. Education

The integration of earthen architecture into the curricula should be considered in disciplinary areas as different as architecture, engineering, archaeology, conservation and anthropology. During the last years, in ESGallaecia more focus has been directed to the earth material, its history, the different construction cultures, its heritage and conservation, earthen contemporary architecture, and its potentialities in terms of sustainability. Earthen architecture has been included in the courses of the Architecture degree and the Ecology degree. Presently, at ESGallaecia, earthen architecture is addressed in:

- *A06 - Materials and Constructive Analysis* (1st semester), the focus of the course, in what concerns earthen architecture addresses the characterization of the earthen material, earthen construction techniques and building cultures.

- *A12 - History of Construction* (2nd semester), summarizes the evolution of construction techniques, from the primitive shelters to the current construction methods. Earthen architecture is addressed in traditional and monumental architecture through the emergence of urban societies until the classic architecture paradigm in architectural cultures. History of earthen techniques is also overviewed.

- *A23 - Environmental Comfort* (4th semester), analyses of techniques and technologies for environmental comfort, seeking solutions with passive and active systems for a balance with the natural surroundings and climate. Earth material is analysed in terms of thermal performance and environmental impact.

- *A30 - Ecological Architecture* (5th semester), concentrates in the evolution of ecological aesthetics and sustainable architecture. It also focuses in the contribution of earthen architecture for sustainable development.

- *A45 - Diagnosis and Intervention Technology for Conservation and Restoration* (8th semester), a course that centres in the conservation process of intervention in cultural heritage. Earthen architecture has a module directed to conservation practice in earthen heritage.

- *A50 - Dissertation-Project* (10th semester) directs to the development of a dissertation thesis. Students can choose earthen architecture integrated in one of the main dissertation fields: architecture, heritage or urban design.

This cross-approach of earthen architecture has given a more integrated perspective of the subject matter in education, which has also been complemented with different conferences organised at ESGallaecia. Through the last ten years, more than thirty specialists in earthen architecture, from ten different countries, have been invited to present a

conference at the school. This holistic approach has contributed for an increasing awareness for earthen architecture, but especially for a more inclusive knowledge of the subject.

3. Scientific documentation

The first earthen architecture conference was organised at ESGallaecia in 1999, under the theme: *"Earth Architecture: Tradition, Conservation and Actuality".* The event hosted 12 speakers from 6 countries and began a dynamic progression in the dissemination of research results. In 2003, ESGallaecia exposition and conference, "Earth in Architecture", reinforced the interest of the school in the subject area. Later in the year, ATP Seminars were initiated to improve critical knowledge, excellence in research and quality in architecture. However, it was with the co-organisation of the conference "*Earth: a way of building. Architecture-Anthropology-Archaeology" (Terra: Forma de Construir. Arquitectura-Antropologia-Arqueologia),* in March 2006, at the University of Porto, Department of History that ESGallaecia initiates an interdisciplinary approach to the study of earthen architecture. Future ATP seminars will reinforce the importance of this path.

3.1 ATP Seminars and MEDITERRA conference

In 2003, Foundation Convent of Orada (FCO) invited ESGallaecia to organise the Seminar Earth Architecture in Portugal (ATP seminar). Since then, the two institutions direct the event that has become a relevant seminar for the knowledge and significance of earthen architecture in Portugal. Later, Association Centro da Terra (CdT) was invited to coordinate the ATP workshop. Over the past seven years, the ATP seminar grew in academic and institutional participation. The 1st and 2nd ATP were focused on the increase of awareness among technicians from town halls and national institutions. The 3rdATP joined with the 4thSIACOT (Iberian American Seminar on Earthen Construction), coordinated by PROTERRA and initiated the international dimension of the seminar with the participation of several Latin American researchers and professionals. The 5th and 6thATP concentrated on research across architecture, engineering and archaeology. The 5thATP was hosted by the University of Aveiro, Department of Engineering, and the 6thATP was held in Coimbra, by CEAUCP *(Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto)*.

The event became an active interdisciplinary platform, allowing further reflection and strengthening research across disciplines. ATP seminars also contributed to a strategy of disseminating knowledge at the international level, as was the case of the 4thATP held in Brazil, and will be of the 7thATP. Additionally, the last ATP seminar received papers and participants from 18 countries, which shows the relevancy of the event. The consistent path followed by ATP seminars is evidenced by the maturity of the research presented, both scientific and technical.

3.2 Publications

Since 2005, ESGallaecia co-published and supported the publication of 11 books covering earthen architecture. Among these publications are:

- Interdisciplinary research: *'Earth Architecture in Portugal'* (2005);

- European research: Research results from two European projects [*'Houses and Cities Built with Earth: Conservation, Significance and Contribution to Urban Quality'* (2006) and *'Terra Incognita' nº1 and nº2* (2008)];

- Iberian research: CADIVAFOR report (2008);

- Proceedings: three ATP proceedings (*'Terra em Seminário'* 2005, 2007, and 2010); interdisciplinary proceedings (*'Terra: Forma de Construir. Arquitectura – Antropologia - Arqueologia',* 2006); Mediterranean proceedings (*'MEDITERRA 2009'*);

- Thesis: two Masters thesis ['Taipa no Alentejo' (2007) and 'Arquitectura de Terra em Avis (2007)].

The mentioned books have been published in Portugal, Belgium and Italy. In 2011, the European research project *Terra Incognita II* will also edit a publication with the results of the project.

3.3 Library

Currently, the Delmira Calado Library at ESGallacia, includes over 200 titles exclusively about earthen architecture and construction. It is the institutional library, in Portugal, with the most books in the subject area. To facilitate the access of titles among the public, ESGallaecia is including online, reference to the existing titles in the library. Several national and international researchers have visited the institution to be more acquainted with its bibliographic content.

4. Research

R&DT plays an important contribution in the schools resources. Municipalities and authorities in the north of Portugal, Spanish municipalities and the Galician region (*Junta Autónoma da Galiza*) have consistently requested the consultancy services of CICRA-ESG and CIAD-ESG, in different areas related to heritage, sustainability, architecture, design and ecology. Beside services and consultancy, the school has submitted and won several proposals funded by national and international research programs. Following, reference to some of the research projects in which the school has been involved.

4.1 National Research Projects

Between 2006 and 2008, CICRA developed an innovative database system named CATPAP (*Architectural and Landscape Heritage Catalogue of Alto Minho region*), relating to the vast built heritage of the northwest area of Portugal, with the objective to create a public online catalogue (available at: http://esgallaecia.inwebonline.net).

Analyzing an area of five different counties spread along the Minho River, CATPAP project identified, described and analyzed approximately 800 structures and sites. More than 500 structures were included in the inventory according to four major categories: - Religious Architecture, Military Architecture, Vernacular Architecture and Archaeological sites. The overall result improved heritage awareness and provided general access to the information concerning the cultural diversity of the region territory. The project was financed under the POS-C European program, as a sub-project of the wide multidisciplinary “Vale do Minho Digital project”, which intended to explore and disseminate the regional resources through a platform of digital information.

4.2 Iberian Research Projects

The research project CADIVAFOR *(Cataloging, Digitalization and Valorization of the Defensive Fortresses of the frontier Galiza-North Portugal)* was presented in 2005, under the framework of the financed program INTERREG IIIA. It was approved and initiated in 2006, and concluded in 2008 (AAVV, 2008). The research project was a joint partnership between CIEFAL-ICOMOS, The International Centre for Fortresses and Logistic Support of ICOMOS, situated in Ferrol (Spain), CICRA-ESG, from Escola Superior Gallaecia (Portugal), and CIS-Galicia, Galician Centre for Technology and Design, at Ferrol (Spain). Its principal goals were to identify, classify and give significance to the military heritage existing on the border between Galicia, Spain and the north of Portugal.

The research project focused on the defensive fortresses built during the 17th century, around the international river Minho. The aims of the project were to provide a solid framework when addressing safeguard projects and conservation intervention of this military architecture. Following the identification of several earth fortresses, a more consistent and systematic approach was established, to further the knowledge of this little recognised earthen heritage. The research was based in a morphologic and historic inventory of stone and earthen fortresses (Carlos and Correia, 2009, p.426). It was developed to promote and disseminate the military architecture legacy, creating a database for future conservation interventions (available at: www.cieform.org).

An effort to integrate research across the two countries is being addressed to stimulate preservation programs. During 2007 and 2008, the Association of Vale do Minho Town Halls *(Associação dos Municipios do Vale do Minho),* in Portugal, and the Autonomous Region of Galiza (*Junta Autónoma da Galiza),* in Spain, requested for the CICRA-ESG to develop a *Joint Director Plan of the Transfrontier Fortifications of the Minho River*. The request for a joint director plan certainly contributed for an awareness purpose, especially when the information is disseminated. The unknown existence of some of this earthen heritage, the lack of protection measures for the safeguard of this specific vulnerable architecture and the use of inadequate criteria for conservation when interventions are implemented, are a strong setback for the protection and preservation of earth military architecture (ibid., p.434-435). A more strategic approach has to be rapidly addressed in order to safeguard this vanishing cultural heritage, before it is too late.

Another project currently being undertaken by CICRA-ESG is NATURA Miño-Minho, which will be concluded in 2011. In regard to the ecological values of the territory, project NATURA focuses on the watershed of the international River Minho and establishes a common platform based on the data collected through the Geographic Information Systems. More than a survey inventory, this project intends to provide an actual and operative cartography to be managed in an overall action, even though it relates to different countries. This project was approved under the POCTEP 2008 European program, regarding cooperation between neighbouring countries, co-financed by the FEDER European funding.

CICRA-ESG is currently submitting two new projects, both under the POCTEP program candidatures (2nd phase). The first project is organised with the University of Vigo and the Town Hall of Pontevedra. It aims to further the studies on both sides of the border, regarding the ancient pilgrimage roads to Santiago de Compostela. These ancient roads concentrate an extensive and unknown heritage that should be valorised. CICRA will be directly responsible for the identification, documentation and assessment of the related constructed heritage, including earthen heritage.

The second candidature encompasses archaeological heritage and supportive methods of research. Studying the process of the historic boarder deconstruction; the project sets the study for the premises of Galicia and Minho Regions territory occupation, as a whole, despite its state and political fragmentation. Introducing LiDAR technology, its actions extend from territory archaeology, to materials archaeology and the proposition of a methodology with an established set of procedures. CICRA-ESG will coordinate the component architecture of archaeology (including earthen architecture), proposing an adequate procedural manual. Furthermore, CICRA-ESG will disseminate local traditional techniques through official authorities. The institutional team submitting the project integrates the *Centre of Archaeological Studies of the University of Coimbra and Porto* (CEAUCP), the *Institute of Galician Studies "Padre Sarmiento" of the Spanish National Research Council* (IEGPS-CSIC), *Pontevedra Regional Council* and *Escola Superior Gallaecia*.

4.3 European Research Projects

In 2005, a Protocol for International Cooperation was signed between ESGallaecia (Portugal), CRAterre-ENSAG (France) and Labterra (Italy). This agreement recognised the school, as a member of *UNESCO Chair-Earthen Architecture and Sustainable Development*, and it established the significance of pursuing scientific research and cooperation among involved partners.

In the same year, the European research project *"Houses and Cities Built with Earth: Conservation, Significance and Contribution to Urban Quality"*, jointly organized by the University of Cagliari (Italy), Escola Superior Gallaecia (Portugal) and Universidad Politecnica de Valencia – Department of History (Spain), with nine European partners, was funded under the Programme Culture 2000. The project consisted of six study sessions, in Italy, Portugal, Spain and Morocco, focusing on the conservation of urban earthen heritage. The project was completed and the results published in June 2006.

In the end of 2006, in the framework of Cultura 2000 program, the European research project *"Terra Incognita – Conservation of European Earthen Architecture"* was approved. The project was co-organised by Ecole d'Avignon (France), CRAterre-ENSAG (France), Università di Firenze (Italy), Universidad Politecnica de Valencia – Department of Architecture (Spain) and Escola Superior Gallaecia (Portugal). An inventory of earthen construction in Europe was prepared, as well as a common methodology of conservation and preservation for earthen heritage. The project was concluded in 2007 and two reference books were published in 2008.

The third research project approved by the European Commission, under Cultura 2000 program, was *"Terra Incognita II – Earthen Architecture in Europe".* The project is developed during two years (2009 to 2011). The European project aims to promote initiatives to raise public awareness of earthen architecture, for the preservation of its heritage and the relevancy of its contemporary architecture. Missions to the 27 European countries aim to identify and connect professionals and researchers. A European network in earth construction and an atlas of earthen heritage are also being developed.

European funded research in earthen architecture has been increasing. This interest is not just focused on protecting the earthen heritage, but also in terms of a sustainable approach. This illustrates the significance and awareness that authorities and universities across Europe are directing to the subject area.

5. International strategy

The 1st Conference of Earthen Architecture in the Mediterranean region, MEDITERRA 2009 was organised in Cagliari, Sardinia, Italy, under close cooperation between the three European universities integrating the *UNESCO Chair* - University of Cagliari (Italy), Escola Superior Gallaecia (Portugal) and CRAterre-ENSAG (France). The event received 200 participants and papers from 35 countries. Following MEDITERRA 2009 and in joint partnership with The Getty Conservation Institute (USA), the four institutions organised a Mediterranean experts' meeting. The *Experts Workshop on the Study and Conservation of Earthen Architecture in the Mediterranean Region* had the active contribution of 25 selected participants from 10 Mediterranean countries. The experts' meeting was of strategic importance, as it addressed a plan of action for the conservation of Mediterranean earthen heritage and its sustainable development (Achenza *et al,* 2009). The challenge will come with the implementation of the defined action plan (available at: http://www.getty.edu/conservation/field_projects/earthen/earthen_component3.html).

ESGallaecia also integrates PROTERRA, the Iberian-American Network for earthen architecture and construction. In this framework and with the contribution of PROTERRA'S members, CICRA-ESG coordinated between 2002 and 2005, the creation of a Terminology of Earth Construction in the Iberian-American region. By collecting distinct regional and national variants of earth terminology, CICRA-ESG produced a database that is easily consulted online (http://redproterra.org/index.php?option=com_glossary&Itemid=18). Between 2007 and 2008, CIAD-ESG created PROTERRA's website. Since then, following an agreement of cooperation, ESGallaecia does the management of PROTERRA's website (available at: http://redproterra.org/).

ESGallaecia also signed an agreement of cooperation with ICOMOS-International Scientific Committee on Earthen Architectural Heritage (ISCEAH). This agreement formalised the support to develop and maintain ISCEAH website (available at: http://isceah.icomos.org/). It also promoted the dissemination of the work developed by the Committee, holding up 7 panels that constitute the travelling exhibition of ICOMOS-ISCEAH. These panels were officially presented in Mali, in TERRA 2008: the 10th International Conference for the Study and Conservation of Earthen Architectural Heritage (available at http://isceah.icomos.org/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=27)

In the last years, ESGallaecia invested into the field of earthen architecture, in terms of scientific research, international cooperation and dissemination of knowledge, looking for

increasing its interest and awareness among the different publics. This was only possible with the development of an international strategy, in research, academic and scientific cooperation, as follows:

- Iberian-American approach since 2002 (R&DT Research; collaborating in Iberian-American PROTERRA Network; co-organization in 2005 of 4ºSIACOT/3ºATP and in 2010 of 6ºATP/9ºSIACOT);

- International approach since 2005 (UNESCO Chair - Earthen Architecture and Sustainable Development);

- European approach since 2005 (R&DT Research, exchange of researchers, exchange of students and teachers);

- Iberian approach since 2005 (R&DT Research);

- Luso-Brazilian approach, since 2006 (co-organization of TerraBrazil 2006 - 1stATB / 4thATP; Inter-university protocols);

- Mediterranean approach since 2009 (co-organization of Mediterra 2009, Co-organization of the 1st Expert's Mediterranean Workshop).

6. The challenge of sustainability
Which strategies for sustainable development in education and architecture research?

The term Sustainability is deeply researched and widely applied in architecture and education. Several architecture entities and universities stand by the fact that they have a sustainable commitment. In realistic terms, is that really true?

By analysing, understanding and clarifying some of the real meaning of sustainability, as well as the role, contribution and responsibility of architects, designers and ecologists for sustainable development, the school's board is re-evaluating ESGallaecia strategy and objectives. This is being done through an assessment of the accomplished education results in the last years.

The establishment of synergies with international institutions sharing common values and the definition of consistent education strategies are also inevitable for profound, crossing and inclusive education. To establish education commitments towards a more significant impact of sustainable development will be possible by defining clear aims for the next years. These objectives are intended to be accomplished through medium and long term commitments for the school, in terms of scientific research and education.

With the goal of developing research with a closer sustainable compromise, ESGallaecia answered to requests for cooperation in sustainable development investigation. Together with French entities [ADEME, Ecole de Génie Civil de Tarbes], several French communities [Pays de Rhodès, Pays Ruthénois, de Figeac, Midi Quercy, Albigeois and Bastides] and Spanish entities [CESOFOR and Diputación de Castellon], ESGallaecia recently submitted BALISER project. The R&DT project was proposed under the program INTERREG IV, and the FEDER funding. The BALISER project brings together two major concerns of the school, the sustainable management of energy resources and the mobilization of the local communities. Involving the creation of sustainable local policies and local stakeholders training, the project aims to support the awareness of self-sufficiency for rural areas that are usually put aside of massive national energy systems. Another important goal is the creation of a European post-graduation training, addressing local technicians, specifically from local municipalities - the main partners of this candidature.

Another research proposal was put forward with a sustainable framework approach. University institutions from Mexico, Peru, Brazil, Uruguay and Portugal worked in close cooperation for funded investigation, in the framework of CYTED research program. An

Iberian-American research bid in R&DT, for regional and sustainable materials of construction was also presented.

7. Conclusions

ESGallaecia has been consolidating its course of work, with a constant demand in both academic and scientific fields. The rising of students and approved research projects at ESGallaecia proves a firm progress in terms of rigour and quality of results.

Strengthening inter-institutional cooperation and accomplishing consistency in R&DT findings, has increased the demand for research partnership at an international level. It also resulted in interdisciplinary cooperation at a national level and in an increasing request for consultancy at regional and Iberian levels.

The following stage is to address university education for 2nd cycle (Masters degree) and 3rd cycle (PhD degree). The increase request by national and international students for post-graduate studies supports this approach. A possibility could be to address these cycles, in the framework of international programs (such as *Master-Mundos* and *PhD-Mundos)* or through join partnerships for PhD's programs in earthen architecture and sustainable development. A comprehensive analysis of needs in the area has to be agreed, before further programs are prepared and established.

The results obtained so far and the potentiality of the actions currently in development at Escola Superior Gallaecia, lead to the prediction of its solid growth as a Higher Education Institution, of national and International level. The Board Direction renewed its commitment for quality and high-standards, towards the school's scientific, cultural and educational projects.

BIBLIOGRAPHY

- AAVV, *CADIVAFOR - Cataloging, Digitalization and Valorization of the Defensive Fortresses of the frontier Galiza-North Portugal*. Research Report, Escola Superior Gallaecia, Coruña, 2008.
- Achenza, M., Cancino, C., Correia, M., Ferron, A. and Guillaud, H., Experts Workshop on the Study and Conservation of Earthen Architecture in the Mediterranean Region: http://www.getty.edu/conservation/field_projects/earthen/earthen_component3.html (accessed: 05/05/2010).
- Carlos, G. and Correia, M., Military topographies: earth fortresses between borders. *MEDITERRA 2009: 1st Mediterranean Conference on Earth Architecture*. Edicom Edizioni, Gorizia, 2009, pp.425-436.
- Correia, M.. Investigação e Difusão Científica de Arquitectura de Terra na ESG/Escola Superior Gallaecia, *in Terra em Seminário 2007*. Argumentum, Lisbon, 2007, p.273-276.

Curriculum

Mariana CORREIA has a PhD from Oxford Brookes University, UK; Masters from CRAterre-ENSAG, France, and Architecture degree from FAUTL, Portugal. She is on the Board of Directors of ESG/Escola Superior Gallaecia, FCO/ Foundation Convent of Orada and ICOMOS-ISCEAH. She is Director of Research Centre CICRA-ESG. She is a member of PROTERRA Consultant Committee, Chair UNESCO-Earthen Architecture and ICOMOS-Vernacular Architecture Committee.

Gilberto CARLOS is an architect graduate from FAUTL, Portugal. He has a scientific academic internship in the Todai Tokyo´s University of Japan. He is doing a PhD in Architecture, at University of Coruña, Spain. He is presently a resident researcher and assistant teacher at ESG/Escola Superior Gallaecia, Portugal.

Jacob MERTEN is a technical engineer in Construction Technology, Solar Construction Technology and Architectural Graphics from Yavapai Community College, USA. For 10 years, he built energy efficient houses with natural materials in the southwest USA. He is presently a resident researcher at ESG/Escola Superior Gallaecia, Portugal.

Rui CORREIA has a Masters and Architecture degree from FAUTL, Portugal. He is on the Board of Directors of ESG/Escola Superior Gallaecia and FCO/ Foundation Convent of Orada. He is also on the Ethical and Discipline Board of the Portuguese Order of Architects. He won several architectural competitions and the Architecti Award in 2000.

PRESENT STATUS AND PROBLEMS OF EARTHEN ARCHITECTURE IN BANGLADESH: ROLE OF EDUCATION

Mohammad Shariful ISLAM

Associate Professor, Department of Civil Engineering, BUET, Dhaka-1000, Bangladesh
Phone: +880 2 9665650, fax: 880 2 9665639
E-mail: msharifulislam@ce.buet.ac.bd

Theme 3: Education and research, doctorate
Keywords: earthen building, education, low-cost sustainable development.

Abstract
Traditionally earthen houses are being used in Bangladesh for centuries. Unfortunately, such houses are highly vulnerable to natural hazards such as rainfall, flood and earthquake. Availability of alternative materials and poor aesthetic of earthen houses have caused significant reduction of use of earthen house construction in Bangladesh. However, it is possible to popularize these buildings if the problems of such buildings are solved. Although several guidelines are available to solve such problems, many of them are not affordable by the low income group of Bangladesh. More researches are required to develop cost effective and environment friendly methods employing local material and local know-how. Current course curricula in local universities and institutions do not include courses on earthen architecture. Collaborative research and dissemination of new technologies through teaching, training as well as pilot projects are necessary. Government agencies, NGOs and media can play a vital role in this context.

1. Introduction

Sustainability requires resources to be conserved, the environment to be protected, and a healthy environment to be maintained. Material selection for housing is one of the most significant strategies of sustainability. It is, therefore, wise to rely on the surrounding facilities and environmental resources when choosing building materials and construction technology. Earth is a well-known building material. About half of the world's population still resides in earthen architecture (Houben and Guillaud, 1994). The historical uses of earthen structures are mainly for their various advantages such as low-cost, easy availability, easy construction, low energy requirement, environment friendliness and comfort. Due to these, traditionally earthen houses are being used in Bangladesh for centuries.

Unfortunately, these types of structures are very vulnerable to earthquake, flood and rainfall. In the context of Bangladesh, rainfall and consequent flood, in addition to earthquake become a severe problem as it damages the structure in several ways. As a result, the use of mud as a building material has been decreasing and is replaced by various alternatives such as burnt brick, corrugated iron sheet (CGI), concrete etc. which also means a social uplift of the residents of the house. Bangladesh is one of the densely populated countries of the world. Population density of Bangladesh is 843 persons/km^2 (BBS, 2001). This increased population requires construction of 2.2 million homes annually of which 84% are in rural areas. As a result, people are increasingly forced to live in low-

lying and vulnerable areas to earthquakes, floods, cyclones and tsunamis. At present, there are no major changes in the socio-economic profile to the country in which 75% are employed in agriculture producing 40% of the Gross National Product. Although it is still strongly rooted in agriculture, people are getting more educated - privacy and individuality are gaining more importance. A house is no longer just a shelter to store things or to sleep in at night. It has evolved to becoming more defined as a home. So due to existing technological, economical and socio-cultural constraints, and considering the issue of climate change, earthen houses may be a low-cost sustainable solution. Hence, it is essential to investigate the problems of such earthen structures, solutions to them and to make it popular to the users.

Fortunately, during the last few years a growing interest has been appearing in earth as a modern construction material for being considered as a sustainable material particularly by the improvement of the seismic resistance, erosion and crack resistance due to rainfall or moisture of earthen structures. If it is possible to improve the performance against natural disasters it may be considered as an apt solution of the housing problem in Bangladesh.

Over the past twenty years, earthen construction and architecture teaching and training actions as well as the conservation of earthen archeological and architectural heritage have progressed considerably. Recently, it has also been seen that use of such earthen houses are increasing both in developed and developing countries. However, in Bangladesh although a few efforts are being made to improve the quality of earthen houses at personal and institution levels, these are isolated attempts. Also, there is no provision of earthen construction in the current curriculum of universities, institutions and vocational training institutes. National Building Code of Bangladesh (BNBC, 1993) does not have any guidelines for constructing such buildings as these are non-engineered structures. The main focuses of this paper are as follows:

1. Present situation of earthen housing in Bangladesh and main problems of such houses.
2. Solution to the problems of earthquake and rainfall by using locally available low-cost materials.
3. Role of education for the sustainable development of earthen construction in Bangladesh.

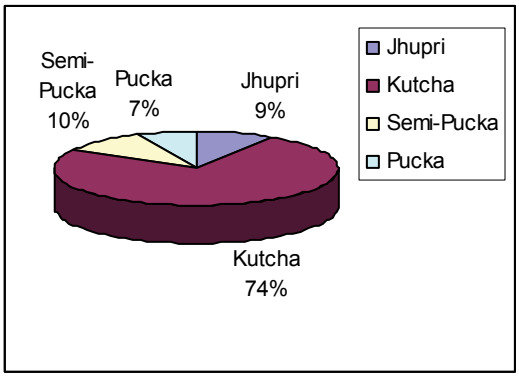
2. Present status and background

2.1. Present situation of earthen housing

Distribution of different types of houses in Bangladesh on the basis of percentage of population has been presented in Fig. 1a. It can be seen that 74% of the population live in ‘Kutcha’ houses. Among the ‘Kutcha’ houses, percentage of earthen house is significant. Due to the availability of construction material, comparatively less skill requirement in the construction process and available labor, mud houses have long been practiced in Bangladesh. A few districts of Bangladesh ─ Rajshahi, Potuakhali, Khulna, Dinajpur, Bogra, Cox’s Bazar and Chittagong are the areas where mud made housing system is widely practiced. In some places, e.g., Ghonopara of Cox’s Bazar, one of the district of Bangladesh where most houses (98%) are uniquely mud-made settling (Uddin, 2008). District wise mud-walled housing distribution in the year 1981 is shown in Fig. 1b. It shows that in the district of Rajshahi it was about 40~60% of the total houses there. In the central and eastern part of the country the percentage of these houses was about 5~15%. In some part of Chittagong and in Khulna district this type of house was about 20~30%. Although at present, the number of earthen houses has been decreased, it seems that if the quality of the earthen houses can be improved, in these areas use of earthen house will be increased.

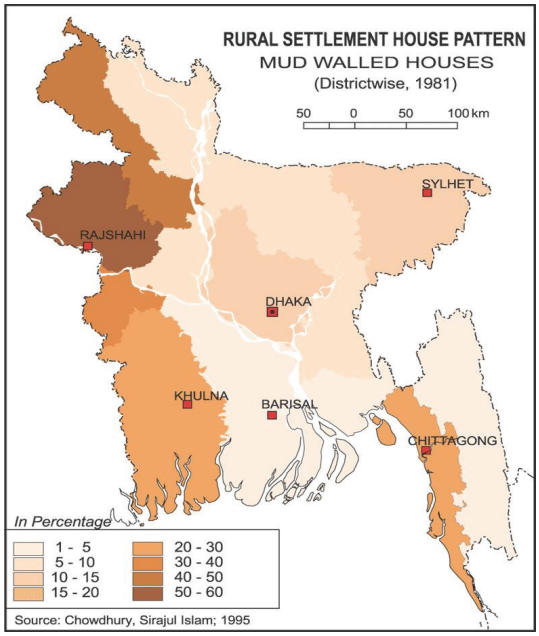
Mud houses are available in hilly as well as in flat terrain of less flood prone areas of Bangladesh. Typically the mud houses in Bangladesh are one storied. But two storied buildings are also seen in some areas, where stairs made of mud are used for going upstairs. Most of the houses are made of thatched roof. Typical mud houses that are used in Bangladesh are shown in Fig. 2. The roof materials other than thatch material used for

the buildings may be CGI sheet and “golpata” (a kind of leaf found in the mangrove forests of the country). Inclined roof is preferred than the flat roof as it facilitates the easy drainage of rainwater. The mud used in the walls is rarely in the form of block rather it is rammed earth, which is monolithic masonry units made with earth, loam, straw; where consolidation is achieved by mechanical means. These walls act as vertical as well as lateral load resisting system. Walls carry gravity loads due to roof self-weight and transmit them to the stiffer ground below. Rarely wooden or concrete block lintels assist in resisting the gravity loads at wall openings. The walls do not have any additional system (such as crown beam or pilasters) to restrain their out-of-plane movement. Wall corners are very vulnerable parts of the structure. Generally, the wall is embedded (0.3~0.5m) to the ground, without footing.



(a)

Note:
Kutcha houses are non-engineered constructions that are made from bamboo, thatch and mud.



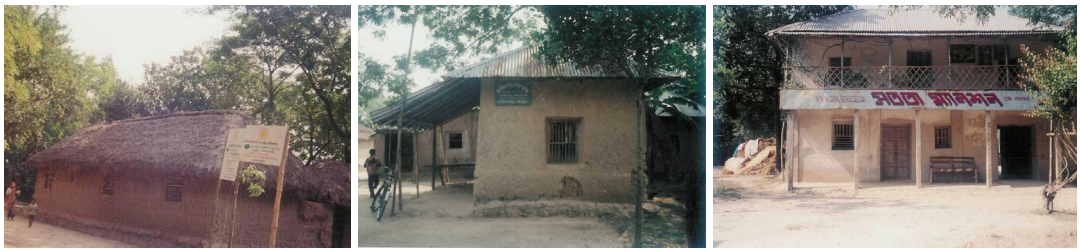
(b)

Fig.1: (a) Distribution of different types of houses on the basis of total population (BBS, 2007) and (b) district wise mud walled housing distribution in Bangladesh (Chowdhury, 1995).

2.2. Future prospect of earthen housing

The factors governing choices of building materials are diverse and lead to a variety of building forms even within the same vicinity. Even the cost of materials and construction will vary from family to family depending upon their location, assets, expertise and available time. Most rural families have a fragile economy. Cost factor is becoming increasingly significant to low-income household as a huge percentage of population lives under the poverty level. Although the choice is largely cost driven there are social and geographical factors too. In the rural areas of Bangladesh, common types of houses are: i) bamboo walled houses, ii) mud-walled houses, iii) timber houses, iv) timber and brick built houses, v) corrugated galvanized iron (CGI) sheet houses and (vi) thatch/straw walled houses.

Brick construction is normally beyond the means of low-income household. On the other hand, consequence of this brick production resulted in polluted environment by the production of gas (e.g., CO_2) in the kiln and also causes severe damage to the agriculture.



(a) (b) (c)

Fig. 2: Different types of earthen houses: (a) thatched roofed; (b) CGI roofed; and (c) two storied CGI roofed mud house.

Bamboo was one of the cheapest, most easily transported building materials. Houses made of bamboo can be extended easily when more money is available later. But the pressure on the production potential of the land has caused the price of basic material to rise faster than other prices. Ahmed (1996) illustrates this for the example of bamboo, the price of which is augmented to more than double within a time lapse of 10 years. Durability of such structures is short and needs continuous maintenance. These are also very vulnerable to fire and lack privacy. A study after the damages of 2003 Barkal Earthquake showed that the inhabitants of that area switched to temporary thatched or bamboo houses mostly due to panic but they wished to return to more sustainable earthen housing quickly (Islam and Kanungo, 2006).

Timber is normally too expensive to feature in 'Kutcha' houses. Very few low-income households will have access to cheap supplies; even timber, which grows on their lands, must be put through the expensive processes of seasoning and sawing to make suitable sections. Again, use of timber in large scale causes deforestation.

Corrugated galvanized iron (CGI) sheets are widely used in Bangladesh. However, the price of CGI sheet has been increased enormously. The quality of the CGI sheet has fallen significantly to make it available for the low income people. Moreover, these are not comfortable as mud houses. Again, production of such industrial materials also causes bad impacts to the environment.

Thatch and straw walled houses are also found in some parts of the country. Durability of such houses is very low. These houses are also very vulnerable to fire and also lack privacy.

So, considering the cost and environmental impacts particularly climate change of above discussed materials the people who have access to suitable mud on their land and are able to afford the transport can opt for the more durable and environment friendly earthen house in Bangladesh. Construction of the primary school in Rudrapur (a village in north-west Bangladesh) using mud by architects, Anna Heringer from Austria and Eike Roswag from Germany has proved that such construction can be popular and play a positive role to the improvement of earthen construction in Bangladesh (Kriscenski, 2007).

3. Problems of earthen structures and their solutions

Observations of earthen houses in Bangladesh show that they experience different kinds of problems causing the deterioration of the construction of this type of housing. The main problems of earthen houses and some solutions to the problems are described below:

3.1. Moisture problem

Most characteristic weakness of the earthen construction is that they are not resistant to moisture. Being a country of subtropical monsoon, heavy shower occur in Bangladesh during monsoon with moderate rainfall throughout the year. Typical problem of mud houses due to moisture is shown in Fig. 3a. This shows the very poor aesthetic quality of such houses. The main causes of damp, humid wall and consequent mould attack are:

1. The mud absorb moisture of the rains and the constant humidity during the rainy season due to dripping of water off the roof as the result of insufficient offset of roof beyond the limit of wall or splashing of water during rains.
2. Generally, there is no protective cover on the walls so rainfall can directly hit the walls. Due to absence of any drain around the walls to carry out the water quickly, mud wall at the base of a structure are often eroded.
3. Moisture often reaches and saturates the lower level of wall at the point where the wall comes into contact with the foundation, through “capillary effect”.

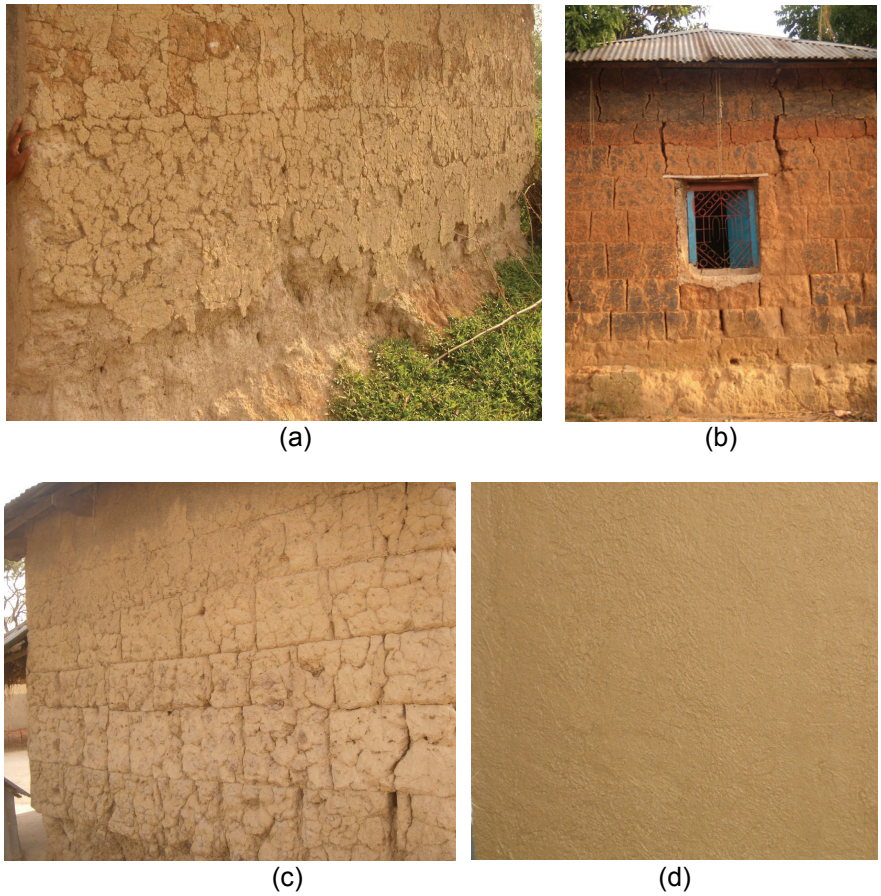


Fig. 3: (a) Erosion of lower part of wall by rainfall; (b) large cracks at the joints; (c) problem due to excessive shrinkage crack and lack of maintenance; and (d) prevention of crack using jute fiber.

There are several options that can be used to improve the quality of earthen houses against rainfall and thus increase its resistance. They are:

1. To build better foundations and splash barriers which prevent moisture from entering the lower part of earthen structure. To increase the distance from the end of an eave of the roof to the wall to reduce the drip damage and erosion at the base of a structure.
2. To cover the walls with some type of protective coating that will serve as a barrier to outside moisture. Damp proof course and a brick foundation can also be used.
3. Flooding can occur twice a year. An important flood mitigation measure for earthen housing is to raise the structure on a mound (locally called as killa) or stilts.

3.2. Shrinkage crack

Although a lot of earthen constructions have been in practice, they tend to have short life-time span as earth construction suffers usually from lack of strength and shrinkage cracking due to the drying process and lack of resistance to water. Strength of earth is determined by three factors: the composition of the soils, the relative value of the binder as a binding

and stabilizing agents, and the attention given to the blocks while they dry and cure. In regard to the soil, if the earthen material has too much clay, expansion and contraction with temperature changes will cause crack in the wall (Figs. 3b & c). To overcome the problem of shrinkage crack, several ways have been explored (Islam and Iwashita, 2008). One of the means used may be earth stabilization either by using chemical binder or by means of mechanical compaction. Natural fibers such as jute and sand can also be mixed with mud to prevent the shrinkage crack (Fig. 3d).

3.3. Earthquake vulnerability

Among the different problems of earthen houses, earthquake is considered as the most severe problem. Recent seismic activities in and around Bangladesh indicates that Bangladesh is at high seismic risk. A detailed field survey of the damaged earthen houses was conducted after the July 27, 2003 Barkal Earthquake in Bangladesh. Different types of failures were observed from the survey such as diagonal cracks in the wall, destroyed corners, out-of-plane wall collapse and also complete collapse of the structures (Fig. 4). Normally, the vulnerability of earthen structures in earthquakes is not to the inherent weakness in the earthen material only but rather to other factors such as the design, the configuration, and the detailing (masonry work, joints, etc.) also. Damage of earthen buildings resulting from earthquake can be classified as follows (Tomazevic, 1999):

1. Heavy mass induces large inertial force, which combined with irregular configuration of the walls results in an unstable structure. Tensile strength and ductility of mud is low.
2. Cracks at the corners and at wall intersections, which occur as a result of insufficient connections and a lack of connections between walls and floors.
3. Due to poor quality of mud mortar the connection between the blocks is extremely weak. This results in partial or total disintegration under a few cycles of shaking due to moderate earthquake. Often, separation of walls and even out-of-plane collapse occur.

(a)

(b)

(c)

Fig. 4: Damaged earthen houses during 2003 Barkal Earthquake: (a) wall collapse; (b) corner failure; and (c) severe cracks in wall.

Efforts were made by different researchers in the past to improve the seismic resistance of earthen structures using structural reinforcement such as concrete beam, anchored roof

beams, horizontal and vertical steel rods, welded wire mesh, steel mesh with cement mortar, tensile steel bars, locally available cane, wooden beams, PP-Band mesh etc. Unfortunately, most of them are not affordable by the local people and some are not environment friendly. Long term research at Saitama University (Japan) showed that jute fiber is effective at improving the earthquake resistance of such buildings (Islam, 2002; Islam & Iwashita, 2008).

4. Role of education

Earthen buildings, classified as non-engineered structure, are quite popular in rural areas of Bangladesh. Structures that are build indigenously and are not designed and supervised by engineering professionals using standard code of practices are regarded as non-engineered structure. These are designed and built by owners. Because of poor engineering know-how these houses are most vulnerable to natural disasters. Our efforts should, therefore, be directed towards reducing the vulnerability of these non-engineered constructions. Different international guidelines are available for a number of years (e.g., Blondet et al., 2003). A question may naturally be asked: Why are these not being followed in practice? The answer is that the fruits of R&D are not being transferred into the field as these houses are mostly designed and built by owners or artisans who do not have access to these booklets. Obviously, there is a necessity for bridging this gap by transferring technology to the people. Education can play a positive role to fill this gap and improve the earthen architecture in Bangladesh. The following are some of the roles which can be taken by different sectors.

4.1. Role of university and educator

1. Courses on earthen architecture need to be included in both the undergraduate and postgraduate levels of universities and other relevant institutions. Research should be conducted to improve the resistance of earthen buildings against natural forces using locally available low-cost materials. Research can also be conducted to mapping the local materials and percentage of population that uses the earthen houses.
2. Local and global collaborative researches are needed to improve the performance of such buildings. Collaboration is also necessary to develop curricula in the universities.
3. Translation of the guidelines into Bangla (local language), including some modifications to reflect the conditions in Bangladesh will be useful.
4. Training of trainers may be arranged by universities (e.g., BUET) and other relevant institutes (e.g., Housing & Building Research Institute, HBRI) in association with NGOs involved in housing and banks providing micro-credit for housing (e.g., Grameen Bank).

4.2. Role of government and NGOs

1. Many rural homes are self-built. That makes the process of disseminating information much more complex since it needs to reach virtually every artisan in the country. This linkage between educator and beneficiaries can be established by NGOs.
2. Training programs for artisans (masons, carpenters, and other building-related technicians) may be organized by NGOs, HBRI etc.
3. Pilot projects and motivations at Upazilla level can be implemented by government and NGOs for the new developed technologies.
4. Public awareness can be enhanced by government and NGOs.
5. Sensitivity to sociological and cultural factors is vital when communicating new methods and techniques. Government and NGOs can play vital role to this context.
6. Government can take initiative to accelerate research activities by providing necessary funds to the relevant institutes.
7. Government can take initiative to build rural elementary school buildings using mud so that they become low-cost option and also act as a mean to disseminate the technological know-how of such construction practices.

4.3. Role of media

1. Use of mass media (e.g. TV) to demonstrate good practices and popularize them.

5. Conclusions and issues to be addressed

Earthen buildings are being used in Bangladesh for centuries. In the context of climate change earth as a building material can play a positive role against global warming. Again taking into account of cost issue it can be one of the best options for the people of Bangladesh. However, as a building material, earth is not so effective in resisting different natural forces. This paper summarizes the present status, problems and solutions to the problems of earthen houses in Bangladesh. The role of education in enhancing the performance of such buildings is also discussed.

Main problems of earthen buildings and their solutions:

1. Survey of houses those are affected by rainfall and moisture indicates that damage of earthen structures is caused by their low resistance to moisture, improper material and poor maintenance. To improve the moisture resistance, both the external features and material properties of house should be improved.
2. To prevent the shrinkage crack, earth can be stabilized with sand as well as natural fibers such as jute and straw.
3. Past earthquakes indicate that damage of earthen structures are caused by their heavy weight, brittle behavior of the material, low tensile strength, poor bonding characteristics of mortar and lack of structural integrity. Many methods are available to improve the earthquake resistance of earthen buildings. But most of them are not affordable by the low income group of Bangladesh. Natural fibers such as jute and straw are cost effective solutions to improve ductility and out-of-plane bending.

Although study and research have been increased in the last two decades, the efforts for the improvement of earthen architecture in Bangladesh are very few. However, the efforts are isolated and not done in planned way. The following issues should be addressed to improve the performance of earthen buildings in Bangladesh:

1. Courses on earthen architecture should be included at universities and other relevant institutes. International cooperation and collaborative research are needed to accelerate the development.
2. There are several guidelines to improve the resistance of earthen houses against natural disasters. But more researches are needed to improve the performance of such buildings against natural disasters as well as aesthetic quality.
3. Many rural homes are self-built. That makes the process of disseminating information much more complex since it needs to reach virtually every artisan in the country. This linkage between educator and beneficiaries can be established by NGOs.
4. In Bangladesh, very little government attention is given to rural housing. Pilot projects can be implemented by government and NGOs for the new developed technologies. Public awareness can also be achieved by government and NGOs. Media can also play a positive role to this context.

So, keeping in mind the problems of modern building materials and the improvement in the earthen technology switching to earthen houses can be one of the best solutions and also can be a positive move towards a safe and pollution free world. It is a multidisciplinary problem which needs interaction between local and international architects, engineers, planners, social scientists, as well as policy makers and NGOs.

Acknowledgements

Author also acknowledges the supports of the Japan Society for the Promotion of Science, JSPS (grant numbers: 17005291, 2005 & 21560497) and the Department of Civil Engineering, BUET for conducting research on earthen structures. Author is grateful to Prof. Tahsin R. Hossain, Department of Civil Engineering, BUET for his valuable comments.

Bibliography

- Ahmed I., Hazard-resistant construction techniques for rural housing in Bangladesh: reinforced cement concrete posts, in implementing hazard-resistant housing, Proc. of the First International Housing & Hazard Workshop to Explore Practical Building for Safety Solutions, Dhaka, Bangladesh, 3-5, 1996, p. 39-52.
- Bangladesh Bureau of Statistics, BBS. Statistical year book of Bangladesh, 26th edition, 2007, p. 56.
- Bangladesh National Building Code, BNBC. Housing and Building Institute, Bangladesh Standard and Testing Institute, ISBN 984-03-0086-2, 1993.
- Chowdhury S. I., Rural settlement housing pattern: mud-walled house, 1995, http://www.tslr.net/2007_07_01_archive.html (accessed on March 2010),
- Houben H. and Guillaud H., Earth construction—a Comprehensive Guide. ITDG Publication, London, 1994.
- Islam M. S. and Kanungo M., Use of waste materials to improve the seismic resistance of earthen house, Proc. of the Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Venezuela, 2007, Paper No. 248.
- Islam M. S. and Iwashita K., Performance investigation of fiber-earth composite as a building material, 7th International Conference on Composite Science and Technology (ICCST/7), 2008, Paper ID: 12200.
- Islam M. S. Research on earthquake resistant reinforcement for adobe structures. PhD Thesis, Department of Civil and Envi. Engineering, Saitama University, Japan, 2002.
- Kriscenski A. AGA KHAN AWARDS: METI School of Rudrapur, Bangladesh, 2007, http://www.inhabitat.com/2007/09/06/aga-khan-awards-school-in-rudrapur/(accessed on 16th April 2010).
- Tomazevic M. Earthquake resistant construction of earthen houses. Imperial College Press, 2007.
- Uddin, N. A study on the traditional housing technology of Bangladesh, Indian Journal of Traditional knowledge, 2008, Vol. 7(3), p. 494-500.

Curriculum

Dr. **Mohammad SHARIFUL ISLAM** is an Associate Professor at the Department of Civil Engineering, BUET. He was awarded “Excellent Presentation Award” and “Best Paper Award” from JSCE and TGS for his excellent contribution in the field of earthen building. He received “Dr. Rashid Gold Medal” and “Sharfuddin Gold Medal” for his academic excellence.

Les Grands Ateliers de l’Isles d’Abeau, Danièle Duchert

Communications – Lectures – Ponencias

Thème – Theme – Tema 4

Didactique
Didactics
Didáctica

Auteurs – authors – autores / Titre – titles - títulos

Hugo HOUBEN
CRAterre, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)
« Exploraterra », un module d'enseignement innovant pour la didactique de l'architecture de terre

---

« ExploraTerra», UN MODULE D'ENSEIGNEMENT INNOVANT POUR LA DIDACTIQUE DE L'ARCHITECTURE DE TERRE

Hugo HOUBEN

CRAterre-ENSAG
Maison Levrat
BP 53
F 38092 Villefontaine cedex
Tél : 00 33 (0)4 74 95 43 91
Fax : 00 33 (0)4 74 95 64 21
E-mail : hugo.houben@fr.fr

Thème 5 : Education et sensibilisation publique
Mots clés : Education ; Pédagogie ; Didactique

Résumé
Le module pédagogique « ExploraTerra » a pour but de familiariser en un temps limité, des apprenant(e)s avec les richesses infinies de la matière terre, qui de prime abord semble une matière infiniment pauvre.

L'« Activité Découverte » permet d'acquérir aux apprenant(e)s les pré-requis conceptuels absolument nécessaires pour pouvoir réaliser la deuxième partie qui est la partie essentielle : l'« Activité Expérimentation ».

Pour l'« Activité Expérimentation » les apprenant(e)s, organisés en équipes, transforment quarante tonnes de terre en objets uniques, créatifs et innovants, en fonction d'une thématique antinomique forte imposée, devant démontrer ainsi leur compréhension profonde des potentiels de la matière terre. Travaillant dans un contexte d'atelier à portes ouvertes, les apprenant(e)s sont en contact avec des pairs, des enseignants, des professionnel(le)s, des artistes, des scientifiques, des scolaires et le grand public, qui les questionnent sur le contenu et le contenant de leurs activités.

1. Les spécificités propres de la « terre »

Contrairement à d'autres modes de construction faisant appel à d'autres matériaux, la construction en terre peut se faire directement sur chantier à partir d'une matière première non transformée. Ce n'est pas le cas pour, par exemple, la construction en béton de ciment pour laquelle on fait appel notamment au ciment qui est une matière première transformée par un processus industriel lourd pour en faire un matériau. Pour la construction en bois, dans la plupart des cas, on fait appel à des produits transformés, comme des planches, panneaux, chevrons, bastings, liteaux, etc. Le cas de l'acier est plus flagrant encore.

L'acte de construire en terre par contre, peut se résumer en un réaménagement rudimentaire des constituants de la matière première tout simplement prélevée dans la nature. Il s'agit dans la plupart des cas d'une intervention sur un des nombreux déterminants de l'essence fondamentale et la nature intrinsèque de la matière terre. Des exemples de possibilités d'intervention sont le réarrangement de l'empilement des grains,

le changement du degré d'acidité de l'eau ou encore la réduction de la quantité d'air présent. Le simple jeu qui consiste à intervenir sur ces constituants permet des variantes à l'infini, ce qui va à son tour rendre possible l'utilisation d'une gamme très étendue de techniques de mise en œuvre de produits et de structures.

L'exploitation des spécificités de ces déterminants de la matière terre est la source de l'ingénierie didactique et des approches pédagogiques du module « ExploraTerra ».

2. Le module pédagogique « ExploraTerra »

Le module « ExploraTerra » s'organise autour de deux activités principales : i) l' « Activité Découverte » et ii) l' « Activité Expérimentation ».

2.1. L' « activité découverte »

Il est logique que le module « ExploraTerra » démarre avec un panorama de l'Architecture de Terre, qui met en évidence son universalité, sa diversité, son histoire et son état de l'art en termes de recherche scientifique et de développement technique. Il s'agit là d'un cours magistral classique sans autre spécificité pédagogique particulière.

Cette découverte intellectuelle est suivie d'une activité de découverte physique, qui adopte un mode pédagogique actif [Déf. 1] à caractère heuristique [Déf. 2] [Raynal F. ; Rieunier A., 1991], consistant en une succession de quatre exercices pratiques qui se réalisent par groupes [Ellington H. *et al.*,1993] : i) l'exercice « Nature de la Terre», ii) l'exercice « Caractéristiques de la Terre », iii) l'exercice « Composition de la Terre » et iv) l'exercice « Grains de bâtisseurs ».

Pour le premier exercice, « Nature de la Terre », chaque groupe d'apprenant(e)s reçoit un récipient contenant un échantillon de terre dont la différence vis-à-vis des échantillons des autres groupes provient du fait que tous les échantillons correspondent à différents stades du cycle de vie de la matière terre : carrière, matériau, élément, composant, structure évoluée, etc. L'exercice qui a pour but de familiariser les d'apprenant(e)s avec les constituants de la terre, se déroule selon la procédure d'une fiche pédagogique correspondante. La technique d'analyse fait appel aux méthodes de travail en groupe [Klebert K. *et al.* 1992] et l'utilisation du Système COM ou Métaplan est obligatoire [Metaplan GmbH].

Fig. : 1. Exercice « Nature de la Terre ». Travail de groupe consistant à analyser les constituants d'un échantillon de terre.

Fig. 2 : Exercice « Nature de la Terre ». Présentation en plénière des résultats obtenus par un groupe.

L'exercice « Nature de la Terre » se poursuit par un deuxième exercice, qui cette fois-ci, a pour but de déterminer les propriétés des constituants observés dans l'exercice précédent, et cela aussi bien du point de vue individuel que collectif. Pour l'exercice « Caractéristiques de la Terre », les mêmes groupes reprennent les mêmes échantillons et suivent les

directives de la fiche pédagogique concordante. Les mêmes méthodes de travail que celles du premier exercice sont appliquées.

Le troisième exercice « Composition de la Terre » a pour but de familiariser les apprenant(e)s avec l'importance de l'interaction des différents constituants et leurs propriétés.

Dans une matrice géante tracée sur le sol, les groupes de travail élaborent des échantillons en intervenant sur trois paramètres essentiels de la matière terre : i) la modification de la granularité obtenue par tamisage d'un échantillon prélevé par chaque groupe sur une même terre commune, ii) la variation de l'état hydrique par l'introduction d'un liquide standard en quantités distinctes et prédéfinies et iii) l'altération de la porosité du matériau par entassements dissemblables. Les groupes doivent consigner leurs activités et observations des effets obtenus sur les fiches d'exercice prévues à cet effet. Cet exercice n'a pas pour but direct d'évaluer les potentiels de transformation de la matière terre en matériaux de construction. Néanmoins, à posteriori, la matrice d'échantillons séchés, peut jouer un certain rôle de transition entre les observations d'une expérimentation empirique sans but utilitaire et une prise de décision concernant la production ou la mise en œuvre de matériaux pour une application technique précise.

Le quatrième exercice concerne la compréhension scientifique des phénomènes observés lors des trois exercices précédents par une série de manipulations des constituants de la matière terre, qui est dorénavant considérée, non plus comme une « matière en masse », mais comme une « matière en grains ». Les manipulations de ce quatrième exercice sont rassemblées dans un module nommé « Grains de bâtisseurs® ». « Grains de bâtisseurs® » est un atelier scientifique de plus de cent cinquante expériences interactives, permettant d'acquérir, par un cheminement qui va de la géologie à l'architecture, et sans faire appel à des connaissances physiques, chimiques et mathématiques affirmées, une culture scientifique et technique générale de la « matière en grains » pour ce qui concerne son utilisation dans les domaines de la construction et de la conservation de bâtiments et plus spécifiquement pour l'Architecture de Terre. « Grains de bâtisseurs® » est divisé en trois sections thématiques : i) les grains secs, ii) les grains humides et iii) les argiles et colloïdes [Anger R.; Fontaine L., 2005]. « Grains de bâtisseurs® » est une méthode pédagogique phénoménologique [Note 7] qui permet de développer un savoir intuitif, basé sur une connaissance profonde de l'essence fondamentale et de la nature intrinsèque de la matière terre procurée par la manipulation des expériences.

Fig. 3 : Exercice « Composition de la Terre ».
Fabrication d'échantillons à l'intérieur même d'une matrice géante, dans des cellules correspondantes à des paramètres identifiés de la terre.

Fig. 4 : Exercice « Grains de bâtisseurs »®.
L'atelier scientifique permet aux apprenant(e)s de se familiariser avec les lois de comportement de la « matière en grains » par des variations des trois constituants essentiels.

Après la partie introductive magistrale et les quatre exercices de l'« Activité Découverte », les apprenant(e)s disposent d'un ensemble de nouvelles connaissances, structurées en savoir grâce aux séances de synthèse associées aux quatre exercices décrits précédemment.

2.2. L'« activité expérimentation »

A partir de ces connaissances et savoirs acquis, certes limités, mais néanmoins suffisants pour permettre une exploration technique, architecturale et esthétique des potentiels créatifs de la matière terre, les apprenant(e)s sont invités à libérer ce potentiel créatif tout en se voyant prescrire des contraintes extrêmement fortes, comme par exemple, l'utilisation exclusive d'une seule terre spécifique, ou éventuellement un ensemble très limité de terres. Les apprenant(e)s se voient en plus imposer un thème étant à caractère encore plus contraignant de par sa nature antinomique, comme par exemple : terre et légèreté, terre et transparence, terre et son, etc.

Par groupe, les apprenant(e)s doivent avant tout préparer un « projet », qui peut être assimilé à l'équivalent d'une installation artistique, dans la mesure où ce qui leur est demandé est de réussir à « mettre le dedans dehors » ou encore « d'extérioriser le sens profond de leur ressenti » . Le projet doit être documenté, argumenté et quantifié. Tout au long de sa phase de conception, le projet est discuté avec les enseignant(e)s.

La phase suivante de l' « Activité Expérimentation » est la plus importante, la plus stimulante et la plus enrichissante. Il s'agit en effet de la réalisation du « projet » conçu précédemment, et de vérifier sa validité. Cette activité a lieu aux Grands Ateliers et dure environ deux semaines en continu y compris les week-ends.

Quarante tonnes de terre sont mises à la disposition des étudiant(e)s ainsi qu'un nombre d'autres matériaux dont la liste a été préparée durant la phase de l'élaboration du projet. Les aires de travail des groupes, agencées sur environ 1000 m^2, sont organisées selon un « plan d'urbanisme » afin de créer un ensemble cohérent du point de vue de l'occupation de l'espace de travail, mais aussi pour permettre une efficacité de circulation et garantir la sécurité. Il n'y a aucune limite technique imposée, et tous les équipements de transformation des Grands Ateliers sont mis à la disposition des étudiant(e)s.

La véhémence de la confrontation avec la réalité de l'expérimentation à laquelle les étudiant(e)s doivent faire face, concrétisée ne fusse que par leur propre insignifiance devant le volume et la masse très imposante du tas de terre à affronter pour le transformer, et la quasi-insurmontabilité des contraintes imposées, provoquent une atmosphère de défi extrême. Les enseignant(e)s se trouvent donc devant la tâche très délicate de créer une ambiance assez stimulante pour encourager les étudiant(e)s de relever ce défi par un engagement physique et moral total pour arriver au résultat prévu lors de la phase de conception de leur projet. Au fur et à mesure du déroulement, les étudiant(e)s vont se rendre compte de leur capacité de maîtriser l'immaîtrisable et de leur aptitude à dompter l'inertie gravitationnelle de ce tas énorme et informe. La lourdeur se transforme en élégance, l'opacité en transparence, le terne en brillance. Les étudiant(e)s découvrent la griserie de leur victoire sur cette matière « primitive », à première vue indomptable.

Les travaux des étudiant(e)s sont suivis de façon permanente par les enseignant(e)s et des assistant(e)s qui les accompagnent dans leurs réflexions, pour leur permettre de pousser leur expérimentation le plus loin possible, souvent au-delà du concept originel, et de faire face aux conséquences de leur parti pris. L'innovation est ainsi fortement encouragée.

L'ouverture d'esprit des étudiant(e)s est stimulée par la présence aux Grands Ateliers d'anciens étudiant(e)s du DSA-Terre, d'apprenant(e)s de notre propre école (par exemple de la première année et/ou du Master Cultures Constructives), des étudiants d'autres écoles d'architecture, des écoles d'ingénierie et d'art, des étudiant(e)s d'écoles étrangères et des artistes qui viennent tou(te)s réaliser leurs propres projets à base de terre. Il y a également la présence de chercheurs de très haut niveau (CNRS), de critiques d'art et d'architecture, de spécialistes de la médiation scientifique, et de techniciens de l'aménagement du territoire. De plus et en même temps, se déroulent des ateliers de

découverte pour les classes primaires et maternelles gérés par des animatrices/teurs spécialisé(e)s, ainsi que des cours donnés par des professionnels de la construction en terre pour des artisans novices. Le contact avec ces professionnels est particulièrement important pour les apprenant(e)s sur le plan de l'échange avec ceux qui sont les véritables dépositaires de la culture constructive de la filière terre.

Toutes ces activités complémentaires constituent des opportunités extraordinaires de débats qui engendrent un environnement créatif extrêmement puissant et par conséquence, il n'est pas exceptionnel que des groupes d'apprenant(e)s modifient leur projet en cours de route, ou même changent complètement leur projet en fonction de nouvelles perceptions du potentiel de la matière terre, beaucoup plus prometteuses, ou de nouvelles inspirations provoquées par des discussions, des débats et/ou l'observation des multiples réalisations en cours d'exécution autour d'eux. Les moyens logistiques offerts par les Grands Ateliers permettent des adaptations très rapides à ces situations changeantes. La réorientation des projets ne porte en général pas à conséquence sur le bon déroulement de la suite des opérations.

Les étudiant(e)s sont obligés de tenir un « carnet de chantier » où toutes leurs expériences, positives ou négatives, sont consignées, ainsi que des données qualitatives et quantitatives des travaux en cours.

Après une semaine d'activités, alors que leurs travaux commencent à prendre corps, les Grands Ateliers passent au mode « Portes Ouvertes ». A longueur de journée, des personnes individuelles, des groupes ou encore des scolaires, sont autorisés à visiter les travaux en parcours libre ou organisé. Les étudiant(e)s sont donc mis au contact du grand public, qui va les questionner sur leurs activités sur plusieurs plans : technique, scientifique et culturel. Il en résulte une sollicitation extrême pour les étudiant(e)s sur le plan physique car malgré les dérangements perpétuels, ils doivent s'organiser pour faire avancer leur projet et le terminer à temps. Il en est de même sur le plan intellectuel, car ils doivent faire face à des niveaux très différents de questionnement.

Les étudiant(e)s sont également sollicités pour accompagner les groupes de visiteurs dans leur cheminement à travers toutes les activités en cours. Ils sont ainsi mis en contact avec la totalité des autres activités qui se déroulent en même temps.

Ces trois contraintes complémentaires obligent les étudiant(e)s à communiquer, à clarifier leurs concepts, à s'adapter instantanément à des sollicitations imprévues, à trouver une cohérence à l'ensemble, et à explorer et à expliciter le sens profond de leur activité.

Le dernier jour se termine par un vernissage car c'est en effet seulement à cet instant que tous les projets sont parachevés et que l'opération est complète. Cet événement a lieu en présence de tous les étudiant(e)s, intervenants, et responsables, des élus locaux et de personnalités extérieures représentant des institutions associées et/ou contribuantes (UNESCO-CPM, ICCROM, MISEREOR, etc.) et prend la forme d'une cérémonie de clôture officielle.

Le lendemain, toutes les réalisations sont démantelées et Les Grands Ateliers sont nettoyés de fond en comble par les étudiant(e)s. Après une journée de travail, il ne reste aucune trace physique des activités qui ont eu lieu pendant les deux semaines précédentes.

Il reste cependant un dernier travail à réaliser. Les étudiant(e)s doivent formaliser leurs acquis dans un rapport, qui souvent prend la forme d'un livret très illustré dans lequel sont consignées toutes leurs expériences, l'évolution de leur pensée, la progression du travail, les leçons apprises, etc.

A tout moment l'ensemble de l'opération peut être suivi par tout observateur en direct sur l'Internet via le site des Grands Ateliers : GA-Media [Note 1]. Tous les documents, produits ainsi que les images multimédias captées tout au long des activités par l'ensemble des

participants, sont rassemblés sur le serveur de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble et le site GA-Media, et mis à la disposition de tou(te)s en Intranet.

Fig. 5 : « Activité Expérimentation ». Mise en oeuvre concrète par un groupe de son projet expérimental : « Labyrinthe Podo-Tactile ».

Fig. 6 : « Activité expérimentation ». Vue d'ensemble des travaux des différents groupes.

3. Analyse didactique

Le module « ExploraTerra » est le résultat d'une réflexion didactique profonde, et son élaboration fait appel à des techniques professionnelles de conception de cours [Rowntree D., 1985].

1. Dans ce module « ExploraTerra », les enseignant(e)s proposent aux étudiant(e)s une pédagogie active [Déf. 1]. Elle a pour but de rendre l'apprenant(e) acteur(e) responsable à part entière de son apprentissage, afin qu'il /elle construise ses savoirs à travers des situations de recherche.

2. « ExploraTerra » faisant intensivement appel à l'utilisation du travail en groupe, au contact avec les pairs, et à un environnement « Portes Ouvertes », stimule les savoir-faire et compétences des apprenant(e)s en matière de communication [Ellington H. *et al*, 1993].

3. Pour la partie « découverte physique » de l'« Activité Découverte », les enseignant(e)s utilisent une pédagogie heuristique [Raynal F. ; Rieunier A., 1991] qui permet aux étudiant(e)s non seulement d'acquérir de nouvelles connaissances en très peu de temps mais également de les structurer en savoir.

   L'« Activité Découverte » exige des apprenant(e)s la maîtrise, au moins partielle, du Système COM ou Métaplan [Metaplan GmbH.].

   Pour les enseignant(e)s , ce mode pédagogique demande une préparation rigoureuse afin d'assurer un parcours de découverte sans déviation ni dépassement dans le temps, menant droit au but recherché, sans toutefois exclure des surprises qui peuvent s'avérer intéressantes quant à la synthèse finale qui doit être le fruit d'une formulation par les étudiant(e)s eux(elles)-mêmes.

4. Dans l'« Activité Découverte », les deux premiers exercices de la partie « découverte physique » sont basés sur la catégorisation selon la théorie cognitive de Jerome Bruner [Raynal F. ; Rieunier A., 1991] et suivent le scénario du « Cycle de Kolb » [Déf. 3] de l'apprentissage en quatre étapes :

   i) L'expérience concrète : à ce stade, les groupes s'immergent simplement dans l'exécution de la tâche assignée par les fiches pédagogiques de

l'exercice « Nature de la Terre» et de l'exercice « Caractéristiques de la Terre », sans réflexion ou intention particulière.

ii) L'observation réflective : les groupes prennent de la distance avec la tâche exécutée et s'efforcent d'observer des différences, des similitudes, d'appliquer des mots qui qualifient des objets et des groupes d'objets afin de pouvoir clairement communiquer les résultats de leurs observations entre les membres du groupe et lors de la présentation en plénière.

iii) La conceptualisation abstraite : cette partie de l'exercice demande une interprétation des résultats des observations et l'identification de relations entre eux. Le résultat est un concept théorique qui servira comme outil pour cadrer et expliquer des phénomènes à un stade ultérieur.

iv) L'expérimentation active : cette partie du « Cycle de Kolb » correspond à l'exercice « Composition de la Terre » (troisième exercice de l' « Activité Découverte »), qui va permettre d'explorer les conséquences de la nouvelle compréhension conquise en termes de principes de comportement de la matière terre en tant que matière première destinée à être transformée en matériaux.

Le quatrième exercice de l' « Activité Découverte », « Grains de bâtisseurs® », fait de son côté appel au modèle pédagogique allostérique [Note 9] [Anger R., 2005].

5. Lors de l' « Activité Expérimentation » du module « ExploraTerra », les enseignant(e)s pratiquent une pédagogie maïeutique [Déf. 4] afin de pousser chaque étudiant(e) jusqu'aux frontières de sa propre logique, procurant ainsi un sentiment d'unicité et de satisfaction quant au sens ou non-sens de son travail, qu'il(elle) est amené(e) à découvrir ainsi.

   Les enseignant(e)s doivent donc s'éloigner de leur rôle classique du « présentateur » pour s'approcher davantage du rôle de facilitateur et adopter une attitude d'accompagnateur, d'animateur, du parcours d'apprentissage des étudiant(e)s. Ils jouent désormais le rôle de mentors [Laurillard D., 2002]. Ils(elles) doivent établir un planning des événements et définir une organisation temporelle précise afin que l'objectif puisse être atteint dans le temps donné.

6. Dans la première partie de l' « Activité Expérimentation », on procède par une pédagogie d' « Apprentissage par Projets » [Déf. 5] qui fait passer l'apprentissage par une entreprise qui permet à un collectif d'apprenant(e)s de réaliser une production concrète, socialisable (il se passe des choses entre eux (elles), ainsi que vers l'extérieur) en intégrant des savoirs nouveaux (acquis lors de l' « Activité Découverte » et de nouveaux savoirs qu'ils (elles) construisent pendant l'élaboration même du projet).

7. La deuxième partie de l' « Activité Expérimentation » est régie par une pédagogie d' « Apprentissage par Problèmes » [Déf. 6]. On propose aux apprenant(e)s, organisé(e)s en équipes, une situation-problème ouverte. Il ne s'agit donc pas de trouver une solution unique en appliquant un savoir préalablement enseigné. La ruse de la pédagogie consiste à choisir des données et contraintes du problème posé de façon que sa résolution oblige à faire appel à des notions que les apprenants ne connaissent pas encore. Le but final est la découverte et l'acquisition de ces nouvelles notions. Comme on peut le constater dans l'exemple développé plus haut, l' « Apprentissage par problèmes » est un acte pédagogique très événementiel.

8. Tout au long de son déroulement le module « ExploraTerra » utilise les quatre modes d'apprentissage et leurs relations enseignant(e)s/apprenant(e)s associés, du modèle conversationnel Laurillardien [Laurillard D., 2002].

9. L'anéantissement de l'œuvre produite fait partie entière de la pédagogie de l'expérimentation. Aucune trace physique ne doit subsister à terme, procurant aux apprenant(e)s l'assurance que tout est terminé, et qu'il n'y a en aucun cas une future responsabilité à assurer. L'expérience doit cependant être « absorbée » par les

apprenant(e)s et totalement intégrée mentalement pour pouvoir éventuellement être réutilisée plus tard dans leur vie professionnelle.

10. Ce module « ExploraTerra », du fait de son « intensité » et de sa « quasi-violence » est perçu par les étudiant(e)s comme une expérience pédagogique extrêmement fructueuse et valorisante.

11. Cet évènement pédagogique, de par la promiscuité de son déroulement (les étudiant(e)s vivent, mangent, voyagent, découvrent, apprennent, créent, communiquent et échangent ensemble), est vécu par les participants comme une expérience de vie complète et enrichissante car non seulement tous les stades primaires de la pyramide des besoins humains de Maslow [Déf. 7] sont couverts : physiologie, sécurité, appartenance et estime, mais les apprenant(e)s ont en même temps également accès aux stades intermédiaires : compréhension et esthétique. De surcroît les stades supérieurs de l'accomplissement personnel et éventuellement l'auto-transcendance sont atteints ; ce qui est une situation rare dans le domaine de l'enseignement.

12. Quelques conditions indispensables :

    i) i) L'« Activité Expérimentation » de la pédagogie du module « ExploraTerra » exige un espace considérable pour sa mise en œuvre et les lieux doivent être très bien pourvus en équipements de production et de transformation de matières et matériaux divers.
    ii) ii) Les apprenant(e)s doivent disposer d'une grande liberté de pensée et être le moins possible inhibé(e)s par des barrières intellectuelles et physiques à la création matérielle. C'est malheureusement loin d'être le cas pour beaucoup d'étudiant(e)s d'écoles d'architecture, d'ingénierie, de conservation ou d'art, qui sont beaucoup plus formatés qu'on ne pourrait penser à prime abord.
    iii) iii) Les apprenant(e)s doivent être très familiarisé(e)s avec les potentiels des lieux, dans notre cas Les Grands Ateliers, avec ses produits, équipements, logistique et services, afin d'exploiter au maximum ces potentiels au service de l'innovation et de la créativité.
    iv) iv) Les apprenant(e)s doivent être habitué(e)s au travail en équipe (groupe) et maîtriser les outils et méthodes de ce travail en équipes ou groupes.
    v) v) Les enseignant(e)s doivent avoir une grande habitude de la pratique de la pédagogie heuristique et maïeutique, de l' « Apprentissage par Projets » et de l' « Apprentissage par Problèmes ».

6 – Conclusions disciplinaires

1. L'Architecture de Terre est une discipline [Note 10] qui se situe à l'interface des sciences humaines et des sciences de l'ingénieur. Cet état des choses doit se trouver reflété dans une certaine mesure et autant que possible, dans les résultats finaux de l'« Activité Expérimentation » du module « ExploraTerra ». En d'autres termes, on doit y retrouver des éléments architecturaux (organisation spatiale…), des éléments structuraux (mécanique…), des éléments humains (ambiance, perception…), des éléments esthétiques (équilibre, contrastes…) et des éléments scientifiques (physique, mathématiques…). Ce qui est le cas.

2. L'Architecture de Terre s'est forgée un statut de discipline et en tant que telle se doit de développer une ingénierie didactique avec sa dimension épistémologique propre, à l'instar d'autres disciplines telles que les mathématiques, la chimie, la physique, la sociologie, etc. L'ingénierie didactique curriculaire particulière et atypique de ce module « ExploraTerra », participe à renforcer l'Architecture de Terre dans son statut de discipline à part entière. A cet effet quelques points distinctifs sont à signaler :

i) La pédagogie est entièrement et exclusivement basée sur la spécificité propre de la matière terre.

ii) Les trois critères des objectifs pédagogiques, tels que définis par Mager [Raynal F. ; Rieunier A., 1991], sont bel et bien présents, mais néanmoins on n'est pas dans un modèle comportementaliste, attendu à priori.

iii) La deuxième partie suit entièrement le déroulement typique d'une approche pédagogique du « Learning by doing » [Carpenter W. J.. 1997] [Gibbs G., 2001] et cependant le but recherché (Dans ce cas : la construction d'un objet utilitaire pérenne dans des conditions réelles qui ne permettent pas l'erreur et engagent dans une certaine mesure d'éventuelles responsabilités) est quasiment contraire (la construction d'un objet expérimental éphémère dans des conditions qui donnent à l'apprenant(e) le droit à l'erreur et le/la dédouanent de toute responsabilité).

Bibliographie

- Raynal F. ; Rieunier A., Vocabulaire de Pédagogie. IPNED. C.R.A.C. Abidjan/Paris, 1991.
- Ellington H. ; Percival P. ; Phil Race Ph., Handbook for educational technology. Kogan Page Ltd. London, 1993.
- Klebert K. ; Schrader E. ; Straub W. G., Winning Group Results. Techniques for guiding group thought and decision-making processes with the Moderation Method. Windmühle GmbH Verlag und Vertrieb von Medien. Hamburg, 1992.
- Metaplan GmbH, Abécédaire des techniques Metaplan. Comment conduire des discussions de groupe à l'aide des techniques Metaplan. Web pdf. http://www.frgeda-paca.org/maj/phototheque/photos/a_lire/metaplan.pdf
- Anger R.; Fontaine L., Grains de Bâtisseurs. La matière en grains, de la Géologie à l'Architecture. CRAterre Editions. Grenoble, 2005. http://terre.grenoble.archi.fr
- Houben H. ; Doat P. ; Fontaine L. ; Anger R. ; Carazas Aedo W. ; Olagnon Ch. ; Van Damme H., Builders' Grains ®" - a new pedagogical tool for Earthen Architecture education. In : Lehm 2008. Tagungsbeiträge der 5. Internationalen Fachtagung für Lehmbau. Dachverband Lehm. Weimar, 2008.
- Rowntree D., Developing courses for students. Paul Chapman Publishing Ltd. London, 1985.
- Anger R., Grains de Bâtisseurs. La matière en grains, de la Géologie à l'Architecture. Mémoire DSA – Architecture de Terre. MCC – DAPA ENSAG. Grenoble, 2005.
- Laurillard D., Rethinking university teaching. A conversational framework for the effective use of learning technologies. Routledge/Falmer. London/New York, 2002
- Carpenter W. J.. Learning by Building. Design and Construction in Architectural Education. Van Nostrand Reinhold. New York, 1997.
- Gibbs G., Learning by Doing. A Guide to Teaching and Learning Methods. GDN Home/ OCSLD. Oxford, 1988/2001.

Définitions

- Pédagogie active : http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thode_active
- Heuristique : http://fr.wikipedia.org/wiki/Heuristique
- Kolb : http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm
- Maïeutique : http://fr.wikipedia.org/wiki/Ma%C3%AFeutique
- Apprentissage par Projets : http://fr.wikipedia.org/wiki/Pedagogie
- Apprentissage par Problèmes : http://fr.wikipedia.org/wiki/Apprentissage_par_probl%C3%A8mes
- Maslow : http://fr.wikipedia.org/wiki/Pyramide_des_besoins _de_Maslow

---

Notes

- [Note 1] http://www.lesggrandsateliers.fr
- [Note 2] CRAterre : Centre international de la construction en terre. http://terre.grenoble.archi.fr
- [Note 3] ENSAG : Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble. http://grenoble.archi.fr
- [Note 4]Le festival « Grains d'Isère - Architecture, Arts et Sciences - Du grain à l'Architecture de Terre » est un évènement culturel organisé annuellement par le laboratoire CRAterre – ENSAG, fin mai/début juin, pendant quinze jours, aux Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau.
- [Note 5] « Faire beaucoup avec rien ». Philippe Potié. ENSAG/ENSAV.
- [Note 6] DSA-Terre (Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement - Architecture de Terre.
- [Note 7] Phénoménologie : étude des phénomènes qui régissent le comportement.
- [Note 8] Proctor : nom de l'inventeur de l' « Essai Proctor » utilisé pour déterminer la teneur en eau optimale pour un mode de compactage donné d'un échantillon de terre.
- [Note 9] Allostérique : Selon le modèle pédagogique allostérique, s'approprier un nouveau savoir, c'est tout autant évacuer des savoirs peu adéquats qu'en élaborer d'autres.
- [Note 10] Lors de la « Dixième conférence internationale sur l'étude et la conservation du patrimoine bâti en terre – Terra 2008 » organisée en février 2008 à Bamako, Mali, Hugo Houben, lors de son discours d'ouverture et Mme Jeanne Marie Teutonico, directrice adjointe de l'Institut Getty de Conservation, lors de son discours de clôture, ont défini et validé l'Architecture de Terre en tant que discipline à part entière.

Curriculum

Hugo HOUBEN est ingénieur chercheur et membre fondateur du laboratoire CRAterre – ENSAG. Il est spécialisé dans la construction en terre depuis 1972, et est co-auteur de plusieurs livres de référence. Depuis 2000 il est responsable des programmes de recherche fondamentale et appliquée.

Exposition « **Grains de bâtisseurs »**, Chambéry

Communications – Lectures – Ponencias

Thème – Theme – Tema 5

Sensibilisation scolaire et publique
Sensitization of schoool groups and the public
Sensibilización para grupos escolares y para el público

Auteurs – authors – autores / Titre – titles - títulos

Uta HERZ
FAL e.V
European networking for vocational training and education in the earth building sector. Actions for « Lehmmuseum Gnevsdorf » and « Europâische Bildungsstâtte für Lehmbau » / FAL e.V

EUROPEAN NETWORKING FOR VOCATIONAL TRAINING AND EDUCATION IN THE EARTH BUILDING SECTOR. ACTIONS BY "LEHMMUSEUM GNEVSDORF" AND "EUROPÄISCHE BILDUNGSSTÄTTE FÜR LEHMBAU" / FAL E.V

Uta HERZ

FAL e.V.
Am Bahnhof 2
19395 Ganzlin
Germany
Tel. +49 (0)30 41 71 66 01
Fax FAL e.V. +49 (0) 38 737 20 117
E-mail: herz@earthbuilding.eu

Theme 2: Curricula/ Vocational training programmes and other training activities (on site)
Theme 5: Scholar and public sensitization
Key words: Clay museum, vocational training, European networking

Abstract
This paper introduces the work of the Lehmmuseum Gnevsdorf (clay/earth museum) and the Europäische Bildungsstätte für Lehmbau (European School of Earth Building), both established and run by FAL e.V. / Germany. It looks at commitments and achievements of both institutes and examines the question, of how their work meets the needs for vocational education and training in the earth building sector. By evaluating their achievements the author pushes debate to open up individual and organisational expertise within a European Earth Building network and to take advantage of the European Life Long Learning programme aiming to improve the quality of vocational training and education in the Earth Building Sector.

1. Introduction

FAL e.V., a not-for-profit association of local entities in a remote and forgotten area in Mecklenburg-Vorpommern in Germany, was founded in 1990 right after the end of the GDR to fight against depopulation and lack of job opportunities and to improve the local ecological, economic and social situations.
Cooperating with neighbouring communities FAL e.V. has created the "Lehm+Backsteinstraße" (earth and brick route) in order to promote local building cultures and to build bridges between traditional and modern earth building. Highlights of the Lehm+Backsteinstraße are the Lehmmuseum Gnevsdorf (earth/clay museum), the newly built rammed earth café house in the Wangeliner Garden, Ülepüle, a restored wattle and daub farm house, today the venue for a felt workshop, and the old brick factory, a technical historic monument (Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 1998)
In 2002 FAL e.V. launched its first European educational project, cooperating with 14 organisations active in earth building and vocational training from six European countries, Bulgaria, France, Germany, Greece, Poland and UK. The project partnership developed a vocational training course in clay plastering including comprehensive training and teaching material available in six languages. In 2006 FAL e.V. started running this vocational training

course and soon a wider rage of short courses in earth building establishing the Europäische Bildungsstätte für Lehmbau (European School of earth building).

2. Lehmmuseum Gnevsdorf

The Lehmmuseum Gnevsdorf has opened to the public in 1999. (In the following I will be using the German term “Lehmmuseum”, so to avoid the discussion whether to name it earth, clay or mud museum.) Gnevsdorf is the name of the place, a small village in Western Mecklenburg. The Lehmmuseum is situated in a fieldstone built barn with a thatched roof, a listed historic building with interior earthen building techniques being carefully restored. It collects and display exhibits of historical importance in the use of earth and demonstrates the value of the resource “Lehm” for mankind. While the scientific work of the Lehmmuseum in collecting and preserving objects is still at a starting point, it is playing an important role in museum education providing guided tours for school classes and trainees of vocational schools. Earth building courses and seminars, offered at European School of Earth Building always include a structured and guided visit in the Lehmmuseum Gnevsdorf.

The museum has so far assembled only a small collection of original historical and modern objects, like samples of earth worldwide, structural parts of destroyed houses (local variation of a reinforced pisé wall), photos and documentation of earth building activities in GDR in 1950ties, Japanese tools for clay plastering and strength test devices. The exhibition mainly displays models and reconstructions of different traditional and modern earth construction techniques like different wattle and daub techniques, a model of a round barn constructed of pisé, clay plaster panels, a reconstructed part of a Bodelschwingh’sche Wall (wall built from “clay breads”). The exhibition is structured about specific topics as the generation of clay minerals in the ice age, clay in the mythodologies, clay being used by insects and birds for nest building, earth as a construction material.

Due to its situation in a disadvantaged rural area with low population density the numbers of visitors only account to about 2000 persons per year. Note that the museum is only opened from May to September. Evaluation of individual visitors’ questionnaires show that about 15 % of the visitors are coming explicitly to learn about clay and earth building, while others are mainly tourists visiting the area. FAL e.V, who has initiated and established the “Lehmmuseum Gnevsdorf” is today operating it without funding. Entrance fees only just pay for the operational costs, but not for staff costs. It is only for state unemployment programmes and voluntary work, that the museum can be maintained and opened to the public. There have been several approaches to raise funding for the museum. A museum’s shop was opened, which is fairly successful, but limited by the number of visitors and the space available. Friends of the museum have establish a association called “Förderkreis Lehmmuseum e.V.”, whose aim is to raise funding. Members of the “Förderkreis Lehmmuseum e.V.” are private persons and earth building associations like the “Dachverband Lehm e.V.” and the “LehmbauKontor Berlin-Brandenburg e.V.”. The Förderkreis Lehmmuseum is currently developing a sponsor concept to approach earth building companies (mainly producers of ready made earth building and clay plaster products) asking for financial support of the museum.

The “Lehmmuseum” is the only one of its kind in Germany. We also do not know of any museum of this kind in Europe so far. Only Sdruzení hlineného stavitelství, o.s., the Czech Earth Building association is also planning to establish a clay museum and have been in contact with them about the concept. The “Lehmmuseum” is playing an important and successful role within regional development within the “Earth and Brick Route”, a reginal touristic concept. However the potential of the clay museum in order to preserve the cultural heritage in earth building is presently not being exploited appropriately. Therefore FAL e.V. is interested to communicate and to co-operate with other earth building researchers and museum specialists to improve the scientific documentation and presentation. In order to realise the potential of the Lehmmuseum Gnevsdorf, Dirk Zaske has only recently worked out a elaborate study and development plan for the museum. He suggests that the responsibility for measures taken should no longer lie only with local players, but rather pledges for more international engagement (Zaske, 2010).

3. The European School of Earth building

The idea to establish the Europäische Bildungsstätte für Lehmbau (European School of Earth Building) originates from the experiences gained in the European cooperation of the project: “Promotion of Modern Earth Building for Regional Development: Developing, Testing, Dissemination and Certification of a Training Course Clay Plaster”. This project started out to meet the growing demand for trained practitioners in the earth building sector across Europe, designed a training course and qualification “Designer in Clay Plastering” as a result of European cooperation. In 2006 FAL e.V. started to establish the school offering training courses for the newly developed qualification “Gestalter/-in für Lehmputze (HWK)” (Designer for clay plastering). The school is now running a wide range of courses for practitioners in earth and straw bale building. It is committed to European exchange of knowledge and ideas in vocational training and education in the Earth Building sector offering educators and learners an exchange platform.

3.1. Needs and demands for vocational training in Europe

Following the almost total loss of knowledge of the techniques and methods, building with earth is currently once again on the change to rise. Up until a few years ago this method of construction was restricted to reconstruction and renovation work in building heritage but is now increasingly being redefined in an entirely new way. Contemporary, more economical modern earth building is now characterised by rational working methods and innovative preparation and processing methods. In addition, there is now a wide range of prefabricated earth building materials available (bagged materials, clay panel boards, earth blocks). The building material, earth, has become competitive and represents an innovative, if not currently the most innovative market in the construction industry, offering a wide range of possibilities. Earthen surfaces and clay plaster also impress not only because they provide healthy living spaces but also because of their design qualities, interacting with light, colour and other materials to create unique spaces with living surfaces.

Due to the nearly total absence of earth as a building material in mainstream vocational training, growing interest and demand has resulted in a broad informal earth building learning culture with courses, seminars and construction site workshops in many European countries. People of all age groups and cultures who are seeking sustainable methods of construction are turning to natural building techniques such as earth and straw bale construction. People are learning on building sites, open courses, in construction companies, in youth projects and gatherings, during a year’s pre-vocational training, on courses run by manufacturers of clay building materials etc. However, most of these courses end without any recognised qualification. Mostly attendance certificates are issued which often describe the course but not the skills acquired, let alone being comparable with each other.

On the market there is a growing range of earth building products – a new business sector for the craft has been created. However, there is a shortage of trained skilled workers as vocational training for earth building has largely been neglected up until now.

The situation is more or less the same across Europe, even though there are differences relating to demand and earth building technologies. Ready made products are not everywhere available for a reasonable prize. Ironically countries with a high existing traditional earth built housing stock have little demand for training in earth construction techniques, as this is true for Bulgaria. There have been a variety of national answers to this shortage of trained practitioners.

Traditional structures made of stone, wood and clay which form more than 20 % of all buildings in **Bulgaria** have, in many cases, been poorly maintained. This has led to the creation of a number of domestic and foreign private and public initiatives that organise workshops and youth gatherings to renovate old buildings correctly. As result of the “Clay Plaster” project the Bulgarian-German Vocational Training Centre in Pleven, a recognised training provider, directly affiliated by the Ministry of Education, has taken steps to incorporate parts of the earth building course into the initial training for bricklayers and plasterers.

In **Germany** the Dachverband Lehm (German Association for Building with Earth) first created a recognised vocational qualification in earth building in 2002 with the course “Skilled Earth Builder / HWK (Chamber of Crafts)” which is available from a number of

German Chambers of Crafts (Schröder and al., 2008). Since 2005, craftspeople have also been able to obtain the recognised qualification “Designer in Clay Plastering (HWK)”. This course was developed as part of the Leonardo da Vinci project “Clay Plaster” and is offered by the European School in Earth Building in conjunction with the Schwerin Chamber of Crafts.

In **United Kingdom** there is now the opportunity to obtain a qualification in earth building as part of the qualification Heritage Skills, NVQ, Level 3. The qualification is awarded to those who can demonstrate the learning outcomes from 6 units out of a possible 10. The Earth Waller unit is optional. It includes the construction, repair and maintenance of earth walls in old and new buildings. Wall constructions follow regional traditions of rammed earth or cob construction. Clay plasters still play a secondary role in the UK. The Centre for Alternative Technologies, CAT, in Wales offers a 4-day course in clay plastering for which no recognised qualification is currently awarded. The not-for-profit company amazonails offers tailored beginner and advanced courses in earth building, and on-site clay plastering courses, mainly on construction sites for straw-bale houses. All their courses are RIBA (Royal Institute of British Architects) accredited and therefore recognised as professional development for architects but not for craftspeople.
In the building industry/sector in **France** you can find experts, who are specialised in earth building, like bricklayers, plasterers, interior designers, painters, architects. At present however there is a shortage of these practitioners and experts to meet the demand of the restoration and sustainable building markets, where earth has again become a favourable building material. How have the existing practitioners been trained? - by being self taught (as autodidacts) - by gaining skills and knowledge passed down from older colleagues- by participation in exchange programmes with specialists and on training placement (sometimes abroad)- by attending courses and continuous trainings with different associations and training providers, which generally do not issue recognised qualifications. Only in recent years initiatives have started to promote training in earth building techniques which work towards officially recognised qualifications. This is mainly within continuous vocational training. The leading organisations are CAFOC der Akademie in Caen (14), CAPEB in Evreux (27), IUT 1 in Grenoble (38), Néopolis-CCI Drôme in Valence (26), Batipôle en Limouxin in St. Martin de Villereglan (11), AFPA Centre St. Etienne (42), Ecole Européenne de l’Art et des Matières in Albi (81), Craterre-ENSAG in Grenoble (38) und Le GABION in Embrun (05).These training opportunities address different levels and target groups providing a career path, from a Competent Crafts Person via Technical Assistant through to a Post Master Degree. Teachers and trainers are often teaching earth building in optional courses. (Project partnership LearnWithClay, 2009)

The EU countries **Czech Republic**, **Slovakia** and **Slovene** are currently translating the training material of the clay plaster course into their national languages and are exploring ways to establish a vocational qualification “Designer in Clay Plastering” within their national vocational systems. This project, named HlinArch, is funded within the EU Educational Programme Leonardo da Vinci Innovation Transfer. (KTP 2009).

The above described situation does not yet take into account the new developments the EU- LearnWithClay project has launched by introducing ECVET Earth Building (amazonails and al., 2009).

3.2. The philosophy and concept of the European School of Earth Building

We are frequently being asked, why we name our school “European”. Firstly European refers to geographic situation. The school programme addresses educators and learners, trainers and trainees form all over Europe. Secondly the adjective European relates to the idea of an European discourse. To this end the school offers tailored trainers und educators courses and organises gatherings of participants coming from different European countries supporting the interchange amongst different cultural und educational concepts, e.g. at the yearly European Earth Building Days. The resulting network of trainers in earth building now includes experts from 13 European countries (Bulgaria, Germany, Spain, Finland, France, Italy, Netherlands, Austria, Poland, Portugal, Slovakia, the Czech Republic and the UK).

The school is committed to explore and promote topics relating to innovative approaches in vocational education and training as being discussed within European educational politics and the concept of lifelong learning and is initiating European projects to this end. The idea of the EU concept and strategy in education and training is simple: European politicians have recognised that education and training are essential to the development and success of today's knowledge society and economy. The EU's strategy on education and training emphasises countries working together and learning from each other. The EU wants "lifelong learning to become a reality across Europe", as it "is key to growth and jobs, as well as to allow everyone the chance to participate fully in society." (European Commission, 2010). Its strategies have to take into account the autonomy of the EU Member States, which are responsible for education and training. So the EU Council can only recommend strategies and invite the Member States to implement them. Strategies are f.e. the recommendations for the establishment of the EQF (European Qualification Framework) and the ECVET (European Credit Transfer System in Vocational Education and Training) which is "intended to give people greater control over their individual learning experiences and make it more attractive to move between different countries and different learning environments (European Commission, 2010). One of their key instruments however is the European Life Long Learning programme, an umbrella programme for e.g. Leonardo da Vinci, Grundtvig, Erasmus and Comenius, which provides funding for actions and projects, fostering interchange, cooperation and mobility and contributing to individual learning carriers.

4. The European Earth Building Network

The intensive working relations within the European projects have resulted in a deeper knowledge about personal expertise available in the partnership. All this inspired us to organise exhibitions, training and events around different issues of interest in earth construction, which in turn again intensified the European context.

4.1. European earth building days 2005 – 2009

Eastern Europe (2005): The 2005 study visit of trainers and VET professionals to the eastern European countries, Czech Republic, Hungary and Bulgaria, organised by FAL e.V. and funded within the EU–programme Leonardo Mobility opened up the south east European earth building heritage to us. To thank our hosts we organised an East European earth building event including a photo exhibition in the Lehmmuseum Gnevsdorf and a conference. The pictures documented the rich architectural earth building heritage in Czech Republic and Bulgaria and the eco village Máriahalom in Hungary. Prof. Ivana Zabicková (Czech republic) and Varvara Valtchanova, architecture de Terre CRAterre-ENSAG, (Bulgaria) reported about their countries' architectural heritage and actions to preserve it.

German-Polish Earth Building Day (2006):Xenia Starzyńska presented her study of traditional earth built houses in the regions of Western Pommerania and Wielkopolska opening the special photo exhibition. The pictures gave a depressing view of wrongly renovated and neglected earth build housing stock. Speakers of the conference were Dr. Leszek Świątek, University Szczecin reporting on the perspectives of Earth Building in Poland, Dr. Radosław Barek, Wedrowni Architekci, University Poznan introducing the organisation Wędrowni Architekci and the School for Building with Wood and Clay in Łacka and Jarema Dubiel presenting the organisation Earth Hands and Houses in Warsaw. The final panel discussion highlighted the future of a German-Polish Earth Building Network.

Finnish Earth Building Day (2007): The photo exhibition showing „modern and traditional earth houses" in Finland" was introduced by architect Teuvo Ranki. Speakers of the conference were Thomas Commondt on the activities of the Finnish earth building organisation Saviyhdistys Ry, Paavo Järvinen, engineer, about new earth and straw bale houses, Prof. Gernot Minke about clay plaster on straw bale buildings, architect Teuvo Ranki about the clay house at Raiso house building exhibition 1997, Teemu Kuivalainen, restoration technician on the restoring historical clay plaster in Finland and Outi Tuomela, presenting a Finnish-Estonian Interreg-project on using reed as a building material and last but not least Finnish saunas built from earth.

European Earth Building Day (2008): The event started with the opening of the photo exhibition “Colours of Earth in Europe” which was the result of a photo contest. Daniel Duchert, architecture de Terre CRAterre-ENSAG, speaking about the nature of coloured clay minerals. Guests form Finland, Slovakia, Sweden, Romania, Turkey, Poland, France, Austria, Bulgaria and Germany presented the state of art and education in earth building in their country at a market place. Overall topic for the “open space” was the promotion of a European earth building network. People brought in their one issues as part of the agenda, found partners for exploring, learning, sharing, cooperating and discovering. The idea and concept of today’s web portal of the European School of Earth Building has then being originated amongst others.

Europaean children Earth Building Day (2009): The exhibition presented various activities with children and earth, again the result of a photo contest with pictures from Germany, France, Poland, Sweden and Slovakia, with Rainer Warzecha giving the introductory speech. The conference day was again organised as a market place, with space for presentation and discourse by different players e.g. Wiete Müller, Rainer Warzecha, CRAterre-ENSAG presented by Daniel Toktsch, Irena Raçek, Norbert Sötz, Dirk Zaske/Morgenland. The next day was dedicated to the children, being invited to actively explore, experience and play with earth and clay.

Over the years the school has more and more adopted open forms of participation, ranging from discussion forums organised in open forums to open space. The open space methodology does not only create inspired meetings, it is a good way to involve ordinary people with diverse ideas setting up action plans and getting involved. It is this growing positive experience with different players and actors which supports und gives us the power to prepare and implement innovative educational projects and approaches.

4.2. European educational projects in earth building

Since 2002 FAL e.V. has been involved in several European projects dealing with aspects of vocational training in the Earth Building sector.

Leonardo da Vinci pilot project “clay plaster” (2002-2005) was the first project in initiated and managed by FAL e.V. as mentioned above with partners from six European counties and pushed forward by a strong French-German core partnership with CRAterre-ENSAG and the Lehmbaukontor Berlin-Brandenburg involved. The product, educational files for theoretical, practical and experimental sessions for a clay plaster training course, meant that trainers had to be introduced to this innovative educational approach. The course material published on a CD has been disseminated across Europe, both via partners’ websites and through lectures and is now being used in many European countries (Project partnership LearnWithClay, 2009).

Leonardo da Vinci Mobility Project “European Earth Builder” (2005) allowed for three study visits of German earth building educators to Denmark, France, and Eastern Europe (Bulgaria, Czech Republic, Hungary) learning more about CRATerre-ENSAG’s teaching approach at Grands Atelier, the European staw bale building gathering and the eastern Europe earth building heritage, while at the same offering an opportunities to disseminate the Clay Plaster course.

Leonardo da Vinci Innovation Transfer Project “LearnWithClay” (2007-2009) is based on the European instruments EQF and ECVET and has designed “units of learning outcomes”, which can be individually assessed within either formal or vocational training. The ECVET Earth Building certificate will be recognised within the partnership as agreed in a memorandum of understanding. National accreditation in the participating countries (Bulgarian, France, Germany and UK) is still a subject to the National Qualification Frameworks (NQF) to be worked out in the Member States.

Leonardo da Vinci mobility project “Lehmbau mobil” (2008-2010) enables trainees from German vocational schools to visit a clay plaster course with assessed learning outcomes at vocational schools and associations in France and Poland.

Leonardo da Vinci Innovation Transfer Project HlinArch (2008-2010) has been originated by the Czech association KTP Association for qualification at the Labour Market in conjunction with FAL e.V. and other experts like earth building associations from Czech Republic, SHS Sdružení hliněného stavitelství, from Slovakia, ArTUR Architektúra pre trvalo udržateľný rozvoj and Slovenia,HISA zdrava hisa d.o.o. also rsulting from networking. The project translates and adopts the clay plaster course into Czech, Slovak and Slovenian language.

5. Conclusion and Perspectives

Evaluating our experience of European networking in vocational training in the Earth Building sector we identify needs of action as follows.

- to work out agreed frames of reference for identifying and assessment of learning outcomes on a European level completing the ECVET earth Building system (see handbook ECVET Earth building as worked out in the EU Project LearnWithClay).
- to encourage different interdisciplinary and international workgroups to develop parts of this frame of reference.
- to make these documents available in as much languages as possible.
- to encourage national groups to integrate earth construction techniques within mainstream vocational training programmes.
- to make existing training and teaching materials accessible for other countries. This includes translation and adoption to national/regional needs.
- to develop innovative training and teaching materials for defined earth building techniques in European or international workgroups in their native languages.
- to develop and implement a train the trainer programme.
- to make use of the integrating approach of the European Qualification Framework to create bridges and links between introductory, vocational and academic training.
- to offer and organise increasing opportunities for individual learners to learn on building sites or courses at home or abroad.

The European community is offering with their Educational programmes a tool, which organisations, associations and vocational schools could use to further and improve vocational training in the Earth Building sector. EU-Educational funding programmes can play an important role for promoting the quality of vocational training in Earth Building, the reason for this being:

- the diversity and richness of the European culture can be preserved by translation and adaptation to the different national or regional needs and languages;
- a multi-disciplinary approach can be implemented;
- the crucial aspects of the Life Long Learning policy are being discussed and implemented at high quality level;
- the European co-operation fosters high quality results;
- the requirements of the programme include quality control, evaluation and effective dissemination;
- the products of European funded projects are to be made accessible, so they will be available to further improve education and training in the earth building sector.

In addition funding programmes to enable individual learners (trainees or trainers) to take part in an internship abroad should be used increasingly.

Bibliography

- Amazonails and al., Pathway to Clay. ECVET earth building. Learning across Europe., CRAterre éditions (ed), 2009
- Arbeitsgemeinschaft LEHM+BACKSTEINSTRASSE (ed) „Lehm + Backsteinstrasse – Am Anfang – Das Feriengebiet westlich der Mecklenburgischen Großseenlandschaft, Ganzlin, 2004.

- Deutsche Bundesstiftung Umwelt, (ed.) Tat-Orte – Gemeinden im ökologischen Wettbewerb, Ein Projekt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt in Kooperation mit dem Deutschen Institut für Urbanistik, Berlin, 1998
- European Commission, The European qualifications framework for lifelong learning (EQF). Brochure of the Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2008. Available at : http://bookshop.europa.eu/ eubookshop/ (No. NC-30-08-268-EN-C)
- European Commission, http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc28_en.htm, April 2010
- Herz U., Lehm und Licht – Experimentelles Lernen im Lehmbau in Innovationen aus Europa. zur Bilanz der LEONARDO DA VINCI-Pilotprojekte, Impuls Nr. 19, NA-BIBB (ed), Bonn, 2007, p 35-36
- Herz, U. Grundtvig in-service training courses for educators in natural building technology - success stories in LearnWithClay project newsletter 2nd edition, 2009, available at www.lernpunktlehm.de
- Herz U., Schweder M. Lernpunkt Lehm – Lernergebnisse im Lehmbau – europaweit zertifiziert, Projektinfoblatt, NA-BIBB (ed.), Bonn, 2009
- Projektpartnership LearnWithClay; Handbook ECVET Earth Building; Part III -background material , pdf-file, FAL e.V. (ed), Ganzlin, 2009
- Schröder H. and al., Education and vocational training in building with earth in Germany. in 5th international conference on building with earth, Dachverband Lehm (ed.), Weimar 2008, pp. 192-197
- Schweder M., Bauen mit Lehm. Ein Markt mit Zukunft, aber ohne Fachkräfte, in Bausteine. Das Magazin für Aus- und Weiterbildung im Baugewerbe, DIRECTA Buldt Fachverlag, Bad Schwartau, 5/2008, pp.36-38
- Zaske D., Konzeption einer Ausstellung zum Lehmbau, master thesis Europa-Universität Viadrina , Frankfurt/Oder, 2010

Curriculum

Uta Herz, Dipl.-Ing. civil engineering, specialised in ecological building techniques, in charge of the European School of Earth Building and project manager for European educational projects at FAL e.V./ Gemany

Les Grands Ateliers de l’Isle d’Abeau

Communications – Lectures – Ponencias

Thème – Theme – Tema 6

Référentiels des compétences et systèmes de validation
Reference documents and skill validation systems
Referenciales de conocimientos y sistemas de validación

Auteurs – authors – autores / Titre – titles - títulos

Lydie DIDIER, Asterre, **Alexandre DOULINE**, CRAterre-ENSAG, Consultant MISEREOR (Allemagne) & CRAterre-ENSAG, **Uta HERZ**, FAL-eV, Ganzlin, Allemagne
« Cap sur la terre : Le Sytème ECVET Construire en terre pour se former en Europe »

Maria FERNANDES, Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto, Instituto de Archeologia, Palácio de Sub-Ripas, Coimbra, Portugal
Arquitectura de tierra en Portugal, Capacitación y enseñanza : veinte e cinco años de experiencia

---

Jesus Antonio MORENO, José Raúl MORENO C*, Fundación Tierra Viva, Barichara, Colombia
Estrategia de apropiación social de la tierra cruda para la arquitectura mediante la transferencia de conocimiento en obra y el aprendizaje experiencial

---

CAP SUR LA TERRE : LE SYSTEME ECVET CONSTUIRE EN TERRE POUR SE FORMER EN EUROPE

Lydie DIDIER
AsTerre
85 route de Pommaret
38 490 Charancieu, France
Tel. +33 (0)4 76 32 00 53
E-mail: lm.didier@wanadoo.fr

Alexandre DOULINE
CRAterre-ENSAG, France
BP 2636
38 036 Grenoble Cedex 2, France
Tel. +33 (0)4 76 69 83 35
E-mail: alexandre.douline@free.fr

Uta HERZ
FAL-eV,
Am Bahnhof 2
19395 Ganzlin, Germany
Tel. +49 (0)30 41 71 66 01
Fax FAL e.V. +49 (0) 38 737 20 117
E-mail: utaherz@t-online.de

Thème 6 : Référentiels et métiers
Mots-clés : formation professionnelle, enduits en terre, référentiel

Résumé :
Le référentiel ECVET Construire en terre décrit des acquis d'apprentissage dans le domaine de la construction en terre sous forme d'unités d'acquis d'apprentissage. Une unité d'acquis d'apprentissage, en abrégé unité, est un élément d'une certification comprenant un ensemble cohérent de savoirs, d'aptitudes et de compétences et pouvant faire l'objet d'une évaluation et d'une validation. Cet article présente la démarche et les collaborations entre pays européens ayant abouti à la mise en place de ce référentiel. Il vise à promouvoir le matériau terre dans la formation professionnelle et à obtenir la reconnaissance et la certification des compétences dans le domaine des enduits en terre dans un premier temps et des autres techniques de construction en terre par la suite.

1. Introduction

Un secteur marchand de la terre en tant que matériau de construction soutenable est en train de se développer dans plusieurs pays d'Europe, la France et l'Allemagne en tête. À côté des briques de terre crue et des panneaux en terre, ce sont surtout les mortiers à enduire qui font l'objet d'une préfabrication et d'un développement de petites filières industrielles ainsi que de textes normatifs qui accompagnent ce processus. La demande croissante émane de maîtres d'ouvrage de plus en plus avertis, motivés soit par la dimension esthétique et décorative du matériau, soit par sa dimension écologique et saine, soit par des considérations patrimoniales et un souci de respect du bâti ancien en terre.

Néanmoins, il y a un manque de professionnels qualifiés, dû au manque de formation professionnelle, elle-même liée à un manque de reconnaissance de l'existence de compétences spécifiques dans le domaine de la construction en terre.

1.1. Le projet-pilote européen « Enduits en terre » (2002-2005)

Devant ces constats, un groupe d'artisans allemands a ressenti le besoin, dès le début des années 2000, de passer à une vitesse supérieure dans la transmission de leur savoir-faire, transmission qui se faisait de plus en plus fréquente et qu'ils avaient donc envie de formaliser et d'amplifier. De là est né le projet européen « Enduits en terre », qui avait pour but d'élaborer un cursus de formation appelé « Enduits en terre et décoration » Cette formation vise à permettre aux artisans d'accéder à ce nouveau marché. Du matériel didactique pour le cursus, modulable et très complet, a été élaboré et est disponible sur CD-Rom en neuf langues (Collectif, 2005). Il est divisé en trois modules : « connaissances et aptitudes de base », « création et techniques décoratives » et « réglementation et stratégies marketing ». Une formation de 200 heures, certifiée par la chambre des métiers allemande de Schwerin, appelée « Décorateur/décoratrice en enduits terre » a été mise en place et certaines parties du cursus ont été introduites dans des formations qualifiantes dans d'autres pays.
A partir de 2005, le matériel didactique du CD-Rom a été est non seulement employé pour la formation diplômante « Décorateur/décoratrice en enduits en terre » mais également dans des contextes de formation non formels ou informels dans toute l'Europe, comme des chantiers écoles, des stages d'initiation ou des centres d'apprentissage. Les compétences acquises dans ces différents contextes ne sont ni attestées, ni reconnues officiellement.

1.2. Le projet européen de transfert « Acquis•Terre » (2007-2009)

Un deuxième cap a donc été franchi dès 2006, lorsque le même groupe de formateurs, sous l'impulsion d'un grand lycée professionnel de Berlin, se sont intéressés à la question de la reconnaissance des compétences. Cela au moment où l'Union européenne a émis le souhait de mettre en place un système de crédits favorisant la mobilité des apprenants de la formation professionnelle, à l'image de ce qui a été mis en place avec succès dans l'enseignement supérieur (ECTS). Dans un nouveau projet européen, appelé « Acquis•Terre », un système ECVET (système européen de crédit d'apprentissages) dans le domaine de la construction en terre, et qui se cantonne pour l'instant aux enduits en terre, a été créé. Les apprentissages visés sont ceux du cursus « Enduits en terre et décoration ». Ce référentiel, avec sa matrice de connaissances, aptitudes et compétences, déclinée selon 4 niveaux de compétence et accompagnée de critères d'évaluation, est consigné dans un document numérique appelé « Manuel ECVET Construire en terre » accessible gratuitement sur Internet.

Le détail des résultats de ces deux projets peuvent être consultés dans ce manuel (Collectif, 2009). Il contient, en première partie, un guide d'utilisation du référentiel, avec une description de tous les outils élaborés. La deuxième partie contient les fiches de compétence, les fiches d'évaluation, les critères d'évaluation, des glossaires, etc. La troisième partie compile des textes de référence, avec par exemple un retour sur les produits élaborés au cours du premier projet, dont la description des sessions du CD-Rom, l'analyse de leur utilisation dans divers pays. La troisième partie contient aussi les objectifs de l'ECVET Construire en terre, sa conception, ses champs d'application, les perspectives de son développement dans les quatre pays partenaires, une bibliographie. Le lecteur se rapportera donc à ces documents, disponibles en 4 langues (Collectif, 2009). Pour ce qui est du réseau de partenaires ayant participé à ces projets et aux projets de mobilité et aux actions d'échange et de formation de formateurs, nous renvoyons aux articles Didier et al. (2010) et Herz (2010, dans la présente publication).

Dans la suite de cet article, nous allons nous concentrer plutôt sur la démarche et les expériences humaines : les moyens de collaboration mis en oeuvre, l'émulsion qui en découle, les freins rencontrés, les succès.

2. Enseigner les enduits en terre

2.1. Les étapes de l'élaboration du matériel pédagogique, sa traduction en plusieurs langues (Didier, 2005)

Le premier travail a consisté en l'écriture d'un curriculum pour une formation sur les enduits en terre. Cette étape fut relativement aisée : les constructeurs et les formateurs issus de 6 pays étaient d'accord sur les grands thèmes à aborder.
Ensuite, il a fallu concevoir une « boîte à outils » destinée aux formateurs et dans laquelle ils trouveraient les informations nécessaires pour préparer leur enseignement et aussi une partie du contenu à enseigner, à savoir le savoir et le savoir-faire spécifique aux enduits en terre, par rapport à d'autres cours de maçonnerie, de peinture ou de plâtrerie. Pour cela, les partenaires ont eu recours au concept du plan de session accompagné de fiches techniques, tel qu'il était déjà utilisés par l'ONG Misereor dans la formation professionnelle dans de nombreux pays et en plusieurs langues. Capitaliser l'expérience positive existante, en ayant recours à l'outil des plans de session accompagné de fiches techniques, a été très bénéfique, mais cela a demandé néanmoins du temps pour faire en sorte que tous les partenaires comprennent bien le principe et le fonctionnement de ces fiches.
Dans une troisième étape, il s'agissait donc de découper l'enseignement en leçons, théoriques et pratiques, appelées sessions, et d'inscrire les objectifs pédagogiques en tête de chaque plan de session.
Enfin, la concrétisation des différents types de fiches a pris presque deux ans : il fallait compléter les plans de session par rapport à la table des contenus initialement prévus et souvent les réorganiser. Surtout, il fallait produire le matériel didactique véhiculant les messages prévus dans chaque plan de session. Pour les sujets les plus importants : structure des enduits, préparation des supports, traitement des détails, l'équipe s'est appuyée sur des textes qu'Irmela Fromme, artisane et formatrice, avait rédigés et sur lesquels s'appuyaient ses premiers enseignements.
Dans cette élaboration des contenus, il y a eu de nombreuses phases de traduction, de mise en commun et d'ajustements. La qualité finale du produit repose sur la valeur ajoutée apportée par ces échanges et les apports de chacun : la dimension européenne est indéniablement un plus. Mais il ne faut pas sous-estimer le temps nécessaire, pour se connaître, se comprendre, s'approprier mutuellement les acquis et méthodes des uns et des autres : un cheminement important à ne pas court-circuiter. Les barrières linguistiques ralentissent forcément les échanges.

2.2. La diffusion du matériel et la formation de formateurs

Une fois les premiers CD-Rom gravés, leurs auteurs ont pris la mesure du travail accompli - et celui encore à parcourir : grâce à leur collaboration fructueuse, l'outil pédagogique avait pris une taille non imaginée au départ, et une certaine complexité. Pour le rendre accessible à d'autres formateurs, il allait falloir les accompagner.
Le CD fut présenté sur Internet et lors de manifestations concernant l'écoconstruction et le patrimoine en terre : conférences, salons, séminaires, surtout en France et en Allemagne. Entre 2005 et 2009, environ 130 CD ont été vendus en Allemagne et environ le tiers en France : cela ne fait pas beaucoup, mais la part des multiplicateurs parmi les acquéreurs est importante et un certain nombre de CD ont certainement été copiés de façon privée.
Plus que d'en vendre beaucoup, il était fondamental d'en faire connaître l'existence et la pédagogie. Le cursus de formation « Enduits en terre et décoration » repose sur des méthodes pédagogiques dites actives. Il s'agit de favoriser une compréhension approfondie du matériau terre. Les stagiaires n'assistent donc pas à une série de cours magistraux. L'acquisition de connaissances passe par l'expérimentation, la manipulation de la matière, la mise en situation réelle, des démonstrations ainsi que des études de cas et des jeux de rôle. L'enseignement est interactif et heuristique, formateurs/trices et stagiaires cheminent ensemble, de sorte à ce que les participant(e)s, travaillant en groupe, s'approprient progressivement les notions enseignées. Pour la transmission d'informations théoriques, le/la formateur/trice utilise l'exposé, mais peut aussi, lors de séances pratiques, intégrer la théorie en utilisant l'affichage de fiches qui présentent, de façon concise et illustrée, des points précis. Cela permet une meilleure cohérence entre la théorie et la pratique. Cette information est complétée par des textes à lire «à tête reposée». Le CD-Rom comporte un volet intitulé instructions aux formateurs/-trices pour introduire cette pédagogie (Collectif, 2005).

Le meilleur moyen pour transmettre tout ceci à des formateurs, était de les faire passer eux-mêmes par l'étape de stagiaires. Ainsi, comme le processus d'élaboration du matériel avait donné naissance à une dynamique voire une attitude d'échanges européens entre formateurs, il était naturel de mettre en place des formations de formateurs. La diffusion du matériel et l'élargissement du cercle des « initiés » s'est faite selon diverses formules, d'abord en Allemagne, puis en France :

- sessions annuelles en Allemagne, ouvertes à des formateurs étrangers, qui ainsi peuvent postuler à une aide financière européenne dans le cadre de la formation pour adultes (bourses Grundtvig) ;
- sessions uniques et ciblées pour le(s) formateur(s) d'un organisme donné (p.ex un centre Afpa ou CFA en France) ;
- sessions internes entre groupes de formateurs dans les réseaux de la construction en terre ou en bottes de paille (réseau Ecobâtir et OFECO en France) ;
- déplacement d'un formateur compétent dans un centre de formation étranger pour assister et accompagner ses collègues non familiarisés avec la terre (collaboration germano-bulgare, franco-sarde, e.a.) ;
- accueil d'élèves étrangers en France dans un centre conventionnel et initiation simultanée des deux groupes d'élèves et du formateur.

Cette liste n'est pas exhaustive, néanmoins, malgré le nombre d'initiatives, l'heure n'est pas encore à une large introduction du matériau terre dans la formation professionnelle des métiers du bâtiment - objectif ultime de tout le travail. Cependant, dans ce domaine, les efforts et les avancées ont été plus importants en France qu'en Allemagne. Des discussions ont été menées entre plusieurs organisations nationales, afin d'évoquer une formation qualifiante pour les techniques de construction en terre crue. Ce point sera abordé plus loin.
Nous pouvons conclure cette partie disant que la formation des formateurs est un sujet central et que les demandes arrivant de tous horizons - Sardaigne, Belgique, Autriche en témoignent.
En attendant, tous ces échanges et mobilités ont donné naissance à un véritable réseau, dont le carrefour central reste le FAL-e.V., l'association ayant initié et piloté les projets européens sur les enduits en terre (Herz, 2010). L'Allemagne étant traditionnellement plus tourné vers l'Europe du nord et de l'est, la diffusion et les traductions se sont faites jusqu'à présent dans ces pays. Mais les activités de dissémination de la France viennent de porter leurs fruits et une collaboration est prévue avec les pays méditerranéens, à savoir le Portugal, l'Espagne, l'Italie et Chypre, portant à terme le nombre de langues dans lequel le CD est disponible à 12. Il va de soi que, dans ce réseau, les contextes de formation dans lesquels les enduits en terre sont enseignés et les publics auxquels les formations s'adressent sont très variables. Les niveaux de compétence qui en résultent sont donc également hétérogènes. L'enchaînement sur un projet traitant de cette question était donc très opportun.

3. Évaluer les acquis d'apprentissage dans le domaine des enduits en terre

3.1. Principe

L'idée du système de crédits d'apprentissages implique que les acquis soient clairement identifiés et évaluables. Il s'agissait donc de décrire ce que l'on attend d'une personne en termes de compétence professionnelle, à l'issue d'une formation sur les enduits en terre. Et cela sans se référer au programme de la formation (input) mais bien aux capacités dont il fait preuve sur le chantier suite à son apprentissage (output). Le Parlement européen et le Conseil ont proposé que cette description des acquis se fasse en distinguant les savoirs, les aptitudes et les compétences (Union européenne, 2009). Par ailleurs, elle recommande de se référer au cadre de certification européen CEC, qui établit des niveaux de compétence (Union européenne, 2008). Enfin, l'outil ECVET étant conçu pour fonctionner dans un contexte de mobilité transnationale, les acquis doivent être décrits par rapport à des entités capitalisables, appelées unités d'acquis d'apprentissage, ou unités, et définies par découpage de formations qualifiantes existantes. Pour encourager la mise en place de tout ce dispositif et la confiance entre les organismes de formation de différents pays, la

commission européenne a prévu la mise en place de partenariats, dont la convention définit les conditions de la reconnaissance des acquis en cas de mobilité.

3.2. Les unités d'acquis d'apprentissages

Concrètement, pour les enduits en terre, la qualification « décorateur/décoratrice en enduits terre », certifiée par la chambre des métiers (HWK) de Schwerin (Allemagne) a été décomposée en six unités. Chacune de ces unités se caractérise par un faisceau cohérent de savoirs, aptitudes et compétences et représente le plus petit élément évaluable et certifiable de la qualification. Ces unités correspondent in fine aux principaux champs d'activité professionnelle du secteur des enduits en terre :

1. fabrication des mortiers d'enduit en terre
2. exécution des enduits en terre
3. entretien et réparation, finitions de surface des enduits en terre
4. décoration intérieure aux enduits en terre
5. ornements en terre
6. le marché des enduits en terre

En tant qu'entité propre, ces unités sont désormais évaluables séparément. Leur ordre importe peu. Chaque unité peut être suivie et évaluée indépendamment des autres.
Parallèlement à cela, les organismes de formation partenaires peuvent formuler des recommandations pour l'apprenant quant à l'ordre judicieux, les possibilités de combinaisons et les pré-requis souhaitables.

3.3. Le référentiel

Les six unités, définies chacune par des savoirs, des aptitudes et des compétences, sont décrites dans un référentiel élaboré par les partenaires et qui consigne ce sur quoi ils se sont mis d'accord :

- Les exigences de qualité quant au produit fini et vendu (l'enduit terre), quel que soit le niveau de compétence de l'exécutant ;
- Les exigences de compétences attendues d'un(e) artisan(e), en fonction de son niveau de compétences (en référence au cadre européen de certification CEC) ;
- Les méthodes d'évaluation, avec des critères et des indicateurs pour les savoirs, les aptitudes et les compétences ;
- La méthode de documentation des acquis (fiche d'évaluation, certificat, crédits) ;
- La reconnaissance des certificats entre les partenaires.

En outre, les partenaires peuvent donc se reposer sur un matériel pédagogique commun existant en 9 langues et couvrant la majorité des sujets listés dans les unités.
Chaque unité, avec ses critères et indicateurs pour l'évaluation, a été décrite pour les niveaux de compétence 1 à 4 du cadre européen de certification.
D'autres outils comme un glossaire, des recommandations pour la préparation d'actions de mobilité etc. accompagnent les fiches des unités (figure 1).

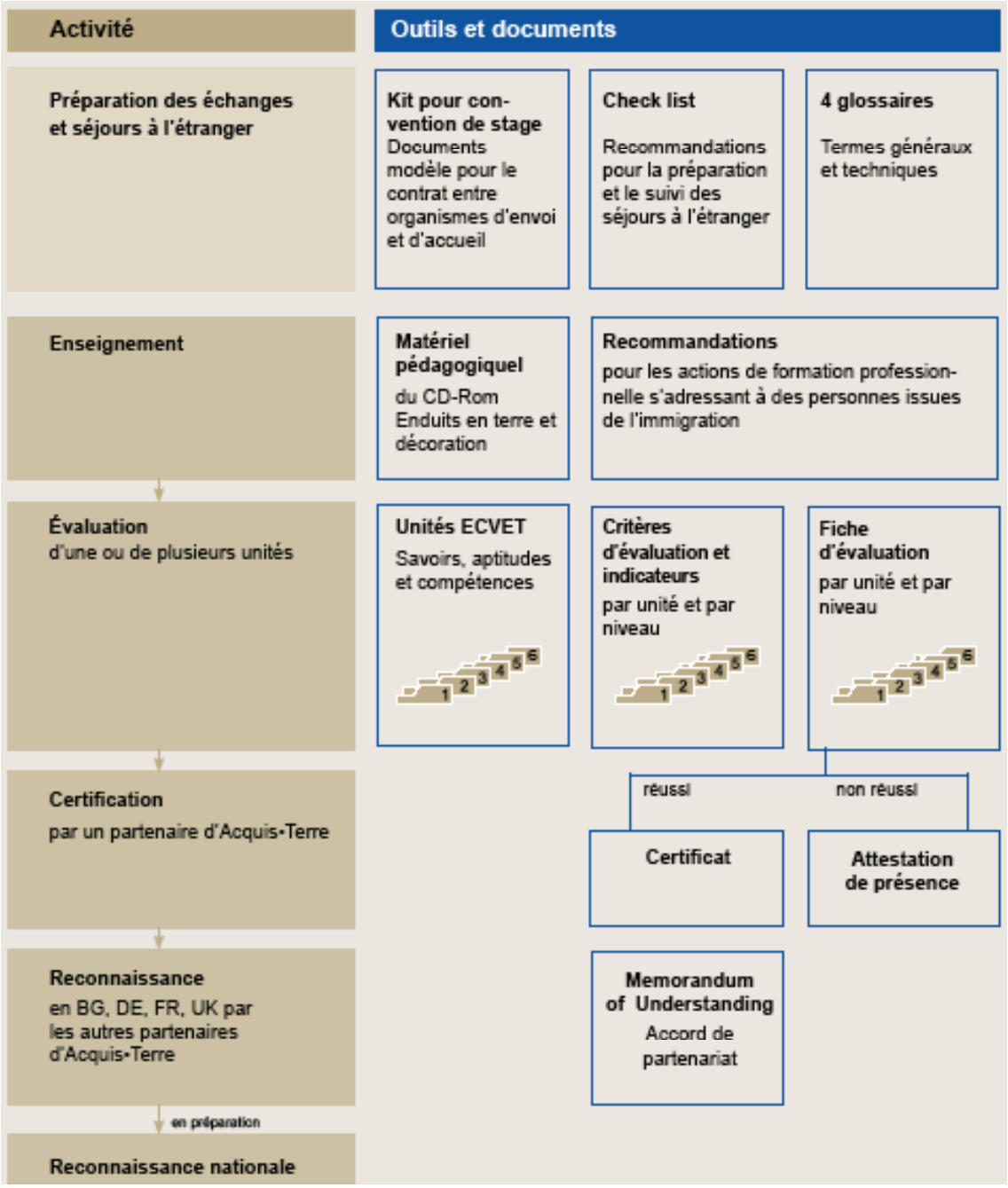


figure 1 : Les outils du référentiel ECVET Construire en terre (Collectif, 2009)

3.4. La procédure d'évaluation des acquis et ses outils

Chaque unité ECVET peut être évaluée séparément. L'épreuve d'évaluation doit démontrer que le candidat a réellement acquis les savoirs, aptitudes et compétences décrites dans l'unité. Au sein du partenariat Acquis•Terre, nous nous sommes mis d'accord sur le fait que les méthodes et procédures d'évaluation devaient correspondre aux règles nationales en vigueur. Se fixer sur une méthode d'évaluation commune aurait pu, d'une part, aller à l'encontre des règlements nationaux et, d'autre part, écarter des méthodes d'évaluation innovantes.

Une liste de critères d'évaluation a été dressée pour les aptitudes de chaque unité. Des indicateurs précis correspondent à chacun de ces critères. Ainsi, tout examinateur ou candidat sait clairement a) avec quels critères les aptitudes sont évaluées et b) d'après quels indicateurs on applique les critères d'évaluation. L'exécution des ouvrages, les tolérances et les exigences doivent toujours prendre en compte les normes en vigueur

dans les différents pays. Les fiches de critères ainsi que la liste des règles professionnelles ou normes nationales sont reproduites dans la deuxième partie de ce manuel.
Les fiches de critères sont déterminantes pour la transparence et à la comparabilité des unités et facilitent la détermination des capacités.
En plus de ces critères relevant de l'exécution, il y a également des critères concernant la méthode de travail.
Pour que l'évaluation soit comparable nous avons fixé une procédure en trois examens :

- Les savoirs sont évalués à l'écrit.
- Les aptitudes sont évaluées de manière pratique. Pour chaque unité, des critères et des indicateurs ont été définis clairement.
- Les compétences sont évaluées à l'oral.

Les résultats de l'évaluation sont inscrits dans une fiche d'évaluation. Il existe un formulaire pour chaque unité et chaque niveau. Le formulaire est rédigé en 4 langues, afin qu'il puisse être compris et utilisé sans traduction dans les quatre pays. En cochant les cases des différentes colonnes durant l'évaluation, on peut noter rapidement les observations et rester concentré sur l'exécution manuelle et les performances du candidat. Les énoncés simples permettent de synthétiser rapidement et simplement les résultats.

3.5. Les certificats

L'apprenant qui obtient au moins 50% dans chacune des trois épreuves partielles (savoirs, aptitudes, compétences) a réussi et obtient une attestation de réussite appelée certificat. Lorsqu'il obtient moins de 50% dans l'une des trois parties de l'évaluation, il a échoué à l'examen. Dans ce cas, l'apprenant obtient une attestation de présence.
Les certificats comportent le nom de l'unité acquise et le niveau de compétence (selon le CEC).
Ces certificats ne peuvent être délivrés que par les partenaires signataires de l'accord de partenariat (actuellement 10 organismes) et ne sont reconnus que par eux. Mais l'élargissement du partenariat est encouragé et chaque pays travaille à l'intégration des unités dans le système de certification national et donc à la reconnaissance officielle des certificats : cela deviendra opérationnel lorsque les Etats membres de l'Union européenne auront chacun mis en place le système ECVET dans la formation professionnelle. En effet, conformément aux recommandations du Parlement européen et du Conseil, les unités seront capitalisables et peuvent être accréditées dans le cadre de diplômes ou titres nationaux existants.

4. Perspectives

Les premiers retours d'expérience portent sur plusieurs aspects :

- <u>Les actions de mobilité</u>

Elles trouvent un écho favorable auprès des jeunes ayant participé. La mobilité transeuropéenne se profile comme un attrait pour les centres de formation qui, par ce biais sont amenés à s'intéresser aux techniques de construction en terre. Les barrières linguistiques entravent l'acquisition de contenus techniques, surtout lors de séjours courts : une immersion totale (sans traduction) ne semble pas compatible avec une exigence en termes de niveau de compétence.

- <u>Les actions d'évaluation</u>

L'utilisation des unités, critères et fiches d'évaluation fonctionne, à condition que l'évaluation soit intégrée au programme et que les formateurs et/ou les évaluateurs la désirent.

- <u>Les actions de formation de fomateurs</u>

Les formateurs sont très demandeurs, l'offre doit comporter des stages au niveau national tant qu'à l'étranger. De même, lorsqu'un formateur intervient à l'étranger, cela devrait toujours être l'occasion de former ses collègues.

- <u>L'élargissement du référentiel</u>

Les untités portant sur les enduits en terre sont accueillies favorablement et provoquent immanquablement la question sur les autres techniques de construction en terre. Il semble

y a voir une attente et une opportunité, pour collecter les contenus déjà existants, voire en élaborer de nouveaux, en adoptant le canevas qui a été mis au point. Cela donnerait une grande lisibilité au matériau terre auprès des centres de formation professionnelle.

- La pédagogie

L'approche fondée sur la compréhension du matériau est preçue comme quelque chose de positif et de valorisant.

Bibliographie :

- Collectif. Manuel ECVET Construire en terre. Partie I – Guide d'utilisation du référentiel (50 p.). Partie II– Le référentiel et ses outils (100 p.). Partie III – Textes de référence sur le système ECVET Construire en terre (36 p.). Document PDF, éd. FAL-e.V., Ganzlin 2009
- Collectif. CD-Rom - Enduits en terre et décoration. Support pédagogique. Disponible en allemand/anglais, bulgare/anglais, français/anglais, polonais/anglais, grec, et à partir de 2010, aussi en slovaque, slovène et tchèque. Ed. FAL-e.V. 2005. A commander auprès de CRAterre-ENSAG pour la version française, les autres versions auprès du FAL e.V.
- Didier L. Les enduits en terre. Synthèse et transmission des savoir-faire dans le cadre du programme européen Leonardo da Vinci. Mémoire DSA Architecture de terre, 2005, 106 pages
- Didier L., Douline A., Herz U., Rüger B. Vocational training for clay plaster in Europe : a growing network and pedagogical and administrative tools to help dissemination of competence and recognition of learning outcomes. In Terra em seminario 2010, Actes du 9e SIACOT ed. Argentum, pp. 198-201
- Herz U. 2010. European networking for vocational training and education in the earth building sector. Actions by "Lehmmuseum Gnevsdorf" and "Europäische Bildungsstätte für Lehmbau" / FAL e.V. Terra Education 2010
- Union européenne. Recommandation du Parlement européen et du Conseil du 18 juin 2009 établissant le système européen de crédit d'apprentissages pour l'enseignement et la formation professionnels (ECVET) (2009/C 155/02), Journal officiel de l'Union européenne, 8.7.2009
- Union européenne. Le cadre européen des certifications pour l'éducation et la formation tout au long de la vie (CEC). Brochure ISBN 978-92-79-08478-2, Communautés européennes, 2008

Curriculum

Lydie DIDIER, doctor in ecology (UJF Grenoble), specialised in earth architecture (CRAterre-ENSAG), is in charge of the european projects for AsTerre, the French umbrella association for earthbuilders.

Alexandre DOULINE, building site manager specialised in earth architecture (CRAterre-ENSAG), teaching earth building technologies at CRAterre, consultant at Misereor, in charge of training for trainers and training programmes for earthbuilding in vocational schools in several countries of Africa and south America.

Uta HERZ, civil engineer (TU Berlin), specialised in ecological building, in charge of the European school for Earth building at FAL e.V. in Germany, project manager for several European projects relating to education and training in earth building.

ARQUITECTURA DE TIERRA EN PORTUGAL, CAPACITACIÓN Y ENSEÑANZA: VEINTE E CINCO AÑOS DE EXPERENCIA

Maria FERNANDES

CEAUCP – Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto
Instituto de Arqueologia, Palácio de Sub-Ripas 3000-305 Coimbra, Portugal
Tel: (+351) 239 851603, Fax (+351) 239 851609
E-mail: maria.aleixo@sapo.pt

Tema 6 – Referenciales de enseñanza/capacitación y oficios
Palabras-clave: Cursos, enseñanza, talleres.

Resumen
Desde los años ochenta del siglo veinte que el interés por la arquitectura di tierra empezó a crecer en Portugal. No tanto por la conservación de los sitios arqueológicos, que movió el interés internacional desde Yazd en 1972, pero más por la continuidad constructiva todavía evidente en la arquitectura vernácula y por una cierta curiosidad científica hacía el período histórico entre los siglos VIII-XIII. Fueron precursores de ese interés el Campo Arqueológico de Mértola, con las excavaciones en el barrio de la *Alcaçova* en Mértola y la investigación que desarrollaban al nivel de las técnicas constructivas tradicionales existentes y aún activas, en esa región del Sud de Portugal.

La enseñanza y el aprendizaje de las técnicas de construcción en tierra, surge al mismo tiempo por las manos de los arquitectos y los arqueólogos. Los primeros, porque les interesaba la arquitectura vernácula y los métodos constructivos tradicionales ya expuestos y revelados con el "Inquérito" a la arquitectura popular en Portugal de la responsabilidad del entonces Sindicato de los Arquitectos Portugueses en los años cincuenta. Los segundos, debido al interés etnográfico y antropológico y en un segundo plano para conservar las ruinas arqueológicas de tierra que se estaba poniendo a descubierto un poco por todo el sud de Portugal.

Del marco histórico de Mértola, a la realización de la conferencia TERRA 93, pasando por la experiencia de la escuela de Serpa, la constitución de la asociación Centro da Terra y las diferentes experiencias profesionales, académicas y prácticas de construcción con técnicas de tierra que han descorrido desde entonces, existe en Portugal una riquísima experiencia con veinte y cinco años, joven aún.

El objetivo de la ponencia es el análisis de las experiencias académicas, profesionales y prácticas sobre la arquitectura y construcción con tierra en Portugal, durante los veinte y cinco años de existencia, en que la investigación convivió a par con la arquitectura contemporánea, la conservación y la capacitación profesional.

1. El "Encontro como os mestres constructores" 1984.

Inevitablemente cuando se habla de arquitectura de tierra en Portugal siempre aparece la referencia al encuentro organizado por el *Campo Arqueológico de Mértola,* CAM, en el castillo de Noudar (Barrancos-Beja) en el año de 1984. Durante casi una semana arquitectos, constructores, agricultores, historiadores, arqueólogos y curiosos repartieron

conocimientos y prácticas constructivas, no exclusivamente de tierra, en un sitio histórico y simbólico en el sudeste de Portugal.

La arqueología fue el "motivo", para que se hablara de continuidades constructivas y de técnicas como la tapia, presentes y activas todavía en algunas regiones del sud de Portugal, como el Alentejo. La historia y la arquitectura descubrían por eses tiempos la arquitectura Mediterránea, con quien Portugal compartía muchas similitudes y la arte Islámica portuguesa de los siglos VIII a XII, que durante mucho tiempo había sido olvidada y despresada. La comunidad científica y las Universidades portuguesas en general, durante los años ochenta del siglo veinte empezarán a interesarse por la influencia histórica del Islam en Portugal, gracias al trabajo coordinado por el Prof. Claudio Torres en Mértola y otros investigadores en las excavaciones arqueológicas de sitios del período mencionado y donde estructuras construidas con tierra aparecían con frecuencia. Por primera vez se empezó a mirar al nivel arqueológico Islámico sin destruir las evidencias y a escavar, con todos los cuidados, ruinas de tierra.

El encuentro con los maestros constructores se realizó en el castillo de Noudar, un sitio arqueológico, estudiado por el CAM en el Municipio de Barrancos (1). Muchas de las ruinas existentes en su interior son construidas en mampostería de piedra con mortero de tierra y, en algunas delas eran aún visibles, trozos, vestigios de tapias.
Como forma de conservar y proteger las estructuras existentes, el CAM y el Municipio de Barrancos han resuelto construir sobre las ruinas paredes y cubiertas hechas con técnicas tradicionales. En el decurso del encuentro se han construido muros en tapial y mampostería de piedra de modo absolutamente tradicional en lo cual todos los participantes colaboraran. Se reconstruyó la bóveda de la iglesia de la cual solo existían las paredes, se construyeran cubiertas de habitaciones en estructura de madera, cañas y tejas y se reconstruyó una choza (AAVV, 1993).

Fig.1 – Anuncio del encuentro con los maestros-constructores en Noudar, 1984.
(Créditos: Víctor Mestre, *design* de Jorge Silva con ilustración extraída del *Manuscrit Cotton Nero D.I.,* The British Library)

Figs. 2 e 3 – Castillo de Noudar, Barrancos (Beja), Portugal. Imágenes del encuentro. (Créditos: Mariano Piçarra, 1984)

Sensiblemente en el mismo periodo, el entonces Departamento de Arquitectura de la Escuela de Bellas Artes de Lisboa (2) inició el plan de conservación para el centro histórico de Mértola, en colaboración con el Municipio (Varanda et al.,1984). En 1982 los alumnos de arquitectura elaborarán para ese pueblo medieval, diversos proyectos de recuperación para edificios y espacios exteriores y delinearan el plan de conservación (AA.VV., 1984).

Mértola, es un pueblo histórico de fundación Romana y mayoritariamente construida en tapia Por la primera vez se habló intensamente de tapia Militar y tapia Negra. La tapia militar- *taipa militar*, con medidas islámicas, granulometría gruesa y echa con tierra estabilizada con cal estaba presente en las murallas y en el castillo del pueblo; la tapia negra - *taipa preta*, se encontraba muy frecuentemente en las casas del poblado, una tapia muy frágil echa con mucha materia orgánica, debido a la utilización de tierra proveniente de los jardines agrícolas de las habitaciones.

Fig. 4 – Mértola (Beja), Portugal. (Créditos: Maria Fernandes, 2002).

Este plan de *Salvaguarda* para el centro histórico de Mértola fue el precursor de muchos otros que se han echo posteriormente, sobretodo en los años noventa del siglo veinte. Igualmente, fue el resultado de una colaboración estrecha entre la universidad y el municipio. La primera de muchas que se hicieran, con el objetivo de aproximar el mundo académico al práctico en favor de la defensa y conservación del patrimonio urbano histórico. Pero el caso de Mértola fue, se puede afirmar, uno de los pocos en que se habló de técnicas de construcción con tierra.

Los objetivos del plan Mértola y del encuentro con los maestros constructores fue, indubitablemente, la posibilidad de rehabilitar, reconstruir y ampliar los edificios utilizando exclusivamente técnicas tradicionales de construcción, sin recurso a las contemporáneas como ocurría tendencialmente y frecuentemente. Ese objetivo se logró con suceso y durante años así ocurrió en el centro histórico, pero siempre de un modo muy artesanal sin grande diversidad al nivel arquitectónico.

1.1 La arquitectura contemporánea

Consecuencia del encuentro con los maestros constructores fue, seguramente, la necesidad que los arquitectos tenían en producir algo nuevo, utilizando recursos y mano de obra locales, mismo recurriendo a las técnicas de construcción ancestrales. Algunos de los alumnos de arquitectura que han participado en el encuentro con los maestros constructores, como Teresa Beirão, Alexandre Bastos, y Victor Mestre, sólo para mencionar algunos, han sido los percusores y los entusiastas de lo que se llamó más tarde - la arquitectura contemporánea de tapia en el Alentejo Litoral.

Entre 1984-1993, se han construido en Portugal, más exactamente en el Sudoeste – Alentejo Litoral y Algarve los primeros edificios contemporáneos en tierra, proyectados por arquitectos. En diversas iniciativas personales y individuales, muchos de los arquitectos que se han instalado a vivir en esa región del Alentejo proyectaran sobretodo habitaciones y iniciaran, un movimiento de formación de constructores y de pequeñas empresas de construcción, direccionadas para la construcción con tierra. Esta formación aparte de ser hecha en la construcción de las habitaciones, con los constructores más antiguos y que detenían aún el conocimiento de las técnicas de construcción con tierra, fue llevada también en casos excepcionales de construcción o de edificios públicos de tierra y en la conservación de edificios existentes, en programas de escollas taller. Estas iniciativas fueron desarrollados con los Municipios y los Institutos gubernamentales para la formación de desempleados, como pasó en los ejemplos del mercado de S. Luis, Odemira (Beirão, 2005) y de las casas de los Romeros en Alcacer do Sal (Correia, Merten, 2005) ambos en el Alentejo Litoral.

Las habitaciones unifamiliares construidas en tapia, eran al inicio, casi exclusivamente para una clientela extranjera que se venia instalando en el Sud de Portugal. Con el tiempo y comprobadas las potencialidades y beneficios de esas construcciones empezaran a ser portugueses, los clientes que buscaban proyectos de ese tipo. A todo este movimiento ponderemos añadir la adhesión de algunas facilidades como la posibilidad de construir más 20% de área de construcción, sí las técnicas fuesen de tierra, como en el parque natural de la Costa Vicentina en el Sudoeste del Alentejo. Facilidades esas, que en la actual reglamentación ya non son permitidas.

Figs. 5 e 6 – Habitación unifamiliar, proyecto de Alexandre Bastos, Monte dos Troviscais, S. Luís, Odemira (Beja), Portugal (Créditos: Alexandre Bastos, 2005)

Aparte de estas experiencias en tapia, hay que mencionar otros ejemplos, como las del arquitecto José Alegria. Con una formación diferente José Alegria constituyó un taller en el Algarve y otro en Marruecos, y al mismo tiempo hacia proyectos y construía en Portugal y Marruecos utilizando mano de obra sobretodo Marroquín. Su taller, experimental y formativo se foco en la técnica constructiva con BTC, haciendo proyectos públicos y privados en el Algarve. Colaboró durante los años noventa con el CAM y de esa experiencia sobresale el museo islámico de Mértola, del que es autor.

2. Terra 93

La realización de la conferencia internacional en Silves (Algarve), Portugal, del 24 al 29 de Octubre de 1993, fue la oportunidad para el intercambio internacional, para congregar todos los portugueses y *lusofónos* (3) que se dedicaban “à la construcción con tierra” y para institucionalizar la cuestión “tierra” en el panorama portugués. Sobretodo el sector de la construcción civil, en ese tiempo el más difícil de conquistar para la causa.. En el ámbito de la conferencia se realizó un año antes, en Silves, un concurso público de arquitectura para la construcción de tres habitaciones en tierra y una biblioteca. En el mismo ámbito se creó también, en 1993, el curso de *mestre de construção civil tradicional,* en la *Escola Nacional de Artes e Oficios Tradicionais de Serpa - ENAOTS,* más conocida como la Escuela de Serpa.

Con el concurso se pretendía lanzar la primera obra pública, a construir por el gobierno para la implementación de lo que se pretendía ser la precursora de obras públicas de tierra. De ese punto de vista falló rotundamente, Portugal aún no estaba preparado. El proyecto ejecutado en su totalidad solo fue construido en parte - la biblioteca y nunca funcionó como tal (Moura, 2005).

El libro de actas de la conferencia, todavía es una referencia en el estudio e investigación sobre la arquitectura en tierra. El alto nivel científico de las comunicaciones y toda la organización del evento, de la responsabilidad de la DGEMN, Dirección General de los Edificios y Monumentos Nacionales, fue un suceso y aun hoy, una reseña importante en la conservación del patrimonio en tierra.

2.1 La Escuela de Serpa

Una de las consecuencias de esta dinámica portuguesa a favor de la tierra, fue sin caso para dudas la Escuela de Serpa. El curso se integró en un programa nacional de escuelas taller, profesional y contemplaba una enseñanza teórico-practica que terminaba como la formación regular en el 12º año. A partir de ahí los alumnos podrían continuar sus estudios en la Universidad o ingresar al trabajo, pues disponían de un diploma profesional que los habilitaba a trabajar en la construcción civil.

El programa del curso, muy direccionado para las técnicas de construcción con tierra fue elaborado por el CRAterre/ICCROM en coordinación con el programa ENAOT y la DGEMN.

Las diferencias de currículo ocurrirán a partir del 10º año hasta el 12º. Tres años con asignaturas prácticas y teóricas de construcción. Uno de los objetivos del curso era la constitución futura de empresas de construcción en tierra. Se pretendía que los alumnos se agrupasen en firmas dedicadas a la conservación y construcción con tierra. De ese punto de vista no obtuvo suceso. Demasiado jóvenes los alumnos que habían frecuentado el curso no han continuado en la construcción civil, pocos ingresaran en el trabajo de edificación en firmas locales que no construían con tierra, otros muy pocos en la universidad y algunos en laboratorios de tierras o de construcción civil, de todos ellos el ultimo grupo fue lo que más suceso obtuvo.

Hoy día el curso subsiste pero en formato diferente. La Escuela de Artes y Oficios cedió plaza y fue integrada en la Escuela Professional del Desarrollo Rural de Serpa. El curso pasó a variante de "construcción eco-ambiental" del curso profesional de construcción civil. Evolucionó y hoy es autónomo, en las palabras de unos de los antiguos directores (Santos, 2005, 275), pero sin dudas se alejó de los objetivos. Hoy es otro curso.

Figs.7 e 8 – Escuela de Serpa, ejercicio de patologías y practicas de tapia.
(Créditos: Maria Fernandes, 1995 y 1996)

3. El "Centro da Terra" - CdT

En 2002, después de una serie de reuniones preliminares fue constituida la asociación "Centro da Terra", una asociación que reunió en torno de los estatutos, los interesados en los temas de arquitectura, construcción, investigación y conservación con tierra (4).
Desde el primer momento la asociación entendió como prioridad en sus acciones, la divulgación través de cursos prácticos introductorios à las técnicas de construcción con tierra. Por eso motivo y desde el inicio de su existencia la asociación es organizadora de "oficinas", en media dos al año, una en la primavera otra en el otoño. Las más conocidas son las que anteceden el seminario arquitectura de tierra en Portugal ATP, siempre organizado con la escuela superior Gallecia, ESG y la fundación convento da Orada, FCO. Las demás oficinas son la mayoría de las veces organizadas con otras entidades, como universidades, asociaciones y municipios. Prosperan de año para año las solicitudes al CdT, y como se puede constatar crece el interés por las mismas. Actualmente, la asociación que tiene cerca de 100 asociados analiza la forma más eficaz de responder a esas solicitudes y de organizar tipos de "oficinas", talleres, en diferentes niveles de conocimientos. El programa de las "oficinas" es adaptado siempre, a las características del público y al número de días previstos, en general de uno a tres.

3.1 Las "Oficinas"

Mirando hacia los ocho años de existencia de la asociación y desde la primera oficina realizada en el 2005 en el departamento de ingeniería civil de la Universidad Nova de Lisboa, hasta la ultima que se realizó en el Museo de Conímbriga en Febrero del 2010, se puede afirmar que la asociación a adquirido una experiencia valiosa en el dominio de la construcción con tierra y que se encuentra en la frontera, entre la formación artesanal para profesional. Analizando el trayecto del CdT, la asociación hace en este momento una reflexión sobre la forma de ultrapasar el nivel de "taller" práctico, para un nivel de

formación más organizado y profesional. Ese es sin dudas, uno de los objetivos próximos del CdT.

De todas las oficinas organizadas por el CdT, once en total, aparte de los apoyos que la asociación hizo a otros eventos parecidos, destacaría dos:
- la oficina realizada en Ouro Preto, Brasil, integrada en el seminario Terra Brasil 2006 (I ACB e IV ATP), que duró dos días;
- la oficina de la primavera 2007, integrada en una aula practica del curso de arquitectura en la Universidad del Minho, en Guimarães.

Figs.9, 10 y 11 – “Oficina” TerraBrasil 2006, Ouro Preto - Brasil taller de adobe, Marcos “Reco” Borges y Maria Fernandes; taller de *taipa de pau a pique*, Raymundo Rodrigues y taller de Quincha/Bahareque con Lúcia Garzón. (Créditos: Maria Fernandes, 2006)

El ambiente totalmente informal, siempre dinámico como sucede en América Latina, ha permitido en el taller “oficina” de Terra Brasil, el cruce de las culturas constructivas en tierra del mediterráneo, como la tapia con las técnicas mucho más exuberantes y desarrolladas con influencias Africanas y de muchos más sitios de Europa. De ese encuentro resultó la “oficina” Terra Brasil 2006, que se desarrollo en dos días, en las ruinas de casas en piedra en el medio del centro histórico de Ouro Preto, ciudad de origen portuguesa y mayoritariamente construida con técnicas de tierra.

La oficina de Guimarães se revistió de una componente pedagógica muy interesante. Como estaba integrada en una clase del curso de arquitectura, empezó con ponencias teóricas, una dedicada a las técnicas de construcción con tierra y otra a la arquitectura contemporánea. Posteriormente se realizaran tres talleres: introducción al reconocimiento de tierras, con nociones de plasticidad, compresibilidad y cohesión en ejercicios fáciles y prácticos, seguidos de talleres de producción de adobe y construcción de tapia. En el final del taller todo el grupo fue visitar un casa en el centro histórico de Guimarães, donde y al vivo fue posible ver y explicar en las paredes de la casa, la evolución de una técnica anteriormente construida con tierra, *taipa de fasquio*, para tabique de cal. Este ejemplo, en que la tierra fue substituida por mortero de cal y arena arcillosa es una situación frecuente en áreas urbanas, por falta evidente de tierra, en determinado momento, debido al desarrollo urbano.

El público de estas dos oficinas era un poco diferente, aparte de que en Guimarães solo estaban alumnos y cuatro profesores de arquitectura, en Brasil eran estudiantes pero no exclusivamente de arquitectura, eran operarios de la construcción civil, también participantes del seminario y de diversos países. Fue una oficina en dos lenguas: portugués y castellano, con una dinámica bien especial.

4. La enseñanza universitaria

Otro de los ejes de la formación en construcción con tierra es sin duda, la universitaria.
Aparte de la ESG, en Vila Nova de Cerveira, que tiene desde el inicio en sus cursos asignaturas dedicadas a la arquitectura de tierra, es común encontrar en el nivel de licenciatura en arquitectura y engeñaría civil, la docencia de materiales tradicionales donde

la tierra tiene su lugar. De los cursos portugueses destacamos el Instituto Superior Técnico, IST y la Universidades de Aveiro y Minho como las más activas.

La enseñanza universitaria es más direccionada para la investigación y experimentación de laboratorio, por ese motivo los trabajos al nivel universitario son más teóricos, surgiendo posteriormente las solicitudes de clases prácticas a las asociaciones y a los talleres de arquitectura o firmas de construcción que trabajan con ese material. Se nota cada día más un interés creciente por clases prácticas y un aumento de pedidos para organizar “oficinas” con firmas de arquitectos o con el CdT en las Universidades.

Aparte del interés hay que destacar que la enseñanza de tierra en las asignaturas universitarias portuguesas, sobresale actualmente más al nivel II y III (Bolonha), MA o PhD, donde la especialización es más frecuente. Pero en ningún de los casos mencionados, arquitectura de tierra existe como disciplina especifica y programa proprio. Generalmente la temática “tierra” es integrada en aéreas como la conservación arquitectónica y la arquitectura sostenible, entre los materiales tradicionales y los nuevos materiales, amigos del ambiente.

Antes de la reforma universitaria hasta 2007, las licenciaturas en arquitectura e ingeniería civil tenían 5 años a que se seguían maestrías de 3 o 4 años más. Los cursos estaban previstos con más tiempo y la enseñanza sobre conservación en arquitectura de tierra surgió inclusivamente, con disciplina propia y autónoma en el curso de maestría en recuperación del patrimonio arquitectónico y paisajístico, MRPAP en la Universidad de Évora, del 2000 al 2007. Este curso bianual, contemplaba la docencia de 28 horas, en 14 días, sobre el titulo arquitectura de tierra, donde particularmente la conservación era uno de los objetivos principales (Fernandes, 2005).

Las demás experiencias de clases sobre construcción con tierra, ocurrían entre 4, 8 y 10 horas, en las asignaturas de materiales tradicionales y en maestrías de construcción y conservación, en arquitectura e ingeniera civil.

Figs.11 e 12 - Clase práctica y teórica en el IST, departamento de arquitectura y engeñaría civil. Organizado durante dos días por el taller de arquitectura Schmidberger & Lobo Antunes, SLA arquitectos (Créditos: Vera Schmidberger, 2006).

Figs.13, 14 y 15 - Visita a las intervenciones de conservación en los castillos: de Llerena, España en 2003, Paderne en Portugal 2005 y a una construcción contemporánea, una bodega en Vidigueira Portugal en 2007. Visitas en el ámbito del MRPAP.
(Créditos: Maria Fernandes).

Actualmente surgen otros casos del que sobresale la experiencia muy reciente y que puede abrir nuevas posibilidades para la enseñanza de la arquitectura y construcción con tierra en Portugal. Me refiero a los cursos de energías para la sustentabilidad, ministrados en el ámbito MIT Portugal, un acuerdo universitario entre el *Massachusets Institute of Technology* y cinco universidades portuguesas (6). Específicamente en lo curso ministrado en la Universidad de Coimbra, fue creada una asignatura *Space Organization and the Environment*, opcional en los cursos de PhD y *Advanced Studies* en *Sustainable Energy System.*

Esta nueva experiencia, que dedica en las 56 horas de docencia, 16 exclusivas a la arquitectura de tierra (paisaje/arquitectura/transferencia; técnicas/materia prima/tierras; arquitectura contemporánea; conservación/patrimonio) es un caso único en el panorama actual de Portugués. Se cree que por esta vía, se podrán explotar otras posibilidades de formación en tierra.

5. Otras experiencias

Aparte de las experiencias mencionadas se puede decir que proliferaran a partir de 2005, formaciones y cursos de talleres donde la tierra está presente.
Otros importantes locales de capacitación son los centros de formación oficial como el CENFIC – *Centro de Formação Profissional da Indústria de Construção Civil.* Se trata de un centro certificado, de las empresas de construcción que es responsable por diversos cursos de actualización para los operarios y trabajadores del sector de la construcción civil. Algunos de los cursos son hechos en la obra en intervenciones de edificios, que sirven al mismo tiempo de locales para formación en diversas áreas o para técnicas específicas de la construcción. En lo que se refiere a la tierra la formación de maestros *taipeiros,* ha sido en más que una ocasión realizada en edificios de tapia que se encontraban en proceso de rehabilitación. Muchas de las intervenciones y cursos son organizados con los municipios, por solicitación al CENFIC en obras municipales. Son ejemplos la rehabilitación el antiguo molino de agua en Torrão, con el municipio de Alcacer do Sal y el palacio Condinho en Santiago de Cacém.

Es muy común que el CENFIC colabore en las más diversificadas acciones. De ellas mencionaba una en Algarve con niños, el proyecto MITR, *Metodologias de Intervención e técnicas de Reabilitação*. Una de las acciones de este proyecto "*de las casas nascen casas"*, fueron los talleres prácticos con niños (de 6 a 12 años) de las escuelas del primer ciclo del pueblo de Paderne (Albufeira, Faro). La acción preconizó una exposición y talleres prácticos de técnicas de tapia y adobe, durante dos días. Fue una acción que ha tenido un enorme impacto en la región de Algarve. El CENFIC, fue uno de los organizadores ya que en ese proyecto estaban previstos otros cursos y otras acciones

para públicos diferentes. Tapiales y moldes de adobe adaptados a las medidas de los niños fueron hechos y los organizadores montaran un DVD que pasó en todas las demás escuelas y pasa en muchos de los seminarios y otros encuentros, como ejemplo de divulgación y sensibilización del patrimonio y de las técnicas de construcción tradicionales.

Otros cursos, han tenido lugar en otros pueblos de Portugal. Refería el *curso de conservação e recuperação de taipa,* promovido por la asociación Marca, en el pueblo de Taliscas, Odemira, en el Alentejo Litoral. El curso mencionado hecho en tres ediciones entre 2008-2009, fue un caso de formación profesional teórico práctico, para constructores y profesionales. El ámbito del curso fue la conservación y reparación de paredes de tapia, CRCT y decurión en seis días, en dos semanas distintas (Sequeira et al., 2009).

Figs.16 e 17 – Curso CRCT, reparación de tapias.
(Créditos: Susana Sequeira 2009 y Maria Fernandes 2008)

Volviendo al tema de los centros históricos y al trabajo directo de los municipios en este tema, no se puede dejar de mencionar los seminarios de rehabilitación urbana. Iniciado en los años noventa por el dinámico gabinete del centro histórico de Guimarães, estos encuentros han tenido lugar durante una semana en secciones de ponencias, complementadas por visitas y por talleres prácticos, dedicados a diferentes técnicas tradicionales, como revoques, albañearías y otras. En marzo del 2006 el Municipio de Mértola, organizó el último de *prácticas concertadas.* En este seminario las técnicas de tierra han sido objeto de presentación y los participantes con los formadores, han tenido la oportunidad de experimentar cada una. Realce en esta última formación-sensibilización la presencia de las empresas de construcción, como la “Betão e Taipa”, que se hizo cargo de la demonstración de producción de BTC y la Escuela Professional de Mértola, que fue responsable por la tapia.
En este último encuentro se puede afirmar que fue posible encontrar un cruce entre los profesionales y las escuelas de formación.

Figs.18 e 19 - Mértola, seminario rehabilitación urbana - prácticas concertadas, talleres de tapia y BTC (Créditos: Maria Fernandes, 2006)

6. Conclusión

En lo que se refiere a la capacitación y formación en construcción y arquitectura de tierra en Portugal se puede concluir que hay condiciones, formadores y instituciones preparadas pero que le faltan organización, definiciones de objetivos claros para lo que se pretende y sobretodos manuales, certificación y cursos habilitados para diferentes niveles: universitario, profesional y practicas experimentación.
La aplicación de la formación capacitación sería directa en la conservación del patrimonio, donde se nota mayor carencia y en la arquitectura contemporánea donde a pesar de todo, muy lentamente, ya están apareciendo firmas especializadas en el sector.

En el sector del proyecto y de arquitectura contemporánea, cuando todo parecía estar bien, surge el RCCTE, reglamentación energética para los edificios nuevos que dificulta la construcción con tierra: Por increíble que parezca no admite en el cálculo la densidad y el espesor des paredes en tierra, factor en el que se tendrá que trabajar en Portugal para alterar este nuevo problema.

En términos de estrategia no se deben dejar de hacer las acciones de sensibilización con prácticas constructivas, a pesar de poco profesionales, como las que se han hecho en los centros históricos y en las escuelas rurales. Por el impacto y consecuencias positivas que aportan a la formación en el sector.
La asociación Centro da Terra y las Universidades Portuguesas, centros de formación profesional y las escuelas profesionales serán seguramente, los motores futuros de la formación y capacitación en la construcción en tierra que se desea desarrollar en Portugal.

Bibliografia

- AA.VV (coor. Miguel Rego, Rui Mateus, José Paiva), Encontros com Barrancos. C.M. Barrancos, Barrancos, Portugal, 1993.
- AA.VV, Mértola algumas propostas de recuperação executadas por alunos do curso de arquitectura da E.S.B.A.L./1981-2, in Revista Arquitectura, ano IV, 4ª série, Setembro-Outubro. Lisboa, Portugal, 1984, pp.31-53.
- Beirão T., Escola-oficina de São Luís, in Arquitectura de Terra em Portugal. Lisboa, Portugal, 2005, pp. 272-273.
- Cabral J.L., CENFIC, Centro de Formação Profissional da Indústria de Construção Civil e Obras Públicas, in Arquitectura de Terra em Portugal. Lisboa, Portugal, 2005, pp. 267-268.
- Fernandes, M., Ensino pós-universitário, in Arquitectura de terra em Portugal. Lisboa, Portugal, 2005, pp. 284-287.
- Schmidberger, V., Pereira, C., Fernandes M., Mendes, M., Lourenço, P., A Associação Centro da Terra em Portugal, in Terra Brasil 2006, I Seminário de Arquitectura e Construção com Terra no Brasil e IV Seminário Arquitectura de Terra em Portugal [CD]. Ouro Preto, Brasil, 5 p.
- Moura, P. C., Projecto de três habitações e uma biblioteca em Silves, in Arquitectura de terra em Portugal. Lisboa, Portugal, 2005, pp. 166-169.
- Santos, J. P., Escola Professional de Serpa, in Arquitectura de Terra em Portugal. Lisboa, 2005, pp. 274-275.
- Sequeira S., Fernandes M., Rocha M., Professional training in conservation of rammed earth constructions, in Mediterra 2009 1ª Conferenza Mediterranea sull'Architettura in terra cruda. Monfalcone (Gorizia), Italia, pp.623-630.
- Valverde I., Santos M., MITR: um contributo para a prática de reabilitação do património construído, in V ATP, 5º Seminário Arquitectura de Terra em Portugal [CD]. Aveiro, Portugal, 2007, 9 p.
- Varanda F, Fernandes J. M., Taínha M., Mértola uma experiência de recuperação arquitectónica e urbana, in Revista Arquitectura, ano IV, 4ª série, Setembro-Outubro. Lisboa, Portugal, 1984, pp.28-30.

Notas

Este artículo fue elaborado con el apoyo del CEAUCP, *Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto.*

(1) El castillo de Noudar, se ubica en la frontera Portugal/España en el territorio del Municipio de Barrancos, Distrito de Beja al Sudeste de Portugal. Es un pueblo fortificado y abandonado. Portugués desde el siglo XIII.
(2) A partir de 1985, pasó a Facultad de Arquitectura de la Universidad Técnica de Lisboa (FA/UTL), separando-se definitivamente de las Bellas Artes.
(3) *Lusófonos,* de influencia/ origen Lusa o Portuguesa.
(4) Toda la información respecto a esta asociación está disponible en http://www.centrodaterra.org/.
(6) Toda información se encuentra disponible
http://www.mitportugal.org/programs/sustainable-energy-systems.html

Currículum

Maria FERNANDES es Arquitecta (FA/UTL, 1986), ARC 91 (ICCROM), PAT 92 (CRAterre/ICCROM), PAT 96 (ICCROM/CRAterre/INCPeru/GCI), MSc en Recuperación del Patrimonio Arquitectónico y Paisajístico (UÉ,1998), Doctoranda en arquitectura (FCT/UC).

ESTRATEGIA DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LA TIERRA CRUDA PARA LA ARQUITECTURA MEDIANTE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN OBRA Y EL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL

Arq. Jesus Antonio MORENO y Maestro. José Raúl MORENO C*
Fundación Tierra Viva, Barichara, Colombia
fax (7) 7267240
E-mail: tierraviva@telecom.com.co

Tema 6 – Referenciales de enseñanza/capacitación y oficios – Referenciales : conocimientos y sistemas de validación

---

Resumen
La *"Estrategia de apropiación social de la tierra cruda para la arquitectura mediante la transferencia de conocimiento en obra y el aprendizaje experiencial*", es ante todo una manera de generar un cambio social, incidiendo en las políticas de vivienda de interés social y de edificaciones institucionales para la introducción de la tierra cruda como material en la arquitectura contemporánea.

Con el fin de lograr este objetivo recurriremos a la transferencia de conocimiento en obra y el aprendizaje experiencial con los beneficiarios, generando mejor impacto social, económico y ambiental. La interacción entre lo público, lo privado y la academia constituyen el eje de la propuesta.

Generar un cambio social, incidiendo en las políticas de vivienda de interés social y de edificaciones institucionales para la introducción de la tierra cruda como material en la arquitectura contemporánea, mediante la transferencia de conocimiento y el aprendizaje experiencial, generando mejor impacto social, económico y ambiental.

---

1. Antecedentes

La no aceptación de la tierra cruda como material para la construcción de vivienda social, y edificios institucionales.

Antes de abordar el tema de la arquitectura en tierra como sustentable, es necesario entrar a considerar las razones por las que, en Colombia, la tierra y sus sistemas constructivos en un lapso de sesenta años (dos generaciones) pasaron de la cotidianidad habitacional del desarrollo de las poblaciones al rincón más oscuro, asociada a conceptos como pobreza, atraso y subdesarrollo. La modernidad, la industrialización y el afán de llegar al primer mundo provocaron un rechazo a lo autóctono y a lo local. Se pasó abruptamente de una nación rural a una nación urbana ocasionando situaciones y problemáticas que debían ser resueltas a partir de una nueva realidad. Con esta reflexión incursionaron los materiales industrializados como el cemento y el acero que dieron respuesta y solución a una nueva manera de desarrollo habitacional bajo la responsabilidad de arquitectos e ingenieros formados en una academia que buscaba hacer parecer a nuestro país a una nación del norte, desconociendo nuestras particularidades sociales, culturales, económicas y ambientales. Las políticas habitacionales esgrimidas en cada gobierno estuvieron en sintonía con toda esta dinámica. Si se remite al tema habitacional, se podría concluir que

el afán de modernidad desatado hace sesenta años sólo logró beneficiar a sectores poblacionales que se concentraron en las ciudades grandes e intermedias y dejó de lado y deterioró la calidad de vida de la gran mayoría de colombianos. La calidad de las viviendas tradicionales fue remplazada por los prototipos de vivienda citadinas, ofrecida según unos estándares de materiales convencionales como el cemento y el acero que generaron dependencia tecnológica y económica además de no responder ni con el entorno social, ni cultural, ni ambiental de la mayoría de poblaciones colombianas. Esta problemática terminó por estigmatizar a la arquitectura tradicional hecha en tierra cruda con tecnologías de tapia pisada, bahareque y adobe como una arquitectura vieja, insalubre y para pobres y la condenó a la desaparición. Con el tiempo se consideró la arquitectura de tierra cruda como un problema, aislándola de la solución y abriendo paso a las propuestas derivadas de los sistemas industriales.

En primera instancia debemos recordar que desde la arquitectura precolombina hasta la de la época preindustrial está construida con materiales del lugar (madera, tierra, piedra). Al ser considerada como arquitectura pobre, insana o símbolo de atraso, **estamos condenando todo el patrimonio construido** poniéndolo en riesgo por no valorarlo, ni valorar las culturas que lo sustentaron, incentivando así una fuerte tendencia a su desaparición bajo el modelo moderno. Y en segunda instancia, **el desarrollo local generado por soluciones autónomas que proponían un modelo basado en el aprovechamiento del recurso propio a cada lugar se detiene**, dando paso a una dependencia tecnológica que viene de las ciudades y de todo su sistema de conocimiento asociado a los nuevos materiales de producción industrial (concreto, acero, prefabricados). Estos nuevos materiales no requieren del mismo uso de mano de obra intensiva y excluyen los conocimientos locales y sus culturas constructivas, por esto van a requerir menos mano de obra local, van a generar dependencia de los sistemas de conocimiento manejados desde las urbes y que responden a las nuevas normativas constructivas dictadas en general para beneficio de las nuevas grandes industrias de la construcción en detrimento de su impacto social que provoca: escasez de empleo; mayor costo de la nuevas construcciones que alimentan el sistema industrial; detrimento al medio ambiente derivado de su mayor consumo energético y de la exclusión de lo que denominamos “culturas constructivas” que sustentan un patrimonio coherente y milenario.

La desaparición paulatina del patrimonio construido derivado de la pérdida de conocimiento de las culturas constructivas.-cerca del 80% del patrimonio arquitectónico reconocido por el Estado colombiano está construido en tierra-. La desvalorización de la arquitectura en tierra, el abandono y las adaptaciones de las antiguas construcciones a la modernidad pusieron en peligro a las edificaciones patrimoniales y el abundante y rico conjunto de patrimonio no monumental de todo el país puede desaparecer. Si bien esta situación estimuló la formación de restauradores y conservacionistas preocupados por la preservación del patrimonio y provocando un acercamiento hacia el reconocimiento de la arquitectura en tierra, no lo ha hecho desde el interés por la tierra como material de construcción con opciones de innovación y desarrollo. La mayoría de las intervenciones, sobre todo a nivel estructural en edificios patrimoniales, no parten del conocimiento de la tierra como material, ni de los sistemas constructivos pues tienden a cumplir con una norma que solo acepta al concreto y la estructura metálica como viables para este tipo de intervenciones, a pesar de que muchas de las medidas estructurales tomadas son nocivas para el edificio en el largo plazo, sumado esto al enorme costo económico que ellas implican.

2. La tendencia

La tendencia mundial es la preocupación por la preservación del ambiente, la reducción de la contaminación, el control del calentamiento del planeta, el mínimo consumo de energía. Este viraje desde el primer mundo en dirección a lo natural y lo sostenible han generado de nuevo un espacio para la arquitectura en tierra. Levantar un muro en tierra cruda, por ejemplo de tapia pisada, no implica la transformación del material, por lo tanto el consumo de energía para su construcción es mínimo comparado con un muro en ladrillo ó uno de concreto pues se requiere tan solo de la energía del ‘tapiero’. Por esta misma razón, la emisión de CO_2 durante su proceso constructivo es casi igual a cero. Como no se alteran

las propiedades originales del material tierra durante el proceso constructivo de un muro, cuando la construcción cumple su ciclo de vida, el muro no produce desechos y se reintegra de inmediato al suelo ó se puede reutilizar en una nueva construcción.

3. Factores locales positivos

Un poco más del 40% del presupuesto para una construcción en tierra cruda es consumido por la mano de obra. Las técnicas de construcción con tierra son de fácil transmisión, apropiación y dominio. Estos dos factores muestran la incidencia que la Arquitectura en Tierra podría tener en los niveles de desempleo en un país como Colombia y en el contexto Latinoamericano en donde la mano de obra es económica y disponible. El hecho de que gran parte del presupuesto destinado a una construcción se dirija a la mano de obra redunda en la activación de la economía local puesto que el dinero invertido en este ítem queda en el sitio y no en las grandes empresas productoras de materiales industrializados. La naturaleza de la tierra cruda hace de ella un material más cercano a nuestra condición de seres vivos, es abundante y gratuita. Las propiedades termo-acústicas de un muro en tierra cruda son inherentes a él. Su masa, su inercia y su densidad sirven de regulador térmico entre el exterior y el interior de la vivienda manteniendo una temperatura estable en los recintos a la vez que sirven de aislante acústico y de ondas electromagnéticas. Sin importar la vigencia y la proyección de la Arquitectura en Tierra, su aplicación evocará siempre al pasado. Esto facilita la consolidación de un imaginario cultural que debe re-crearse de acuerdo al contexto actual buscando nuevos lenguajes y nuevas posibilidades estéticas y funcionales.

4. Algunas consideraciones generales

Uno de los temas de mayor controversia de la Arquitectura en Tierra es el costo. Una construcción en tierra cruda debe ser todo lo económica posible para quien la hace con sus propias manos. Una construcción en tierra cruda debe reunir en su costo todo el valor agregado que implica un objeto elaborado a mano para quien encomienda su construcción a otros. Actualmente, la Arquitectura en Tierra es técnica y económicamente viable en el sector rural y en pequeñas y medianas poblaciones en donde el espacio y el costo del terreno no son tan determinantes en el diseño y donde proyectos masivos y a gran escala que puedan alterar el entorno y el paisaje natural no son aplicables.

En cuanto a sismo-resistencia y durabilidad vale decir que no hay nada más convalidado que aquello que por ensayo y error se ha depurado y mantenido vigente por miles de años. Es obvio que la tierra cruda tiene sus limitantes y condiciones que están asociadas al buen comportamiento estructural y a su durabilidad. Quizás lo más sensato sea reflexionar sobre los mejores sistemas estructurales que se puedan asociar al material tierra.

Los materiales provenientes de la industria como el concreto y el acero no pudieron dar solución efectiva y digna a la problemática habitacional y por el contrario han pauperizado la vivienda de las poblaciones más vulnerables de nuestra sociedad. Hoy vemos cómo bajo el concepto de Vivienda de Interés Social – VIS- el gobierno colombiano entrega subsidios que permiten construir únicamente espacios de 32m2 en ladrillo y concreto sin ningún tipo de acabado, cubiertos con teja de zinc ó asbesto-cemento donde se hacinan en promedio 5 personas, sin tener en cuenta factores ambientales ni culturales ni la precaria condición económica de los beneficiarios. Esta delicada situación ha llevado a que entidades privadas, ONG's, profesionales y comunidades organizadas vuelvan a considerar los materiales locales y la sabiduría popular como alternativas de vivienda, y es aquí en donde, de nuevo, vuelve a ganar espacio la arquitectura de tierra. En la actualidad, el encarecimiento de los costos de la vivienda generado por la dependencia de los materiales y sistemas de producción industrializados dificulta el acceso de la mayoría a una vivienda digna. El déficit de vivienda en Colombia es del orden de cuatro millones y debe ser suplido con alternativas que generen trabajo y desarrollo local. De otro lado la poca visibilidad de las soluciones ambientales nos hace reclamar con urgencia la intervención del estado para que desde la formulación de las políticas públicas reduzca de manera contundente el consumo energético y baje el impacto ambiental derivado de las

construcciones industriales. En este aspecto es importante recalcar que del 100% de la contaminación ambiental, la construcción contribuye con un 20%.

5. Otros indicadores

El déficit de Vivienda de Interés Social VIS en Colombia oscila entre el 41 y 52% según datos de DNP y DANE 2004 respectivamente. La financiación para VIS es 23% menos apalancada que para vivienda no-VIS debido a que la VIS desarrollada por el Estado no genera valor agregado y produce muy bajos multiplicadores de empleo en el sistema actual que se desarrolla con materiales industriales. 70 a 100% de la VIS es subsidiada. En Colombia faltan 1'200.000 viviendas VIS y 1'700.000 no-VIS el incremento anual del déficit es de 100.000 VIS y 70.000 no-VIS. El Estado proyecta ejecutar 100.000 VIS al año lo que equivale solamente al incremento deficitario. La construcción de una vivienda genera en promedio (4) cuatro empleos durante (6) seis meses. Una vivienda en materiales industriales consume del 5 a 8 % de su costo en pago de mano de obra. Una vivienda en tierra destina entre el 30 al 45% de su costo en mano de obra; Una vivienda en tierra es en mínimo 30% más económica que una vivienda en materiales industriales.

Fig. 1: Mano de obra comunitaria Vegachí 2010

Fig.2: Vivienda Social en Vegachí hecha en BTE, 2010

Por lo tanto podemos concluir que ***"el estimulo de desarrollo de VIS en tierra genera más empleo de mano de obra local; transfiere conocimiento aplicable y replicable, es ambientalmente sostenible; de muy bajo impacto energético; siendo más económica, permite destinar los mismos recursos a vivienda más digna; estimula el desarrollo local; y sus culturas constructivas nos permiten preservar el patrimonio construido".***

6. La problemática

Básicamente encontramos:

1. La falta de reconocimiento institucional de la tierra como material.
2. La tierra no responde a sistemas de producción industriales que interesen a inversionistas.
3. El material se ha estigmatizado como un material pobre e insano.
4. La dificultad en la resolución del problema radica en el interés de los sectores industriales en mantener una dependencia de consumo de sus productos. Para ello dificultan o impiden las opciones que generen una autonomía local.

7. Metodologías para abordar el problema

De los grupos de investigación, arquitectos independientes o grupos ambientalistas Academia, empresa privada, ó dinámicas de red ambientalistas y patrimoniales- se derivan cuatro dinámicas fundamentales:

1. Academia: transmisión de conocimiento en pre y posgrados de carreras como arquitectura, Ingeniería y afines – En Colombia no existe la especialización de Arquitectura de Tierra.
2. Empresa Privada: construcción de vivienda particular o privada. Con esta dinámica se quiere, mediante la iniciativa particular, mantener las culturas constructivas y apoyar los proyectos ambientales.
3. Redes Ambientales: resaltan la importancia de desarrollar proyectos medioambientales con materiales ecológicos y desarrollan proyectos pilotos
4. Patrimoniales: definen la importancia de preservar la arquitectura patrimonial en tierra y el conocimiento de las culturas constructivas que los sustentan

En nuestro contexto colombiano el estado no participa.

8. Fortalezas

1. Academia: la sensibilización a los nuevos profesionales sobre la importancia del material, sus beneficios técnicos, económicos, culturales, ambientales y sociales.
2. Empresa Privada; Posicionan la arquitectura de tierra en los grupos sociales que son susceptibles de incidir en las decisiones públicas y generan empleo manteniendo un interés económico y social real, medible y cuantificable.
3. Redes Ambientales: difunden la importancia ecológica de la tierra como material para las arquitecturas sostenibles; promueven dinámicas ambientalistas gracias a la comunicación de los avances tecnológicos e investigaciones.
4. Patrimoniales: Se preocupan por la preservación del patrimonio construido.

9. Debilidades

1. Academia: el conocimiento se queda en la academia y no trasciende mediante la aplicación ó participación en procesos reales. No inciden en las políticas públicas, no hacen vivienda ni ejecutan proyectos reales
2. Empresa privada: la ejecución de proyectos se circunscribe a satisfacer la demanda de particulares o pequeños grupos sociales que pueden pagar por este tipo de conocimiento dejando de lado algunos de los beneficios inherentes al material y que ya expusimos –V/gr. bajo costo-.
3. Redes Ambientales: Están conformadas por académicos, investigadores u organizaciones que si bien informan, no han logrado incidir en la transformación de las políticas públicas. Además tienen focos de interés difusos y su dinámica es poco constante pues no han logrado despertar intereses económicos en el sistema.
4. Patrimoniales: se restringen a la preservación y la valoración pero no han lo logrado proyectar en el tiempo el beneficio de estos conocimientos. Han logrado aclarar el por qué pero no tienen resuelto el para qué.

Fig. 3: Vista general Proyecto CASA VIVA, 104 viviendas en BTC. Vegachí, Antioquia, 2010

10. Nuestra situación actual

Evacuada la primera fase de socialización mediante el reconocimiento del patrimonio construido, de la valoración de las culturas constructivas y la implementación de los primeros modelos de vivienda social en tierra en donde cuantificamos la validez de nuestras propuestas, estamos desde hace dos años ejecutando proyectos institucionales y de vivienda de interés social - VIS - con el estado regional y municipal y estamos logrando que el estado central se interese en el tema debido a la situación de crisis económica y la necesidad de generar empleo. Igualmente, estamos en una coyuntura particularmente sensibilizada al tema de la recuperación del medio ambiente y de propuestas que reduzcan al máximo la emisión de gases efecto invernadero. Todo este proceso lo hemos acompañado de una ‘‘*Estrategia de apropiación social de la tierra cruda para la arquitectura mediante la transferencia de conocimiento en obra y el aprendizaje experiencial”, f*ocalizado en los beneficiarios de los proyectos.

11. Propuesta

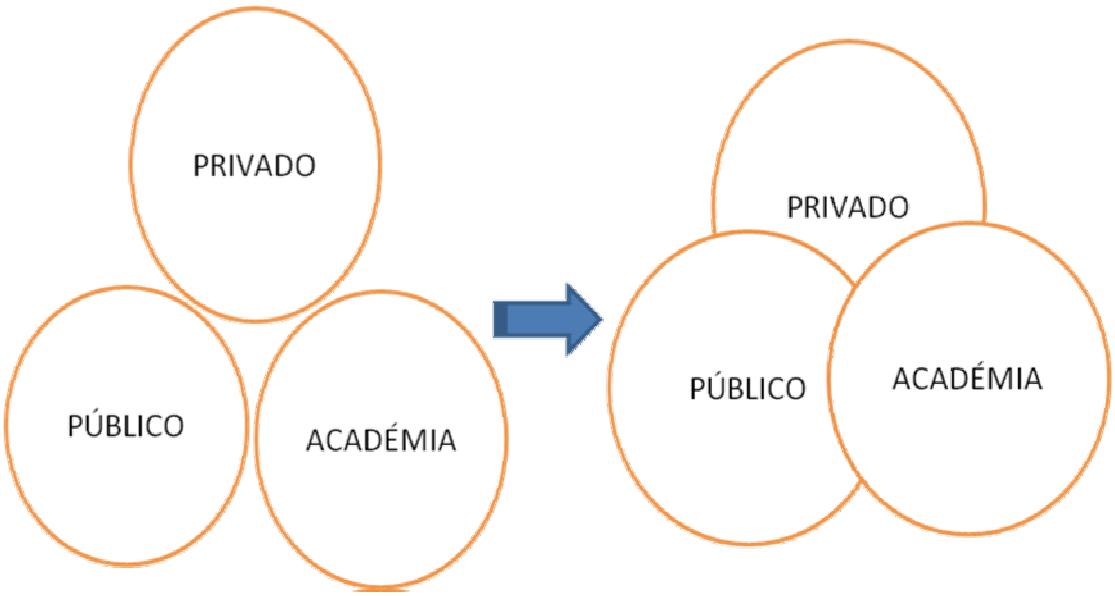


Fig. 4: Intersectar a los actores para optimizar recursos y generar resultados más rápido

La Fundación ha hecho la gestión institucional en lo público, la sensibilización académica y la visibilización del tema como alternativa real en todos los grupos sociales. El hecho de que a través de una organización del tercer sector logremos abordar los temas de Formación, Investigación y Aplicación simultáneamente, nos ha permitido tener una visión integral del problema e incidir en lo académico, lo público y lo privado.

La fundación propone, entrar a incidir en la política pública, institucionalizar el tema mediante una gestión con los entes territoriales nacional, departamental y municipal con la intención de validar los sistemas constructivos mediante las obras ejecutadas. *“Una obra y una imagen valen más que mil palabras”*. Trabajar con la academia en los procesos de acompañamiento para su estudio y validación e implementar procesos de formación continua ligados a la demanda de lo público y lo privado –V/gr, SENA, Universidades, etc.…-y despertar el interés de la empresa privada mediante estímulos específicos de carácter económico o medio ambiental, ligado a la generación de empleo y al desarrollo local para la ejecución de proyectos o generación de productos de tierra cruda.

12. Estrategia metodológica

La estrategia metodológica está basada en incluir en todos los procesos tres componentes fundamentales que son: *Investigación, Formación y Aplicación.* Estos se aplicarán "únicamente" en vivienda social y edificios institucionales.

En el planteamiento comenzamos con un proceso de sensibilización a la administración pública, la academia y a los beneficiarios del proyecto sobre el proyecto y sus alcances.

En el caso la vivienda social involucramos la mano de obra local dentro de un proceso de aprendizaje experiencial sobre las técnicas constructivas y procuramos que sean tenidos en cuenta como aportantes de mano de obra no calificada en el montaje financiero de manera que podamos cumplir con un doble propósito; generarles un recurso para aportar al pago de sus viviendas y de otro lado introducirlos al entendimiento de la tierra como material para construcción mejorando ostensiblemente la apropiación social del proyecto, puesto que los beneficiarios trabajan en él, "lo construyen".

Fig. 5: Módulo experimental Proyecto de MAZO

Fig. 6: vista aérea Santa Elena,Acaldía de Medellín, 2010

En el caso de los edificios institucionales iniciamos con el taller teórico-práctico sobre algún componente del proyecto definitivo y luego desarrollamos el proyecto dando talleres de sensibilización pero sin permitir que mano de obra no-calificada intervenga en este proceso debido a las exigencias técnicas y además por que el proceso de apropiación social no opera igual cuando la construcción no es para quien trabaja en la obra.

Las poblaciones beneficiarias de los proyectos Institucionales son muy diversas y reúnen por lo general a profesionales y habitantes de la zona de influencia del proyecto indistintamente. También tienen mayor eco en entidades oficiales, instituciones educativas universitarias y técnicas intermedias, empresas del sector y opinión pública. Estos tienen una visibilización inmediata pues son proyectos de interés general.

Las poblaciones de los proyectos de vivienda social ó *vivienda de "interés social* VIS" son las más desfavorecidas de los lugares a los que vamos. Por lo general mujeres cabeza de familia, desplazados y poblaciones excluidas que no han tenido vivienda ni trabajo estable. -De hecho el acceso a la vivienda propia en Colombia es considerado el primer factor de inserción social-. Por esto, creemos en la "*Estrategia de apropiación social de la tierra cruda para la arquitectura mediante la transferencia de conocimiento en obra y el aprendizaje experiencial ",* ya que a través de ella estamos dejando grupos de trabajo capacitados para continuar autónomamente con la solución de la vivienda, por lo menos como equipos de trabajo calificados.

13. Validación

Hemos podido introducir en las agendas oficiales la reflexión y la decisión para construir con tierra y hemos logrado iniciar los primeros proyectos piloto con la tierra cruda como material, asociando a estas decisiones a los Alcaldes y responsables públicos. Esto nos ha permitido tener los primeros proyectos piloto construidos y listos para verificar.

14. Estrategía de réplica

Debemos seguir involucrando al Estado, al Ministerio de Vivienda, a Gobernadores y Alcaldes en esta dirección. De otro lado es indispensable profundizar en la aplicación de la Cátedra UNESCO Arquitectura en Tierra, Culturas Constructivas y Desarrollo Sostenible, como instrumento de formación de profesionales y técnicos que permitan hacer crecer la aplicación de esta estrategia.

La Cátedra UNESCO Arquitectura en Tierra, Culturas Constructivas y Desarrollo Sostenible es la herramienta de difusión y formación idónea para transmitir conocimiento a nuestros países hermanos. Necesitamos concertar estrategias de acción para llegar a más lugares y de otro lado mejorar nuestra capacidad de interlocución. También las publicaciones científicas y técnicas en español serán una estrategia fundamental. Igualmente, realizar encuentros de expertos permiten agilizar la difusión del conocimiento y debemos continuar en este camino como estrategia internacional.

El reconocimiento de nuestra labor en Colombia será manifiesto cuando construir con tierra cruda ya no sea una actitud marginal; cuando, como producto de nuestra gestión, la política pública y las normas permitan la masificación de la arquitectura de tierra; cuando técnicos y profesionales de la arquitectura, ingeniería y profesiones afines deriven sus ingresos de la construcción de arquitecturas de tierra.

Curriculum

La Fundación Tierra Viva trabaja, desde 1999, por el reconocimiento de la tierra cruda como material de construcción para la generación del hábitat sostenible con identidad cultural. Promueve y difunde su uso buscando la preservación del patrimonio, la innovación y el desarrollo de su arquitectura.