

CURSO DE EDUCACIÓN PERMANENTE
DISEÑO DE LA ARQUITECTURA CON TIERRA

ANEXO

1- RESUMEN DEL CURSO

El curso “Diseño de la arquitectura con tierra” presenta una primera aproximación al diseño con tierra a través de la utilización de materiales naturales de bajo impacto ambiental y alta eficiencia energética en su proceso de extracción y producción.

El equipo docente está integrado por la arquitecta Helena Gallardo, el arquitecto Javier Márquez y el arquitecto Alejandro Ferreiro quienes provienen del área tecnológica y del área proyectual. El equipo posee amplia trayectoria en la enseñanza y práctica profesional de la arquitectura con tierra, participando tanto de actividades de enseñanza, investigación y extensión así como en la publicación de bibliografía sobre el tema. La mayoría del equipo es miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA y además el curso se enmarca dentro de las actividades de la Cátedra UNESCO, cuyo objetivo es la enseñanza y la difusión de este tipo de material.

Las competencias adquiridas en este curso le permiten al estudiante conocer y caracterizar en forma general los materiales naturales a ser usados, en función de su ciclo de vida, considerando procesos y productos, sus características, su forma de extracción, su utilización y acopio; identificar en forma particular los diferentes tipos de suelos para ser utilizados como material de construcción y establecer los métodos adecuados para su estabilización así como realizar pruebas de campo y ensayos en laboratorio, estudiando los sistemas constructivos con tierra, conociendo los diferentes tipos de equipos, máquinas y herramientas necesarios para la fabricación y puesta en obra de componentes constructivos y estableciendo criterios y estrategias a la hora de proyectar.

La metodología de enseñanza se basa en clases expositivas, un taller de diseño y clases prácticas fuera del aula. Se promueve una enseñanza activa, estableciendo bibliografía de lectura recomendada o trabajos de investigación y análisis previo a la clase expositiva de modo de favorecer la discusión y el juicio crítico. Está contemplada la participación de expositores invitados en algunos de los temas con el objetivo de mostrar experiencias reales y establecer instancias de debate que puedan enriquecer y estimular el proceso de formación del estudiante.

La evaluación final, dado que se pretende la integración consciente de lo proyectual con lo tecnológico, es a través de un producto final de tipo anteproyecto, en el que se exprese la condensación de conocimiento en el diseño. Este trabajo es evaluado en conjunto con el proceso proyectual desarrollado durante el curso y se valora que el estudiante demuestre conocimiento sobre los fundamentos teóricos básicos referidos a las propiedades particulares del material y de los sistemas constructivos.

2- OBJETIVOS

Objetivos generales:

- promover la difusión sobre la tecnología de la construcción con tierra y su aplicación en el diseño arquitectónico de una manera integral
- desarrollar su materialización en programas arquitectónicos, especialmente en lo referido al programa vivienda de interés social
- informar sobre los últimos avances en la materia a nivel nacional, regional e internacional

Objetivos específicos:

- capacitar al estudiante en la utilización de la tecnología de construcción con tierra como una opción válida, conociendo sus ventajas y desventajas así como sus aspectos técnicos para su aplicación adecuada en obra
- dotar al estudiante de los conocimientos actuales que le permitan encarar como profesional la construcción de un programa arquitectónico utilizando la tierra como material de construcción, estableciendo la pertinencia de su uso en función del medio, atendiendo a las estrategias de diseño contemporáneo, e introduciendo conceptos de eficiencia energética, sustentabilidad y transferencia tecnológica
- investigar en el desarrollo de tipologías que usando esta tecnología contribuyan en proponer soluciones para la autoconstrucción de vivienda de interés social
- propiciar el intercambio con otras experiencias educativas de construcción con tierra en la región y el mundo, a través del Convenio firmado entre la Udelar y la Escuela de Arquitectura de Grenoble – Francia desde el año 2001, a través del cual existe el compromiso de mantener la actualización sobre las últimas investigaciones, diseños y construcciones de arquitecturas de tierra en el mundo

3- METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

La metodología de enseñanza se basa en clases expositivas, en taller de diseño y clases prácticas, tanto dentro del aula como fuera de ella. Se promoverá una enseñanza activa, estableciendo bibliografía de lectura recomendada o trabajos de investigación y análisis previo a la clase expositiva, de modo de favorecer la discusión y el juicio crítico dentro del aula. Está contemplada la participación de expositores invitados en algunos de los temas, con el objetivo de mostrar experiencias reales y establecer instancias de debate que puedan enriquecer y estimular el proceso de formación del estudiante.

Se propondrá un trabajo práctico para la unidad 3 (Diseño arquitectónico), en el cual se valorará el hábito para consultar, seleccionar y manejar adecuadamente el material bibliográfico. El objetivo es ejercitar al estudiante en la toma de decisiones teniendo en cuenta las técnicas constructivas a aplicar en un programa y una ubicación determinada. Se valorará la investigación en el uso de estas técnicas para el desarrollo de nuevas tipologías de vivienda.

4- CONTENIDOS

El curso “Diseño de la arquitectura con tierra” se desarrolla en base a tres unidades:

1. La tierra como material de construcción
2. Las técnicas y sistemas constructivos con tierra
3. El diseño de la arquitectura con tierra

La secuencia didáctica categoriza un problema técnico y de diseño en tres niveles fundamentales: el material, los elementos y los sistemas que serán la base para las decisiones del diseño proyectual. Se promueve una visión integral en la que los conceptos interactúan simultáneamente a la hora de proyectar y que no sigan una secuencia lineal necesariamente.

El material hace mención a la tierra utilizada como materia básica. En este curso se propone al estudiante conocer las principales características y propiedades físicas y químicas de la tierra como un material natural de construcción, considerando su forma de extracción, los procesos necesarios para su estabilización y su ciclo de vida. En particular se busca identificar los diferentes tipos de suelos que pueden ser utilizados como material de construcción a través de diferentes pruebas de campo y ensayos en laboratorio como paso previo a la elección de las distintas técnicas constructivas con tierra que se pueden aplicar.

Los elementos están asociados a la transformación de ese material de base para convertirlo en un componente constructivo asociado a una técnica particular. La clasificación o agrupación de estas técnicas con fines pedagógicos puede hacerse desde diferentes enfoques:

- Por el método de estabilización elegido, relacionado con las propiedades físicas y químicas del material base y que asegure un comportamiento estable de éste. La clasificación se hace según su estabilización sea física, química o mecánica.
- Por el estado hídrico en el que se encuentra la tierra al momento de ser utilizada y que dependerá de los métodos utilizados para la elaboración de los componentes. La clasificación se hace en función de que la tierra se encuentre en estado seco, plástico o líquido.
- Por sus características y lógicas constructivas, relacionadas directamente con la ejecución y etapas de la albañilería. La clasificación permite agrupar en técnicas de mampostería, técnicas monolíticas o técnicas mixtas.

Los sistemas se presentan como un conjunto que incluye los componentes constructivos relacionados con los sistemas estructurales, la modulación, las estrategias de protección frente a los agentes externos del medio y el entorno y la incorporación de instalaciones eléctricas y sanitarias.

El curso toma como punto de partida que el diseño de la arquitectura con tierra no solo implica aspectos estéticos y funcionales sino estrategias de identificación de materiales locales y su puesta en obra, el diseño de herramientas o equipos para su transformación in situ, así como los tiempos y procesos que deben ser tenidos en cuenta durante la ejecución. De esta manera saber diseñar con tierra obliga a entender tanto la tecnología constructiva desde un punto de vista global como las técnicas desde su visión particular.

La tecnología refiere al conocer, es decir a la cientificidad de las técnicas y el conocimiento teórico mientras que las técnicas se definen como el saber hacer e incluyen los procesos de producción desarrollados por el hombre a lo largo de la historia y tienen mucho que ver con la práctica (Neves, 2004).

Unidad 1: La tierra como material de construcción: permitirá ubicar al estudiante dentro del tema y reconocer a través de pruebas de campo y ensayos de laboratorio, el origen la composición y las propiedades del suelo en estado natural y de qué maneras es posible estabilizarlo para obtener el comportamiento controlado de un componente de construcción.

- La tierra como material de construcción: concepto, definición y alcances
- La Universalidad de la arquitectura con tierra: internacional, regional y nacional
- Estudio tecnológico del material: identificación del origen, composición y propiedades físicas y químicas
- Estabilización física, mecánica y química
- Pruebas de campo y ensayos normalizados
- Análisis de resultados

Como apoyo a esta unidad se realizará la actividad práctica “Test Carazas”, ejercicio didáctico para estudiar y comprender la naturaleza trifásica del material tierra. También se coordinarán visitas a laboratorio para conocer los procesos normalizados para el análisis de suelos y ensayos de rotura a compresión de algunos componentes.

Unidad 2: Sistemas y técnicas constructivas: se propone la clasificación de los distintos sistemas y técnicas que pueden utilizarse en función del tipo de suelo y del medio en el cual se implanta el proyecto, ejemplificando casos a partir de trabajos e investigaciones recientes realizadas en Uruguay y la región. Dentro de esta unidad se incluye:

- Sistemas de mampostería: técnicas, producción y organización física de la obra
- Sistemas mixtos: técnicas, producción y organización física de la obra
- Sistemas monolíticos: técnicas, producción y organización física de la obra

Como apoyo a esta unidad se realizará una actividad práctica a coordinar consistente en una visita a obras en construcción.

Unidad 3: Diseño arquitectónico: se busca incorporar el pensamiento proyectual al diseño tecnológico vinculando aspectos técnicos con aspectos culturales que puedan generar una forma arquitectónica ajustada a una tecnología, ensayando sus potencialidades y limitaciones. Dentro de esta unidad se incluye:

- Factores culturales, geográficos, climáticos, funcionales y tecnológicos
- Pautas de diseño y consideraciones espaciales
- Detalles constructivos
- Revestimientos y terminaciones
- Especificaciones técnicas y normativas
- Planificación, ejecución, supervisión, evaluación
- Preservación y mantenimiento

Como apoyo a esta unidad se realizará una actividad práctica consistente en un trabajo proyectual en modalidad de taller el cual constituye la herramienta de evaluación final del curso.

5- BIBLIOGRAFÍA

Se presenta a continuación la bibliografía disponible en la Biblioteca de la Facultad de Arquitectura.

Cytryn, S.: "Construcción con tierra, sus principios y aplicación para viviendas"; Estado de Israel, Ministerio del Trabajo Sección de viviendas; Editorial Helio, México

Dethier, J.: "Architectures de terre"; Centro Pompidou, Paris; 1986

Doat, P.; Hays, A; Houben, H. Matuk, S.; Vitoux, F.: "Construire en terre" ; Craterre (Grenoble); Ed. Alternatives, Paris, 1983

Etchebarné, R.; Piñeiro, G.; Beasley, A.: "Manual de construcción con adobe. Diseño y construcción con tierra"; UdelaR, Facultad de Arquitectura, Salto; 1997

Etchebarné, R.; Piñeiro G., Silva J. C.: "Casa de tierra. Construcción con BTC"; UdelaR, Facultad de Arquitectura, Salto; 2009

Ferreiro, A.: "Arquitectura con tierra en Uruguay"; Montevideo; 2010

Ferreiro, A.; Mesones, J; Meynet, A; Muñoz, N.; Palumbo, B; Radi, C.; Vázquez, G.: Construir con terrón, MEC, Montevideo; 2014

Fundación Jofré : El adobe: manual audiovisual de reforzamiento, Ediciones Culturas de Tierra, Santiago; 2013

Gonzalo, G.; Nota, V.: "Manual de energía bioclimática"; Editorial Nobuko O 'Gorman; Buenos Aires; 2003

Houben, H.; Guillaud, H.: "Traite de construction en terre"; Editorial Parenthesis; 1989

Martins Neves, C.; Cevallos Salas; P.; Mellace, R.: "Técnicas mixtas de construcción con tierra"; Cyted - Habyted, Proterra; 2003

Minke, G.: "Manual de construcción en tierra"; Nordan; Montevideo; 1994

Minke, G.: "Techos verdes"; Editorial Fin de Siglo; Montevideo; 2004

Minke, G.: "Manual de construcción con fardos de paja"; Editorial Fin de Siglo; Montevideo; 2006

Proyecto Hornero: "Prototipo global de experimentación - construcción con materiales naturales"; UdelaR, Facultad de Arquitectura, Montevideo; 2007

Vale, B.; Vale R.: "Green Architecture. Design for sustainable future"; Editorial Thames and Hudson, Londres; 1996

Van Lengen, J.: "Manual del arquitecto descalzo"; Editorial Pax Mex, México; 2004

VV.AA.: "Alternativas a la ocupación - Arquitecturas en tierra"; Publicación de artículos del VI Seminario de Arquitectura en Tierra; Universidad de la República, Salto; 2003

VV.AA.: "El diseño de la arquitectura de tierra"; Publicación del X Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra; Universidad de la República, Salto; 2010

VV.AA.: "La tierra material de construcción"; Instituto Torroja, Madrid; 1987

VV.AA.: Revista Anales N° 11; Facultad de Arquitectura, UdelaR, Montevideo; 1949; Artículo: "Construcciones en suelo – cemento"; Bauzá, J.; p. 76-89

VV.AA.: Revista del CEDA N° 19 – 20 ; Facultad de Arquitectura, UdelaR, Montevideo; 1949

VV.AA.: Revista Horizontes Vol. IV N°4; ACNHAC, Oaxaca; 2012

VV.AA.: Revista Informes de la Construcción Vol. 37 N° 377; Instituto Torroja; Madrid; 1986

VV.AA.: Revista Informes de la Construcción Vol. 63 N° 523; Instituto Torroja; Madrid; 2011

VV.AA.: Revista Vivienda Popular N° 4, Facultad de Arquitectura, UdelaR; Artículo “El mejoramiento del hábitat como vía de control de la enfermedad de Chagas – Primera parte”; Ríos Cabrera, L.; Gillnessi, E.; p.58-62

VV.AA.: Revista Vivienda Popular N° 5, Facultad de Arquitectura, UdelaR; Artículo “El mejoramiento del hábitat como vía de control de la enfermedad de Chagas – Segunda parte”; Ríos Cabrera, L.; Gillnessi, E.; p.72-82

VV.AA.: “Terra en seminario”; Publicación del IV Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra; Argumentum y Escola Superior Gallaecia, Lisboa; 2004