

Guia docent

310411 - 310411 - Reducció, Reutilització i Reciclatge en la Construcció

Última modificació: 14/04/2020

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 753 - TA - Departament de Tecnologia de l'Arquitectura.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN CONSTRUCCIÓ AVANÇADA EN L'EDIFICACIÓ (Pla 2014). (Assignatura optativa).

Curs: 2020 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Gómez Soberón, José Manuel Vicente
Capellà Llovera, Joaquin

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

1.- Capacitats transversals genèriques:

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Treball en equip interdisciplinari.
- Adaptació a nous entorns.
- Compromís social ecològic.
- Interès mediambiental.
- Interès i intuïció investigadora i inventiva.
- Capacitat d'aplicar nous coneixements a la pràctica habitual.

2.- Capacitats específiques:

a) Cognitives:

- Coneixements bàsics del comportament dels materials utilitzats en obres d'enginyeria i arquitectura, tals com: processos de degradació ambiental, sol·licitacions i requeriments mínims.
- Comportament mecànic general i propietats físiques dels materials.
- Coneixement bàsic del procés constructiu d'elements arquitectònics i d'enginyeria.

b) Procedimentals-Instrumentals:

- Capacitat d'aplicació de materials de segona generació en processos de construcció, ja sigui d'elements d'enginyeria o arquitectura.
- Avaluació de variacions i la seva implicació dins del comportament general dels materials que s'utilitzen en la construcció.
- Quantificació de valoracions mediambientals quant a l'ús de materials reciclats.

c) Aptituds-Actituds:

- Capacitat a adaptar l'actual tecnologia de la construcció a noves alternatives en els processos de construcció.
- Predisposició per a l'aplicació de l'ús dels materials reciclats en la construcció.

REQUISITS

Anglès tècnic a nivell bàsic o lectura.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

2. CE1 - Aplicar els coneixements adquirits sobre identificació, caracterització i desenvolupament de materials de construcció i sistemes constructius.

Genèriques:

6. CG3 - Capacitar i habilitar a l'estudiant en l'ús d'eines pròpies de les activitats de recerca, com poden ser l'anàlisi i tractament de dades, així com la metodologia i tècniques d'investigació .

Transversals:

7. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; habilitat per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

11. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

Bàsiques:

1. CB6 - Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.

3. CB7 - Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.

4. CB8 - Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

5. CB10 - Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autòdrida o autònoma .

9. CB9 - Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes magistrals demostratives.

Aprenentatge actiu.

Aprenentatge autònom.

Treball en grup.

Aprenentatge cooperatiu.

Mètode del Puzzle.

Mètode del cas.

Pòster.

Fòrum de discussió.



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

La nova tendència en l'estudi del cicle òptim de vida, les noves especificacions i requeriments mediambientals i les imposicions econòmiques actuals en el sector de la construcció, fan que en l'actualitat es plantegi la necessitat de minimitzar l'impacte ambiental, de dissenyar per més enllà de la vida útil i d'aplicar nous materials de segona generació dins de l'àmbit de la construcció. Per aquestes raons, l'objectiu general del curs és el d'aportar coneixement referent a com minimitzar (Reduir), de com des-construir (Reutilitzar) i de com usar materials alternatius (Reciclat) d'acord amb l'alineament de l'anomenat Horitzó 2020.

Amb el contingut d'aquesta assignatura es pretén donar una resposta coherent a qüestions de gran importància per al professional que la cursa. Aquestes qüestions es relacionen amb aspectes tals com: D'una banda l'obtenció del coneixement que li permeti adaptar els nous requeriments mediambientals de la societat actual a la tecnologia de la construcció, i d'altra banda, que li porti les capacitats i competències per adaptar-se, proposar, indagar i implementar noves aplicacions o processos que comptin amb el concepte component de la reducció, la reutilització i el reciclat en la seva aplicació en la construcció.

L'alumnat ha d'adquirir les competències, destreses i habilitats abans presentades.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	15,0	12.00
Hores grup petit	5,0	4.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	72.00
Hores grup mitjà	5,0	4.00
Hores activitats dirigides	10,0	8.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

M1 Reducció (minimització).

Descripció:

- 1.1 El medi ambient i el desenvolupament sostenible.
- 1.2 Els residus, la seva generació i les seves tipologies.
- 1.3 Polítiques de tractament de residus.
- 1.4 El reciclatge i el cicle de vida dels materials.
- 1.5 Gestió dels residus.
- 1.6 Anàlisi del Cicle de Vida (*LCA) dels materials.

Planificació: L'anterior mòdul es durà a terme en les setmanes 1, 2, 3, 4 i 5 el curs.

Objectius específics:

En acabar el mòdul, l'estudiant serà capaç de:

1. Identificar i correlacionar de forma escrita o verbal la deterioració ambiental i la generació dels residus.
2. Expressar i explicar els vectors contaminants.
3. Explicar de forma escrita quins són els principals contaminants atmosfèrics.
4. Definir el concepte de residu, correlacionar-ho amb la PNB i amb els productes de països del nostre entorn.
5. Definir i aplicar els conceptes de Reducció (minimització), valorització i tractament.
6. Establir de forma escrita els límits d'actuació econòmics i ecològics.
7. Establir diagrames de flux per definir el LCA dels materials.
8. Avaluar i definir mitjançant el LCA alternatives òptimes en la construcció.

Activitats vinculades:

Activitats dins de l'aula:

- M1 A1 Classe. Aprenentatge actiu i avaluació d'iguals arxiu.
- M1 A2 Classe. Treball individual.

Activitats fora de l'aula:

- M1 A1 Casa. Lectura/síntesi/expressió.
- M1 A2 Casa. Interdependència positiva.

Test:

- RRR M1. Avaluació de test d'opció múltiple.

Fòrum de classes.

Treball de Casos Reals.

Dedicació: 45h 50m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 50m

Grup petit/Laboratori: 1h 40m

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 33h 20m



M2 Reutilització.

Descripció:

- 2.1 Conceptes generals de la reutilització.
- 2.2 Fonamentacions i elements de contenció.
- 2.3 Elements estructurals.
- 2.4 Elements envolupants d'un edifici.
- 2.5 Elements interiors d'un edifici.
- 2.6 Instal·lacions elèctriques i mecàniques d'un edifici.
- 2.7 Casos pràctics documentats.

Planificació: L'anterior mòdul es durà a terme en les setmanes 6, 7, 8, 9 i 10 el curs.

Objectius específics:

En acabar el mòdul, l'estudiant serà capaç de:

1. Explicar de forma escrita o verbal els avantatges de reutilitzar els materials de la construcció, atenent als aspectes mediambientals, d'avantatges induïda en el projecte, i avantatges per a les empreses que ho usen.
2. Seleccionarà sobre la base dels avantatges indicats, entre realitzar una reutilització in situ o processar a distància els materials.
3. Podrà destriar què tipus i en què situacions és aplicable reutilitzar elements de fonamentacions.
4. Podrà destriar en quina situació és aplicable la reutilització d'una estructura o parts d'ella.
5. Podrà destriar què tipus i en quines situacions és aplicable la reutilització d'elements de l'envolupant d'un edifici.
6. Podrà destriar què tipus i en quines situacions és aplicable la reutilització d'elements de l'interior d'un edifici.
7. Podrà destriar què tipus i en quines situacions és aplicable la reutilització d'elements de serveis elèctrics i mecànics.

Activitats vinculades:

Activitats dins de l'aula:

M2 A1 Classe. Treball en Grup, Realitzar un Pòster, Avaluació d'iguals.

Activitats fora de l'aula:

M2 A1 Casa. Treball individual fora de classe.

M2 A2 Casa. Treball en grup fora de classe, Interdependència positiva.

Test:

RRR M2. Avaluació de test d'opció múltiple.

Fòrum de classes.

Treball de Casos Reals.

Dedicació: 47h 10m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 10m

Grup petit/Laboratori: 1h 40m

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 33h 20m



M3 Reciclat.

Descripció:

- 3.1 Fabricació de materials a partir de residus.
- 3.2 Àrids reciclats de formigó per a formigons.
- 3.3 Ús d'escòries com a materials en la construcció.
- 3.4 Cendres volants procedents d'incineració.
- 3.5 Residus per a fabricació d'aïllants tèrmics i acústics.
- 3.6 Aplicació de llots de depuradora.
- 3.7 Residus de mineria.
- 3.8 Aplicació d'àrids procedents de demolició en carreteres.
- 3.9 Reutilització de pneumàtics com a component de capes de rodadura.

L'anterior mòdul es durà a terme en les setmanes 11, 12, 13, 14 i 6 el curs.

Objectius específics:

En acabar el mòdul, l'estudiant serà capaç de:

- 1. Definir les aplicacions de les deixalles a partir de diversos residus.
- 2. Exposar les diferents tècniques de procés de les deixalles.
- 3. Definir les aplicacions dels materials reciclats amb contingut de material reciclat.
- 4. Aplicar les normatives actuals dels materials reciclats, quant al seu abast, semblances i diferències pel que fa als materials usuals, i valors de referència de les seves constants de càlcul
- 5. Identificar les variacions de les propietats dels materials reciclats quant a les seves diferents etapes o processos, al seu comportament mecànic o prestació.
- 6. Identificar les variacions de les propietats dels materials reciclats quant a la seva durabilitat en termes generals.
- 7. Determinar l'aplicació del disseny de dosatge o incorporació dels materials reciclats, prenent en compte les peculiaritats de la seva composició i capacitat mecànica.

Activitats vinculades:

Activitats dins de l'aula:

M3 A1. Aprenentatge actiu.

Test:

RRR M3. Avaluació de test d'opció múltiple.

Fòrum de classes.

Treball de casos reals.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 1h 40m

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 23h 20m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

1. Avaluació d'Iguals (EI).
2. Participació Activa Positiva (PAP).
3. Treball Dins de l'Aula (TDA).
4. Treball Fora de l'Aula (TFA).
5. Test de Resposta Múltiple (TRM).
6. Treball de Casos Reals (TCR).
7. Exposició Treball Casos Reals (ETCR).

Nota Final del Curs = (EI x 5%)+(PAP x 15%)+((TDA+TFQ) x 25%)+(TRM x 30%)+((TCR+ ETCR) x 25%)

NOTA ESPECIAL:

Donada l'especial situació d'alarma sanitària que s'ha decretat a nivell nacional, i que afecta la impartició de classes presencials; de forma excepcional, es realitza una modificació en els criteris d'avaluació de l'assignatura.

Aquests criteris són:

Totes les avaluacions previstes que puguin ser avaluades de forma telemàtica (tipus test) o per lliuraments al Campus de l'assignatura (activitats fora de classes), es mantindran en temps, forma i pes sobre la nota final de l'assignatura.

Les avaluacions que estaven previstes realitzar de forma presencial (activitats dins de l'aula, exposició de la feina final de curs, etc.), es canvien per avaluacions que puguin ser desenvolupades de forma no presencial. Les dates i procediments per a la seva consecució seran indicades als alumnes amb antelació en temps i forma.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Serà necessari aprovar amb una nota major o igual a cinc dels cinc mètodes d'avaluació aquí descrits; els dos mètodes d'avaluació amb nota mínima aprovatòria són el 6 i 7.

Els treballs o activitats lliurades fora dels terminis establerts a l'inici del curs causaran reducció en la nota de les mateixes.

La nota final individual de cada alumne serà el resultat de la mitjana ponderada dels mètodes d'avaluació abans citats.

NOTA:

Es realitzaran visites a fàbriques gestores de residus i processadores d'energia. Les dates per a la seva realització depenen de la disponibilitat de les empreses, però es preveuen realitzar els dies divendres.

L'assistència és obligatòria i es comptabilitzarà en la nota final de l'assignatura en funció de l'nombre de visites realitzades. La mobilitat o desplaçament fins a elles requereix que els alumnes subscriuguin l'assegurança universitari que els protegeixi el realitzar la matrícula de l'assignatura.

A la fi de cada visita es lliurarà un informe treballat en grups.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Goumans, J. J. M. Waste materials in construction : WASCON 2000 : proceedings of the International Conference on the Science and Engineering of Recycling for Environmental Protection. Amsterdam: Perdamon, 2000. ISBN 0080437907.
- Addis, Bill. Building with reclaimed components and materials: a design handbook for reuse and recycling. London: Earthscan, 2006. ISBN 1844072746.
- Zaragoza Bernal, Amparo. Reutilización de los residuos generados en obra para la obtención de hormigones. Alicante: Universidad de Alicante, 2000. ISBN 8479085150.
- Cheremisinoff, Nicholas P. Handbook of solid waste management and waste minimization technologies [en línia]. Amsterdam; Boston: Butterworth-Heinemann, 2003 [Consulta: 14/07/2014]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750675079>.
- Environmental aspects of construction with waste materials: Proceedings of the International Conference. Amsterdam: Elsevier, 1994. ISBN 0444818537.

Complementària:

- Elías Castells, Xavier. Reciclaje de residuos industriales: aplicación a la fabricación de materiales para la construcción. 2a. Madrid: Díaz de Santos, 2000. ISBN 978-84-7978-437.
- Gómez Soberón, J. M.; Vázquez, E.; Agulló, L. Hormigón con áridos reciclados : una guía para el diseño del material. Barcelona: CIMNE, 2001. ISBN 84-89925-80-1.
- Gómez Soberón, J. M. Comportamiento tenso deformacion, instantáneo y diferido de hormigón con árido reciclado. Barcelona: Tesis

Doctoral UPC, 2002.

RECURSOS

Material informàtic:

- Cype Arquímedes. Gestión y Control de Obra.. Gestió de residus en la construcció.
- The Net Waste Tool. Eina per a l'avaluació, control i gestió de residus en la construcció.
<http://www.wrap.org.uk/content/net-waste-tool-0>
- BEES : Building for Environmental and Economic Sustainability. Programa per a l'Anàlisi del Cicle dels Materials.
<http://www.nist.gov/el/economics/BEESSoftware.cfm/>
- Athena. Sustainable Materials.. <http://www.athenasmi.org/our-software-data/overview/> Programa per a l'Anàlisi del Cicle dels Materials.

Enllaç web:

- Campus de la Asignatura.. Apunts, presentacions, enllaços WEB. Atenea. <https://atenea.upc.edu/moodle/login/index>