

Session Track: Materials in Seismic Locations

Session Code: CS07a

Paper: Evaluation of Architectural Grouts in Seismic Areas

Presented by

Charu Chaudhry Graduate Student Historic Preservation, University of Pennsylvania
Philadelphia, PA USA

Speaker(s) Biography

Charu is a conservation architect. She has been a US/ ICOMOS intern 2002 and a Charles Wallace Conservation Fellow 2004 and is presently working on her post graduation from the University of Pennsylvania in Historic Preservation. She has worked on several field and research projects related to the documentation, risk assessment and conservation of cultural heritage in India, Great Britain and the United States. Her interests are in the field of ancient building materials and techniques, pathology of deterioration and design of repairs. Her most recent research is into studying grouts as a repair technique for historic buildings.

Abstract

Tectonic activity deep within the earth's crust causes continual movement of the near surface geomaterials and the buildings resting on them. Such activity dictates the formation of various types of discontinuities and other internal voids in the structures. Structures with unreinforced masonry have inadequate flexibility, which result into brittle behavior at even very low levels of earthquakes. After a seismic event, the observed damage to unreinforced masonries is often associated with displaced debris, which exerts a lateral pressure against the walls forcing large inelastic deformations throughout the structure. Historically, the seismic performance of these structures, as well as those of other forms of unreinforced masonry, has in many cases been very poor. The seismic behavior of such buildings is characterized by sudden, dramatic and catastrophic failure leading to extensive loss of life and cultural properties. This has been a growing concern for professionals in the field of preservation since the past twenty five years. The affected masonry results in cracks, voids and large scale detachment. Most wall constructions are composite forming multiple wythes which sway independently of each other in a seismic vibration. This non unified behavior is a common characteristic of such heavy and composite masonries. The use of grouts is one low-impact method for homogenizing the material mass and stabilizing the damaged historic masonry. It aims to address structural compromise due to lcracking, detachment and voids in the masonry to achieve a more stable system. This paper looks into to evaluating Grouting as a strengthening technique for unreinforced masonry by assessing the performance characteristics of grout formulations and the condition of the masonry. The assessment will examine the selected physico chemical properties of the grout as well as its adhesion and compatibility with the earthen wall masonry system and its ability to reintegrate observed failures. Understanding of performance and rheological characteristics of grouts is crucial for the design of compatible and low-invasive stabilization. Good working properties are of prime importance because they enhance a homogeneous filling of the cracks and voids in the masonry to provide a monolithic unit after setting of the grout.

The paper will provide analysis and selected laboratory tests supported with case studies for the suitability and reasoning of compatible grouts for unreinforced masonry especially in seismic areas. Grouting will be discussed as a strengthening technique for the masonry and a methodology will be presented to approach the design of such sympathetic repairs for unreinforced masonries.

Session Track: Materials in Seismic Locations

Session Code: CS07b

Paper: Califortification: Earthen Architecture Strengthening Schemes in the Adobe Capitol

Presented by

John Dumsick Robert Silman Fellow for Preservation Engineering, National Trust for Historic Preservation, Robert Silman Associates, Structural Engineers, PLLC
Washington, DC USA

Speaker(s) Biography

John Dumsick is a staff engineer in the firm of Robert Silman Associates, Structural Engineers, District of Columbia office. Mr. Dumsick is the current Robert Silman Fellow for Preservation Engineering at the National Trust for Historic Preservation (NTHP) Headquarters in Washington, DC. The role of the Silman Fellow is to work with the Graham Gund Architect, Barbara A. Campagna, in conducting research and evaluation on various historic sites around the country. Mr. Dumsick received his formalized engineering training with a B.S. in Maritime Systems Engineering from Texas A&M University. Upon graduating, Mr. Dumsick served in the United States Marine Corps as a non-commissioned officer with a specialty in satellite communications. After which, he enrolled at the Savannah College of Art and Design and completed his graduate studies with a Master of Architecture, and a Master of Arts in Historic Preservation.

Abstract

CALIFORTIFICATION relates the past and current technologies for strengthening earthen architecture in a seismically-sensitive region. This study will be achieved through a series of case studies which the author conducted in Monterey, California, to provide an overview of the evolution of seismic retrofits in the "Adobe Capital of California". In a span of twenty years (1830 - 1850) significant events in history introduce Monterey as one of the first successful international trade ports along the Pacific Coast, the Mexican capital of Alto California and the first capital of the State of California. Several key events shaped its history, including Mexican independence from Spain, the American "Manifest Destiny" and the architectural contribution of the Monterey Style. This style is generally accredited to Thomas Larkin, due to his successful marriage of vernacular adobe construction and New England timber framing and floor layouts. Monterey State Historic Park is comprised of approximately thirty historic adobe structures constructed during the early half of the nineteenth century. In their construction, Monterey adobes utilized locally available materials, including Redwood, Monterey Pine and chalk rock, a calcareous sedimentary stone often utilized for the construction of foundations. In a similar short timeframe, stemming from 1980 to present day, radical changes in technology and philosophies have evolved in the design of strengthening schemes for historic unreinforced adobe masonry structures. As it is important to recognize the structural modifications to the original structure, it is important to understand the changes in the design approach in each individual structure.

Two properties which the NTHP has had an increased involvement include the Cooper Molera Adobe and the Casa Amesti. These two distinct structures offer vast differences in their adopted strengthening schemes in a relatively short period of time. The Cooper Molera Adobe was restored from 1982 to 1985. The structural system was designed principally for life safety in the event of a seismic event and to protect the occupants from collapse. A steel moment-frame superstructure was pocketed within the existing adobe walls to strengthen the existing gravity load-bearing adobe walls against horizontal (lateral) loads induced by seismic activity. Additionally, concrete bond beams were installed along the

top of the adobe walls, a typical protocol of the time. This technique, though time consuming to install and invasive to the historic building fabric, has reacted well to the original adobe masonry over the past 20 years with little deterioration and stands as an early precedent in adobe strengthening. Ten years later in the early 1990's, the Casa Amesti was retrofitted and utilizes a vastly different technique to develop diaphragm behavior. This design scheme tied the floor and roof systems to the adobe walls to brace against lateral action. This was achieved by utilizing steel anchor rods embedded into the adobe with an epoxy based grout. Without the use of concrete bond beams and steel superstructure, disturbance to the original building fabric was significantly reduced. A current assesment revealed that this technique has also adapted well. Since Casa Amesti, the California State Parks and City of Monterey has strengthened numerous other adobe structures. Many of these structures have been outfitted within the last five years and introduce the most current means and methods.

Though the future of strengthening schemes in the remaining Monterey adobes is unknown, we as preservation professionals need to embrace the previous treatments to responsibly move forward and produce the most effective and least invasive preservation treatments in the future. The emphasis of the forthcoming investigation and research shall evaluate the dual goals of maximizing siesmic resistance while minimizing retrofit damage to the historic structure.

Session Track: Materials in Seismic Locations

Session Code: CS07c

Paper: La tecnología prehispanica adaptada a la arquitectura colonial Peruana

Presented by

Cesar Enrique Maguiña Gomez presidente ejecutivo del ICAM Instituto Americano de Investigacion y Conservacion
Chiclayo, Perú

Speaker(s) Biography

ESTUDIOS REALIZADOS

§Administración de Empresas N AE-273-73

§Administración de la Educación.

§Estudios Superiores de educación INIDE.

§Centro de Bienes Monumentales del INC, Centro de Conservación y Restauración del Convento San Francisco UNESCO/PNUD.

§Centro Interamericano de Restauración y Conservación, Organización de Estados Americanos (OEA), convenio Andrés Bello, Bogota Colombia, INC, Perú.

§Diplomado Internacional en Desarrollo Local, Turismo y Patrimonio, Universidad de Alicante, España y Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

ACTIVIDAD PROFESIONAL.

§Presidente Ejecutivo del Instituto Americano de Investigación y Conservación.

§Miembro del Consejo Consultivo del INC Lambayeque.

§Secretario Técnico de la Comisión de Arquitectura y Urbanismo del INC Lambayeque.

§Director del curso anual de Introducción a las Técnicas de Conservación y Restauración.

§Consultor de conservación de pintura mural.

§Director de proyectos de Inventario y Catalogación del Patrimonio Cultural en diferentes regiones del Perú.

§Delegado Nacional de la Asociación de Conservadores del Perú.

§Delegado Internacional del Curso de Restauración del Convenio OEA-INC-Secretaria del Convenio Andrés Bello.

§Director del Proyecto de Conservación y Restauración de la Capilla Doctrinal San Pedro de Mórrope en convenio con la cooperación internacional World Monuments Fund, American Express Company, Robert W. Wilson Challenge to Conserve our Heritage, Wenner Gren Found y Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

ESTUDIOS REALIZADOS EN CONSERVACION Y RESTAURACION

§Curso de Conservación y Restauración en pintura de caballete y pintura mural becado por la UNESCO/PNUD INC en el Convento San Francisco, Lima, 1980.

§Seminario Internacional Tripartito en el Proyecto Regional de Patrimonio Cultural de la UNESCO/PNUD para los Gobiernos de Sudamérica, Lima 1980.

§X Curso Internacional en el Centro Interamericano de Restauración del Patrimonio Cultural Sub Regional Andino, especialidad escultura y pintura de caballete, OEA-INC-SECAB, Cusco 1984.

§Stage en conservación y restauración en el Centro Interamericano Subregional Andino de Restauración del la OEA-SECAB-INC, Cusco 1985.

§Centro Interamericano de la OEA-INC-SECAB, becado en el I y II Curso Internacional de Reciclaje Organizado por la Organización de Estados Americanos y el Convenio Andrés Bello, Bogota en los años 1985 y 1992.

§Entrenamiento Profesional por el Director de Conservación del Museo Real de Bruselas, 1986.

§Curso de Conservación del Adobe becado por la UNESCO/PNUD, Naciones Unidas en 1987.

§Curso de conservación preventiva en Museos Instituto Alemán Goethe, Museo Nacional del Perú y el Centro de Patrimonio Cultural del INC, 1994.

§Seminario Internacional de Museos para América Latina y el Caribe organizado por el Consejo Internacional de Museos, ICOM, 1997.

§Seminario Internacional Museos y Desarrollo Sostenible Cumbre Latinoamericana y el Caribe, International Council of Museums ICOMOS, LAC, 1997.

§Seminario Internacional Centro Histórico: Recuperación y Promoción de la Inversión Privada, UNESCO, Agencia Española de Cooperación Internacional, Municipalidad de Lima Metropolitana, 1966.

§Forum Patrimonio de la Humanidad para el análisis de los Planes Maestros de Macchu-Picchu, Chan-Chan y el Centro Histórico de Lima, convocado por la UNESCO, 2000.

§Beca 2003 Integrating Archaeology and Conservation, The Smithsonian Institutions, National Museum of Natural History, National Museum of the American Indian, The Getty Conservation Institute and WAC 5, Washington DC.

§Becas en los seminarios y cursos internacionales por AIC Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, Washington, USA:

- 2002, Care of Outdoor Bronze, Miami, Florida.
- 2004, Digital Photography 101, Portland, Oregon.
- 2006, Disaster Assessment and Management, Providence, Rhode Island.

- Dirección Técnica de investigación histórica y consultor del inventario y catalogación de cinco capillas doctrinales del siglo XVI en la provincia de Oyon para la Fundación Getty USA y el Obispado de Huacho.
- Instalación del Taller Móvil de conservación y restauración de bienes muebles en el centro poblado de Churin, provincia de Oyon, Lima.
- Identificación estratigráfica y evaluación de colores en la arquitectura de la Casa de la Piedra y de la iglesia Santa Ana para Pro-Lima, Municipalidad Metropolitana de la ciudad de Lima.
- Proyecto de restauración de las pinturas virreinales de caballete de la provincia de Oyon.
- Registro y reconocimiento como Patrimonio Cultural de la Nación de 36 capillas doctrinales del siglo XVI y XVII de la provincia de Oyon y de los distritos de Santa Leonor y Checra de la provincia de Huaura, Lima, 2000-2001.
- Registro y reconocimiento como Patrimonio Cultural de la Nación de 5 ambientes urbano monumentales y 18 inmuebles de arquitectura histórica del siglo XIX de la ciudad de Pacasmayo, La Libertad, 2002.
- Proyecto de registro e inventario de la arquitectura histórica de la provincia de San Pedro, La Libertad.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

- Convento San Agustín, Investigación Histórica, Registro Grafico y Fotográfico.
- Las Pinturas Murales de los Conventos de Nuestra Señora de la Merced, San Francisco y la Matriz, Saña.
- Los Q´eros, Iconografía y su uso prehispánico.
- Expresiones Manieristas en el Arte Andino, Interpretación e Impresiones.
- Análisis de los elementos de las ordenes arquitectónicas clásicas.
- El Señor de los Temblores del Cusco, análisis y tratamiento.

- El Cristo Crucificado, testigo de la muerte de Tupac Amaru
- San José y el Niño, pintura del siglo XVIII, aplicación de la técnica termoplástica.
- Nueva concepción museística de la Casa del Inca Gracilazo de la Vega en Cusco.
- Normas técnicas para el registro de la pintura mural en el área andina.
- Identificación y topología de los morteros de piedra de la cultura Inca.
- Metodología para el tratamiento del ladrillo colonial, caso Saña.
- La Metalurgia en Lambayeque y la supervivencia del arte prehispánico.
- Propuestas curriculares para el Curso de Conservación de la OEA.
- El monasterio Nuestra Señora de la Concepción, Investigación Histórica.
- Análisis e Identificación de las pinturas murales y causa de deterioro en el monasterio de Chiclayo.
- Los Profetas de Goribar de la Compañía de Quito, Ecuador y del Monasterio Franciscano de Chiclayo, análisis iconográfico.
- Las Capillas Doctrinales del siglo XVI de Oyon, investigación para la Fundación GETTY, USA.
- Las Capillas Doctrinales del siglo XVI de Santa Leonor y Checras en la provincia de Huaura.
- Las Capillas Doctrinales del siglo XVI de la provincia de Oyon.
- Saña, ciudad Histórica.

PUBLICACIONES

- Un millar de artículos publicados en periódicos, libros y revistas especializadas locales, regionales e internacionales con el tema de la conservación y restauración del patrimonio cultural
- Lambayeque Monumental, Arte y Tecnología, I Edición.
- Coordinador y supervisor de la edición La Historia de Chiclayo (Siglos, XVI, XVII, XVIII y XIX) del historiador Jorge Cevallos Quiñónez.

§

Abstract

La arquitectura monumental de tierra es el resultado de una excepcional experiencia adquirida por el hombre de la costa norte del Peru desde el periodo prehispanico utilizando los recursos naturales del lugar, tecnologia tradicional que continuo aplicandose con la presencia de las tecnologias y diseños europeos con la presencia española. De la union de estas dos tecnologias de diferentes continentes, surgio un nuevo aporte tecnologico y arquitectonico en el nuevo mundo. Para el caso de la costa norte en el Peru, los mochicas fueron los autores del manejo de una arquitectura monumental con el uso de los recursos naturales, empleando los materiales más modestos, como el barro, el adobe, la caña y la madera de algarrobo. Lo extraordinario fue encontrar una tecnica que resistiera a los factores destructivos del medio ambiente, como la fuerza del fenomeno del Niño, que hace a la arquitectura en tierra muy vulneable, asi como el uso de la madera en las edificaciones, seleccionando al algarrobo que es una madera muy resistente a los xilofagos.

Para contrarrestar estos factores destructivos el hombre de la costa norte ha utilizado en la arquitectura el barro, la madera y el carrizo. El barro con mezclas apropiadas de arena y yeso para impermeabilizar el soporte, la madera para vigas y columnas que han sido utilizados desde el periodo prehispanico. Caso unico de arquitectura con el uso de estos elementos es la Capilla Doctrinal San Pedro de Morrope, nominada en la Lista de los 100 Sitios en Mayor Peligro 2002 por la World Monuments Watch, actualmente en proceso de conservación y restauración arquitectonica.

La Capilla corresponde al siglo XVI, es el unico ejemplo de arquitectura rural donde utilizaron la madera de algarrobo en toda la estructura interior de la edificación, ademas fue el sitio de transición del hombre nativo de origen mochica nacido en el prehispanico y fallecido durante la colonia. Se han

efectuado trabajos de arqueología colonial rescatando enterramientos (320) desde el siglo XVI al siglo XIX.

Durante la restauración de la capilla, los materiales tradicionales han sido mejorados con aditivos químicos, con la finalidad de que el adobe tenga mayor resistencia a la humedad. Para llegar a este resultado óptimo se efectuaron varias pruebas de resistencia del enlucido de barro, las cuales han estado expuestas dos años al medio ambiente, comprobada su eficiencia se está aplicando en muros y techos.