

POL ALONSO I PUJOL, JOAN-LLUÍS ZAMORA I MESTRE

DEPARTAMENT DE CONSTRUCCIONS ARQUITECTÒNIQUES I
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA DEL VALLÈS
C. Pere Serra, 1-15, 08173 Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Spain
Phone: +34 93 4017889

alonso.pol@gmail.com, joan.lluis.zamora@upc.edu

Paraules clau: bones pràctiques, processos de construcció, impacte ambiental, arquitectura d'interiors

RESUM català

La construcció de l'interior dels edificis és una activitat que genera actualment un gran impacte ambiental tan en energia consumida com en residus generats. Això és així perquè els interiors es renoven molt sovint, perquè s'empren materials amb molt valor afegit i perquè les tècniques de posada en obra són poc industrialitzades. L'equip docent de l'assignatura Construcció VII que s'imparteix a l'ETS Arquitectura del Vallès de la UPC desenvolupa una tasca d'observatori de pràctiques reals de la construcció interior gràcies als treballs de seguiment d'obra que cada any realitzen 120 alumnes. A través de la selecció i ordenació de les fotos es tracta de detectar aquelles males pràctiques susceptibles de ser millorades i aquelles bones pràctiques susceptibles de ser escampades i promocionades. L'alumne Pol Alonso Pujol, becari col·laboració del Departament de Construccions Arquitectòniques I de la UPC està desenvolupant aquesta recerca sota la direcció del professor Joan Lluís Zamora i mestre. L'objectiu és millorar la sostenibilitat del sector des de les pròpies pràctiques d'obra, un dels aspectes més desatesos per la recerca.

RESUM english

The construction of the interior of buildings is an activity currently generates a very large environmental impact and energy consumed in waste generated. This is because the interior is updated very often using materials with highly added value and techniques for putting in work are less industrialized. The teaching staff of the subject Construction VII at ETS Arquitectura del Vallès de la UPC is developing a practical monitoring of the actual interiors construction works thanks to the academic surveying of different building sites performed each year by 120 students. Through the selection and arrangement of the photos taken by students is possible to detect those bad practices to avoid and those best practices to spread. Student Pol Alonso Pujol, fellow at the Department of Architectural Constructions is developing this research under the direction of Professor Joan-Lluís Zamora. The aim is to improve the sustainability of the sector from their own work practices, one of the most neglected in research.

INDEX

| | |
|---|----|
| - Antecedents | 3 |
| - Objectius | 3 |
| - Metodologia | 3 |
| - Pràctiques ambientals que cal introduir en la fase de disseny | 4 |
| - Pràctiques ambientals que cal introduir en els treballs previs a l'obra | |
| Fase d'enderroc | 5 |
| Fase de replanteig | 5 |
| Fase d'aplec de materials | 6 |
| - Pràctiques ambientals que cal introduir en els treballs de l'obra | |
| Recursos humans | 7 |
| Recursos materials | 8 |
| - Pràctiques ambientals que cal introduir en els treballs de l'obra | |
| Ordre dels processos | 8 |
| Entorn de processos | 9 |
| Els processos de tall | 9 |
| Els processos d'adherència | 9 |
| - Difusió | 10 |
| - Bibliografia | 10 |

ANTECEDENTS

La construcció de l'interior dels edificis és una activitat que genera actualment un gran impacte ambiental, tan pel que fa a l'energia consumida com als residus generats.

Això és així perquè els interiors dels edificis:

- es renoven molt sovint (cicle de vida curt)
- s'empren materials amb molt valor afegit (molta energia i molta complexitat)
- les tècniques de posada en obra són poc industrialitzades (artesans i manuals)

La construcció interior dels edificis és una realitat poc monitoritzada des del punt de vista ambiental perquè es tracta d'un sector productiu molt atomitzat i que té un pobre reflex a les estadístiques. Tanmateix el conjunt del seu volum d'obra és important i sovint queda emmascarat dins de l'epígraf "rehabilitació, reparació i reconversió". Totes aquestes activitats es produeixen de forma continuada (els cicles són de pocs anys), a molt petita escala (extensió limitada) i sovint fora dels circuits formals (no es reflecteixen prou bé als processos d'adjudicació de llicències d'obres i als documents estadístics associats).

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquest estudi és col·laborar a millorar la sostenibilitat de les pràctiques d'obra pròpies d'aquest subsector, un dels aspectes més desatesos per la recerca en sostenibilitat a l'edificació. Es tracta doncs d'identificar :

- bones pràctiques ja existents i que poden ser suggeriments de consells per a un futur codi ambiental
- males pràctiques implantades i que poden ser suggeriments de prohibicions per a un codi ambiental

METODOLOGIA

L'equip docent de l'assignatura Construcció VII que s'imparteix a l'ETS Arquitectura del Vallès de la UPC desenvolupa paral·lelament a la docència una tasca d'observatori de pràctiques reals de la construcció interior gràcies als treballs de seguiment d'obra que cada any realitzen els 120 alumnes de l'assignatura. A través de la selecció i ordenació de les fotos aportades pels alumnes es tracta de detectar aquelles males pràctiques susceptibles de ser millorades i aquelles bones pràctiques susceptibles de ser escampades i promocionades.

L'alumne Pol Alonso Pujol, becari col·laboració del Departament de Construccions Arquitectòniques I de la UPC ha està desenvolupant aquesta recerca durant el curs 2008-09 aplicada a l'impacte ambiental de la construcció d'interiors, sota la direcció del professor Joan Lluís Zamora i Mestre. Com a resultat d'aquest procés s'ha elaborat un document de bones pràctiques d'obra des del punt de vista ambiental, il·lustrat amb les imatges reals preses pels alumnes, que cal introduir en cada fase:

FASE DE DISSENY

En general, la poca precisió i detall dels projectes d'intervenció en interiors, fa que s'hagin de prendre de forma improvisada moltes decisions a peu d'obra. Aquestes decisions no sempre adopten conveniències ambientals doncs més aviat s'encaminen cap a interessos personals i de curt termini.

Les bones pràctiques proposades són:

- Facilitar les tasques de replanteig i millora de la coordinació dimensional dels elements en la posada en obra per evitar les accions de tall innecessàries. Els talls a peu d'obra generen accidents de treball, residus, desorganització d'unions, pèrdues de temps.
- Prescriure al projecte materials i productes que no són d'ús generalitzat però si tenen un bon perfil ambiental. La prescripció adequada en el projecte te encara una força important a l'obra i evita recórrer a materials d'ús generalitzat però de més impacte ambiental.
- Indicar al plec de condicions, procediments de gestió dels residus d'obra, tot preveient els corresponents espais.
- Especificar productes de dimensions standard i coordinables, recorrent només als productes fets a mida per a tancar dimensionalment els espais.
- Atribuir superfícies als nous usos que exigeix una gestió ambientalment correcte: espais per a la mobilitat (aparcament o dipòsit de bicicletes), espais per a la classificació dels residus sòlids, etc.
- Adequar la durabilitat de les solucions constructives a la durabilitat esperada de l'activitat.
- Valorar no tan sols el cost econòmic i temporal de la implantació sinó també el del futur manteniment.
- Preveure els processos de la deconstrucció futura afavorint la reversibilitat de les unions.

FASE D'ENDERROC

En la construcció d'interiors la fase d'enderroc és molt important: determina què s'aprofita i què es retira, permet descobrir l'estat real de conservació dels elements constructius i permet validar les suposicions del projecte. Sovint l'enderroc és una fase incerta que dona sorpreses i obliga a replantejar el projecte inicial. Es per això que certs ens procuren dur-lo a terme àdhuc abans d'iniciar el projecte:

Les bones pràctiques proposades són:

- Inspeccionar l'estat de salut dels sistemes constructius previs i evitar enderrocs innecessaris.
- Adjudicar les partides d'enderroc també per rams, amb l'interès que cada ram d'obra nova faci l'enderroc corresponent a la part que li correspon. Això té un doble efecte: una didàctica de cercle tancat (feed-back) i un enderroc més ordenat.
- Comprometre's a donar una utilitat als residus generats dins de la mateixa obra, be com elements constructius o be com elements auxiliars.
- Convertir la pròpia obra en una botiga de materials de 2ª ma: a l'entrada del local es pot penjar un rètol "es venen o regalen materials a qui se'ls endugui".
- Innovar en utilatge d'enderroc.
- Incentivar monetàriament als operaris que fan l'enderroc amb mesures indirectes: adjudicar-li's el resultat de la venda dels residus, classificar, convidar-los un cop l'any a un restaurant com a resultat dels diners recollits amb el reciclatge selectiu, etc.
- Fomentar el redactat de projectes d'enderroc que organitzin o delimitin els espais de selecció, separació, aplec, etc.

FASE DE REPLANTEIG

En construcció d'interiors la fase de replanteig és molt important: l'encert en aquesta fase determina la precisió de l'obra i tots els processos d'ajust que se'n deriven.

Les bones pràctiques proposades són:

- Nomenar un responsable únic de replanteig a l'obra que estableix un únic sistema de referència comú.
- Aquest responsable dona sortida i entrada a les colles: esdevé un gestor de toleràncies.

- Aquest gestor de replanteig podria modificar el replanteig inicial establert al projecte (si en te) per tal d'assolir eficiències a peu d'obra: es important que determini les zones d'absorció d'errors. Si hi han canvis de format del material subministrat a l'obra, el gestor de replanteig ha de poder reconsiderar el replantejament inicial.
- Per a pagar aquest "acomodador" de l'obra es dedueix de cada partida certificada el 0,5%. Aquest acomodador podria ser l'industrial principal de l'obra, entenent aquest no com el que més factura sinó aquell que incideix més en la geometria.

FASE D'APLEC DE MATERIALS

En la construcció d'interiors la fase d'aplec de materials és molt important: els productes arriben a l'obra habitualment segons processos poc eficients perquè l'obra és molt limitadora: hi ha poc espai, aquest espai no te qualitat de magatzem (net, fresc i sec) i no existeix un clar responsable de "magatzem".

Actualment els materials aplicats als interiors venen de molt lluny : només cal llegir les etiquetes. A més habitualment la càrrega ve fraccionada o be en el cas de productes fets a mida no es planteja ni l'emmagatzematge sinó que es passa directament a presentar el material al seu lloc. Actualment alguns materials es gestionen de forma centralitzada i d'altres per rams.

Les bones pràctiques proposades són:

- Nomenar un responsable únic d'aplec que esdevingui el "logista" de l'obra (o mosso de magatzem): els operaris no han d'anar a cercar el material, doncs aquest es subministrat a peu de "tajo" d'obra.
- Incentivar la reutilització, formal o informal, dels embalatges a la mateixa obra.
- Permetre embalatges "intel·ligents" que s'obrin i es tanquin quan ha sobrat material.
- Tancar el cercle de proveïdors: qui dur materials nous, s'endu els vells: el camió sempre va ple (a l'anada i a la tornada).
- L'embalatge dels materials nous s'empra també com embalatge dels materials resultants de l'enderroc: p.e. el contenidor de "rajoles".
- La conservació adequada dels materials a l'obra és ja una especialitat: control de la humitat, l'alçada d'apilament, els robatoris, els inventaris, etc.
- Coordinació amb el departament de compres per evitar escassetats o sobreabundàncies: inventari "on line"

- Amb els materials sobrers no utilitzats es proposa be:
 - cedir-los a un banc de materials
 - retornar-los a origen
 - generar un contenidor de recanvis pel futur de l'obra
- Per fer una gestió conjunta s'hauria d'incentivar als rams que utilitzessin aquest servei. Pot ser un "ganxo" per a fer-ho seria la custòdia antirobatori o la garantia de tenir sempre uns mínims indispensable de material, que estalviés dur-ho a la furgoneta.
- Disseny d'embalatges amb finestra que permeten veure el contingut sense trencar l'embalatge.

FASE EXECUCIÓ D'OBRA : RECURSOS HUMANS

En construcció d'interiors els recursos humans són molts importants: d'ells depèn que es duguin a terme realment les bones accions ambientals. En general a les obres d'interiors hi domina un personal poc motivat pel medi ambient i àdhuc per les pròpies condicions de treball.

Les bones pràctiques proposades són:

- Habilitar dins de l'obra l'espai del treballador on es desen les pertinences, es dutxen, etc. Probablement la millor solució serien uns minicontenidors d'obra.
- Exigir un "carnet" de practiques ambientals o be que aquest sigui un mèrit en el procés de contractació.
- Subministra'ls-hi la mobilitat: desplaçament en furgó d'empresa o be en transport públic.
- Generar a l'obra un punt d'informació amb les dades de tots ells per tal que es comuniquin. Aquest punt podria estar dotat també de telèfon fix gratuït amb codis premarcats.
- Fer un concurs intern de propostes mediambientals: la que guanya es dur a terme per qui l'ha proposat i rep a canvi 1 setmana de vacances pagades.

FASE EXECUCIÓ D'OBRA : RECURSOS MATERIALS

En la construcció d'interiors la fase d'obra depèn, pel que fa al seu impacte ambiental, molt de l'utilatge. Durant la manipulació i posada en obra dels materials cada cop es fan servir més útils especialitzats. Com que es tracta d'interiors, aquests útils han de ser petits, lleugers, autònoms i segurs. En cas contrari es perd material, s'allibera pols i humitat, etc. que contamina l'obra. El manteniment d'aquest utilatge també genera un fort impacte ambiental.

Les bones pràctiques proposades són:

- Incentivar el lloguer d'utilatge perquè permet utilitzar equips més moderns i externalitzar el seu manteniment cap a tallers especialitzats.
- Potenciar útils de precisió, poc invasius respecte de l'entorn de l'obra.

Hi ha materials que arriben semielaborats a l'obra i el corresponent industrial necessita muntar un "petit taller" dins de la mateixa obra: aquests dependran de la tecnologia emprada i de la gestió de la precisió de cada industrial. Tenir un "taller" dins l'obra no és aconsellable perquè mai reuneix les millors condicions, més bloqueja un espai, necessita energia, pot ser robat, genera residus, etc.

Les bones pràctiques proposades són:

- Prohibir l'existència de tallers a peu d'obra
- Si no, és possible constituir tallers "mòbils" dins de furgonetes que, com les ambulàncies, reunissin les millors condicions possibles "in situ". Aquests tallers mòbils haurien d'estar aparcats a la via pública amb permís municipal gestionat amb el mateix qual de l'obra.

FASE EXECUCIÓ D'OBRA : ORDRE DE PROCESSOS

En construcció d'interiors els processos són molt importants: hi ha el propi procés de cada ram, en general depèn de la tecnologia i després l'incardinament entre rams.

Les bones pràctiques proposades són:

- Pel que fa als processos propis, s'han de primar els sistemes més acabats.
- Pel que fa als processos s'han de primar els d'intervenció única
- S'han de primar els que generen poques dependències
- S'ha de primar la figura del planning d'obra i donar incentius als que el respectin (prima sobre la certificació).

- Penalitzar les ordres de la direcció facultativa o de la propietat que arriben fora de planning.

FASE EXECUCIÓ D'OBRA : ENTORN DE PROCESSOS

En construcció d'interiors els processos són molt importants: hi ha el propi procés de cada ram, en general depèn de la tecnologia, i després l'incardinament entre rams.

Les bones pràctiques proposades són:

- Senyalitzar cada dia a l'obra les zones on es pot treballar i on no es pot treballar.
- Dissenyar processos que no afectin l'entorn immediat desfavorablement (despreniment de calor, humitat, pols, gasos, etc.)
- Emprar processos que no siguin fàcilment afectats per les condicions d'entorn desfavorables, naturals o artificials.

FASE EXECUCIÓ D'OBRA : ELS PROCESSOS DE TALL

En construcció d'interiors els processos són molt importants: hi ha el propi procés de cada ram, que en general depèn de la tecnologia aplicada, i després l'incardinament entre els processos dels diversos rams.

Cara als processos de tall resulten imprescindibles els talls simples, precisos amb eines de tall manuals, que no afecten les condicions de vora.

Les bones pràctiques proposades són:

- Utilitzar productes amb perfils de tall ja preparats (punts afeblits o troquelats)
- Afavorir la reutilització dels sobrants en altres tasques del mateix subsistema constructiu
- Evitar l'ús d'energies mecàniques en els processos de tall
- Disposar de possibilitats de refer el perfil d'unió després del tall

FASE EXECUCIÓ D'OBRA : ELS PROCESSOS D'ADHERÈNCIA

En construcció d'interiors els processos són molt importants: hi ha el propi procés de cada ram, que en general depèn de la tecnologia aplicada, i després l'incardinament entre els processos dels diversos rams.

Cara als processos d'adherència resulten imprescindibles les condicions de suport sec, pla i ferm, amb unes condicions de planor adequades.

Les bones pràctiques proposades són:

- Treballar amb processos secs que no impliquin l'ús d'aigua ni l'espera de temps d'assecat.
- Assolir les planors no per engruiximent (afegir material fins assolir la planor) sinó per anivellament (les peces se situen a l'espai gràcies a processos de reglatge)
- Millorar els suports existents sense retirar-los per evitar processos d'enderroc addicionals.

DIFUSIÓ

Les conclusions d'aquest treball acadèmic es difondran mitjançant:

- La elaboració d'una proposta de guia de bones pràctiques en format de pòster per a les obres
- Aquests postes es difondran mitjançant la plataforma UPCommons
- La incorporació al contingut de les classes acadèmiques de l'assignatura Construcció VII

BIBLIOGRAFIA

- Pràctiques de sostenibilitat en l'edificació.
Direcció general d'Arquitectura i Paisatge. Generalitat de Catalunya.
ITeC, Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. 2005
- Bones pràctiques ambientals en les obres de construcció.
Guies de bones pràctiques ambientals per al cap d'obra.
ITeC, Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. 2006
- Bones pràctiques ambientals en les obres de construcció.
Guies de bones pràctiques ambientals per a l'operari.
ITeC, Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. 2006