



# Aluminosi, problema resolt o conflicte latent?

**El debat continua després de les conclusions de les** Jornades Aluminosi 2010 que van tenir lloc el passat mes de juny a la UPC

### Rafael Bellmunt

Representant de l'ITeC

### Xavier Casanovas

Arquitecte tècnic del CAATEEB i professor de la UPC

### Jose Antonio Presmanes

Gerent d'ADIGSA

### Joan Ramon Rosell

Professor de la UPC

■ ■ ■ **L'ensorrament del sostre d'un edifici del Turó de la Peira de Barcelona va desencadenar una gran alarma social a l'entorn de l'estat del parc edificat. Una alarma que a poc a poc es va anar apaivagant amb mesures polítiques i tècniques que han permès assolir un bon coneixement dels edificis, del seu estat, de les seves mancances i de la manera de corregir-les. Avui, vint anys després, encara són molts els malentesos de caire tècnic i social que hi ha a l'entorn d'aquest tema i que cal clarificar per evitar les conseqüències perverses que comporten.**

L'*aluminosi* ha deixat de ser un problema tècnic per esdevenir un problema de caire socioeconòmic i judicial. El que va començar com un problema estructural dels edificis, la degradació de les biguetes fabricades amb ciment aluminós, –els mitjans de comunicació ho van popularitzar amb el nom d'*aluminosi*– ha passat a ser: un problema social, ja que els edificis on hi ha ciment aluminós són considerats edificis malalts i perillosos per als seus habitants; un problema econòmic, ja que les entitats financeres concedeixen un valor molt reduït a aquests edificis; i un problema judicial, perquè la simple presència de ciment aluminós en un edifici és considerada una patologia greu per part dels jutges.

El concepte científic d'*aluminosi* el va definir per primer cop, l'any 1989, el químic Rafael Talero, com un fenomen que es podia produir en el formigó fabricat amb ciment aluminós i que necessitava

tres processos patològics simultanis: la conversió, la carbonatació i la hidròlisi alcalina. El resultat és un formigó que, com deia Talero, es desfà dins de l'aigua com un terròs de sucre. Però també és cert que la hidròlisi alcalina que sí que existeix als laboratoris, fins ara no l'hem trobada en cap dels edificis ni en els milers de mostres analitzades.

### El ciment aluminós i la seva presència en el parc construït

El ciment aluminós és un tipus de ciment fabricat per fusió i posterior molturació, d'una mescla de bauxites i pedres calcàries. Es tracta d'un compost d'aluminats monocàlcics i, per tant, és un ciment amb unes característiques i prestacions particulars. Aquest ciment, descobert l'any 1908, es va fer servir inicialment per a usos militars i, a Espanya, va ser àmpliament utilitzat en la fabricació de biguetes de formigó al llarg dels anys 50 i 60, no pel seu baix preu, ja que era molt més car que el pòrtland, sinó per la rapidesa en l'enduriment, cosa que permetia desentofrar els prefabricats en un temps molt més curt i, per tant, incrementar la producció de biguetes en un moment de gran demanda i amb pocs mitjans per part d'una indústria de la construcció encara força desestructurada. En aquella època, i només a Catalunya, hi havia més d'un centenar de fabricants de biguetes que solien usar tant aquest tipus de ciment com el ciment pòrtland. I avui, tot i que ja fa més de quaranta anys que aquest material no s'utilitza en la fabricació de biguetes, els edificis construïts llavors amb aquest material encara perduren.

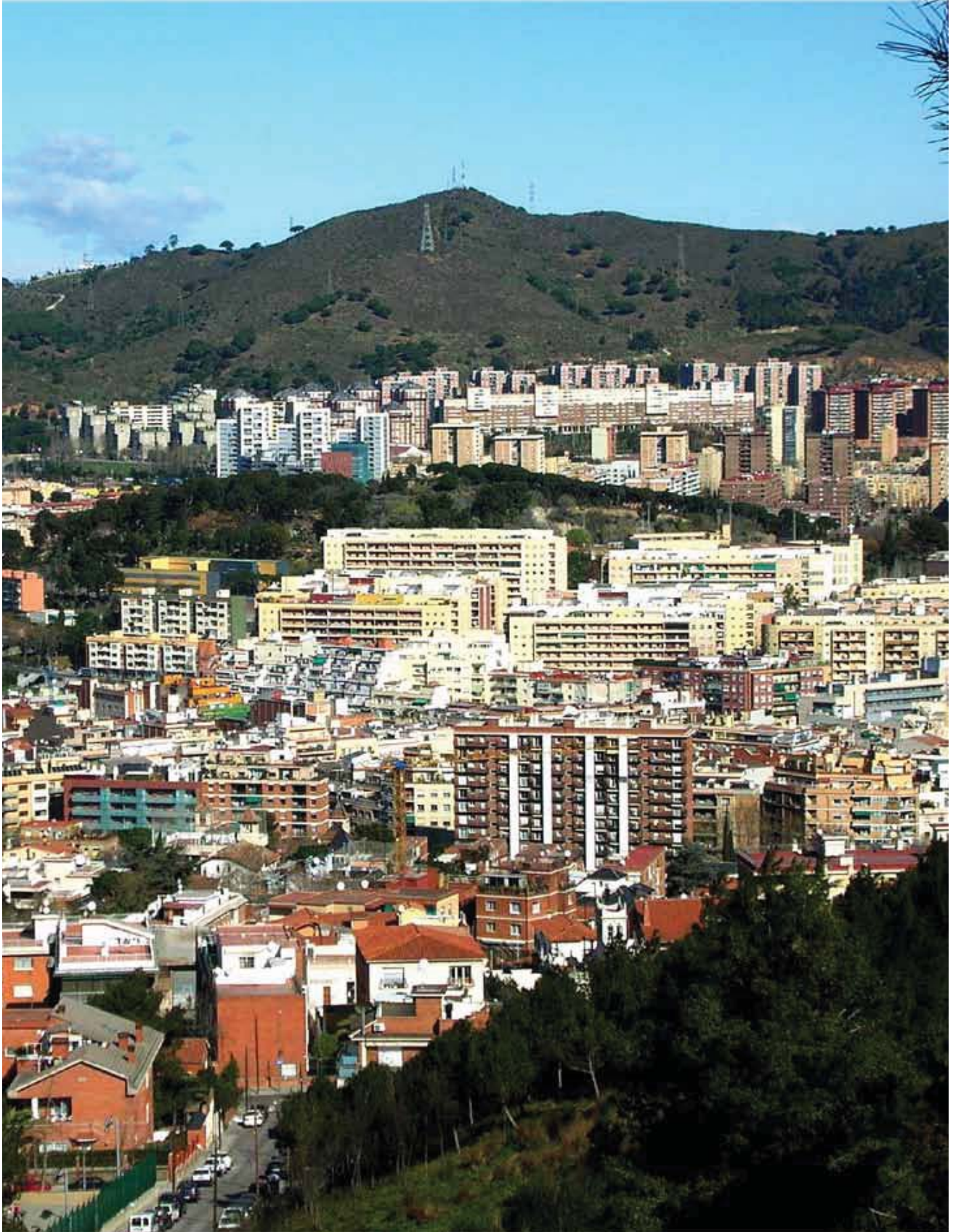
*Les biguetes fetes amb ciment aluminós durant els anys 50 i 60, i que avui tenim en els edificis, ja fa més de trenta anys que no perden resistència i només es poden degradar a causa de la humitat*

Si bé és cert que el ciment aluminós pateix una pèrdua de resistència i un increment progressiu de la porositat al llarg dels primers 7-10 anys de la seva fabricació, passat aquest període inicial la resistència del material ja no minva més. En conseqüència, podem afirmar que les biguetes fetes amb ciment aluminós durant els anys 50 i 60, i que avui tenim en els edificis, ja fa més de trenta anys que no perden resistència i només es poden degradar a causa de la humitat, que provoca la corrosió de l'armadura. Tanmateix, aquesta problemàtica vinculada a la humitat la pateixen, de la mateixa manera, les biguetes fetes amb ciment pòrtland i també, de manera diferent, la resta de biguetes (les de fusta es poden podrir, les d'acer es poden rovellar).

A partir de l'exhaustiu estudi realitzat per l'ITEC, fet tot just després de l'accident, sobre un miler d'edificis inspeccionats en 300 municipis de tot Catalunya, es va poder conèixer l'estat del parc edificat i deduir que el problema era molt més complex del que en un principi es suposava. Calia pensar en tot el parc construït durant la postguerra, calia localitzar les possibles patologies estructurals i calia trobar formes de fer front a tota aquesta problemàtica, més enllà del ciment aluminós.

### L'aluminosi com a fenomen mediàtic i problema social

Si volem analitzar el fenomen de l'*aluminosi*, no podem deixar de banda el fet que, el mes de novembre de 1990, Barcelona i Catalunya es trobaven de ple enmig de la





RECUPERANT LA IL·LUSTRACIÓ DE TONI BATLLORI, PUBLICADA L'ANY 94, CONSTATEM QUE LES CRISIS DEL SECTOR SÓN CÍCLIQUES. PER TANT, CONSIDERAR LA REHABILITACIÓ COM A SOLUCIÓ ECONÒMICA CONJUNTURAL ÉS UN ERROR I EL QUE CAL ÉS FER UNA REFLEXIÓ INTEL·LECTUAL I PROFUNDA DEL SECTOR

gran eufòria metropolitana, i a menys de dos anys de la inauguració dels Jocs Olímpics de Barcelona 92. Els barris populars, construïts amb presses durant el període del “desarrollisme”, semblava que eren una ruïna. La importància social del tema va interessar tots els mitjans, i l'alarma social es va desfermar. Les encara fortes associacions de veïns es van posicionar i van mobilitzar els veïns; els polítics van comprendre la magnitud del problema i es van abocar a donar respostes urgents a les demandes socials; i els tècnics es van posar al costat dels uns i dels altres per donar el recolzament necessari i fer front a una crisi d'aquestes dimensions. Tot plegat va portar a la rehabilitació i renovació de molts edificis del Turó de la Peira i de molts altres barris de Catalunya.

### *L'aluminosi l'hem d'entendre vinculada a un període històric (entre 1950 i 1970), a uns edificis i a uns sistemes constructius de baixa qualitat fets amb pocs mitjans*

En el moment de l'esfondrament ja es coneixien algunes de les característiques del formigó fabricat amb ciment alumi-

nós, però en desconèixiem moltes d'altres respecte al seu comportament en el temps. El sinistre i l'alarma social sorgida d'aquell fet van permetre destinar els mitjans necessaris i fer un avenç extraordinari en el coneixement del ciment, de les biguetes, dels sostres i dels edificis. En l'àmbit de l'edificació es van establir requeriments tècnics més exigents per als edificis, es van aportar solucions innovadores als problemes estructurals, noves normatives van introduir la necessitat de la diagnosi o del manteniment dels edificis, i es van millorar milers d'habitatges. Intervenció rere intervenció es va anar constatant com, entre les biguetes fabricades amb ciment aluminós i les fabricades amb ciment portland, malgrat tenir importants diferències en el moment de

la seva fabricació i en els primers anys de vida, un cop passats quinze o vint anys, que eren tots els casos, no hi havia cap

diferència a causa del ciment emprat, i les variables en el seu estat de conservació s'havien de buscar en la cura que s'havia tingut per evitar que la seva armadura pogués patir corrosió.

Per tant, i tal com ho entenem, el concepte d'*aluminosi* és més un fenomen mediàtic, és a dir, que va ser creat pels mitjans de comunicació arrel de l'accident del Turó, però que va molt més enllà del propi ciment aluminós: l'*aluminosi* l'hem d'entendre vinculada a un període històric (entre 1950 i 1970), a uns edificis i a uns sistemes constructius de baixa qualitat fets amb pocs mitjans, amb escassa normativa i, en general, amb presses, per a una classe obrera immigrada. I és aquest conjunt d'aspectes constructius, junt amb una realitat socioeconòmica, el que va conduir a la reivindicació per part d'un sector de la societat, el que havia ajudat a construir el progrés econòmic de Catalunya i que se sentia menystingut i preocupat per unes cases que havien imaginat “per sempre” i que, semblava, havien caducat. De totes maneres, no podem obviar que el ciment aluminós també està



EL TEST ALUMINÓS QUE EL CAATB VA POSAR EN MARXA JUNTAMENT AMB LA UPC ARA FA 16 ANYS ÉS ENCARA VIGENT COM A EINA DE SUPORT AL TÈCNIC



PER DETERMINAR LA SEGURETAT D'UN SOSTRE DE BIGUETES, SOVINT CAL PROCEDIR A VALORAR-LO EN CONJUNT, MITJANÇANT MODELS D'ANÀLISI MÉS O MENYS AJUSTATS, O A PARTIR DE PROVES DETERMINISTES ADAPTDES A CADA CAS. FONT: LABORATORI DE MATERIALS, EPSEB

present en els barris alts de Barcelona i en altres àrees benestants on els edificis són de millor qualitat. És curiós que en aquests casos no parlem d'*aluminosi*, sinó del fet que hi ha biguetes fabricades amb ciment aluminós.

És en aquest context en el qual hem d'entendre el fenomen de l'*aluminosi* i no pas com la lacra que ara ha quedat per a tots els edificis en els quals es detecta la presència de ciment aluminós en la seva estructura.

l'estat de conservació, dels seus elements estructurals, etc. Que una estructura sigui de fusta, de ferro o de formigó fabricat amb ciment pòrtland o aluminós és una informació més, però mai no pot implicar una patologia per ella mateixa. Com a professionals, no podem seguir mantenint, des del rigor i la professionalitat tècnica, un equívoc tecnicosocial tan important i que ha tingut i segueix tenint unes implicacions econòmiques insostenibles. Avui, i com a conseqüèn-

*Fem una crida a tots els professionals que intervenen en la rehabilitació d'edificis perquè entre tots posem l'aluminosi, avui que la coneixem, en el seu lloc*

#### **Separar el coneixement científic i tècnic de l'alarma social**

Acceptada aquesta premissa, el terme *aluminosi*, segons la consideració general, serviria per designar aquella construcció de mala qualitat de l'època del *desarrollisme*. Però, en termes científics i tècnics, quan fem una avaluació, peritatge o diagnòstic d'un edifici, hem de parlar de les característiques constructives, de

cia d'aquests equívocs, són moltes les famílies que viuen en edificis en perfecte estat de conservació i que pateixen un neguit permanent des del moment en què un simple test aluminós determina que una (o diverses) biguetes del seu edifici van ser fabricades amb ciment aluminós. Inexplicablement, moltes altres famílies es neguen a acceptar una rehabilitació imprescindible per garantir la seva segu-



PROVETA CILÍNDRICA SOTMESA A UN ASSAIG DE RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ. ES POT OBSERVAR LA PART NO CARBONATADA AMB EL VIRATGE DE LA FENOLFALTEÏNA



EDIFICI CONSTRUÏT AMB BIGUETES DE CIMENT ALUMINÓS PERÒ QUE PODRIEN SER DE PORTLAND, JA QUE LES LESIONS QUE TÍPICAMENT PRESENTEN ELS SOSTRES SÓN INDEPENDENTS DEL TIPUS DE CIMENT

retat i la de l'edifici, pel simple fet de no tenir biguetes fabricades amb ciment aluminós. Tot plegat, una greu i inacceptable contradicció.

A tota aquesta gran confusió, sorgida dels moments de pànic i d'urgència que es van generar amb l'accident del Turó, cal afegir la interpretació que en fan les entitats financeres i els jutges. Les primeres, en el moment de fer una hipoteca, consideren que el valor d'un edifici amb ciment aluminós (és a dir malalt perquè té *aluminosi*) té un valor zero, és a dir, deixa els seus propietaris en una situació força complicada. Com a conseqüència directa, sorgeix la picaresca d'intentar desfer-se del seu habitatge sense que el comprador conegui la presència del ciment aluminós. El pas següent a aquesta picaresca són les denúncies i els judicis per determinar si la venda era correcta. Els jutges, guiats d'una banda per l'alarma social generada en el seu moment i d'altra banda pels informes pericials, en general dictaminen: ciment aluminós = *aluminosi* = vici ocult. També és cert que hi ha alguns casos, quan el perit

justifica i emfatitza molt bé que malgrat la presència de ciment aluminós no hi ha cap patologia i l'edifici és perfectament habitable, en què el jutge desestima que hi pugui haver engany en la venda d'un habitatge o edifici. La ponència presentada pel magistrat Fernando Valdivia en les Jornades del passat 10 de juny, estava carregada de sentències exemplificadores, i de les quals presentem aquí uns breus extractes que ens mostren, clar i ras, el contingut i l'esperit més habitual dels dictàmens en els jutjats:

"...que la construcció de la estructura de una finca urbana con cemento aluminoso supone un vicio oculto, grave, desconocido, e irreconocible para el comprador, y constituye un peligro potencial que sólo puede ser evitado mediante la íntegra reparación o sustitución funcional de la estructura, lo que comporta que, en otro caso, sea necesario un más costoso mantenimiento y la realización de periódicas reparaciones con la consiguiente disminución en el uso del inmueble

por sus propietarios, de manera que requiere un mayor control y cuidado en su conservación, continuando la contingencia de la necesidad de nuevas obras con los subsiguientes gastos extraordinarios y privación del uso pacífico y normal de la finca, por lo que el vicio apreciado, debido a requerir cuantiosas y periódicas reparaciones de control y a originar una considerable reducción del tiempo de disfrute y uso del inmueble, [...] para lo cual no es óbice la circunstancia de que en la actualidad sea posible habitar y utilizar la vivienda con normalidad..."

"...La construcción de una finca con cemento aluminoso, a pesar de que haya sido en todo o en parte reparada, ha merecido por la jurisprudencia la consideración de defecto grave, indicándose por el Tribunal Supremo en sentencias de 2 de marzo de 2007 y 17 de octubre de 2005 que 'la construcción de toda la estructura de una finca urbana con cemento aluminoso supone un vicio oculto, grave, desconocido e irreconocible para el comprador, al cual se omitió esta circunstancia, de la que los vendedores tenían completa noticia; y ello aunque las patologías de que adolecía el edificio se encuentren subsanadas, y la vivienda litigiosa esté en condiciones de habitabilidad...'"

"...A diferencia de lo sostenido en el recurso de apelación la juzgadora de instancia aplica lo dispuesto en el artículo 1.124 del C.C. declarando resuelto el contrato, por cuanto atendida la finalidad del actor para la adquisición de la vivienda que era la de revender a fin de obtener beneficios, la simple presencia de una viga de cemento aluminoso es suficiente para frustrar el fin del negocio..."

#### El paper dels professionals i dels perits

Com hem anat comentant, la realitat dels edificis està molt lluny del que s'anomena *aluminosi*. Malgrat aquest fet, són molts els professionals que en la seva intervenció en edificis existents o en els seus treballs com a perits de part o insaculats confonen aquests dos termes, contribuint a crear alarma entre veïns i portant els jutges a emetre sentències que tècnicament considerem errònies o, com a mínim, allu-

*Els jutges, guiats d'una banda per l'alarma social generada en el seu moment i d'altra banda pels informes pericials, en general dictaminen: ciment aluminós = aluminosi = vici ocult*



EL SECTOR INDUSTRIAL VA REACCIONAR MOLT RÀPIDAMENT AL PROBLEMA DE LA REPARACIÓ DE SOSTRES AMB SOLUCIONS MOLT PRÀCTIQUES I EFECTIVES, PER TAL DE FACILITAR LES OBRES

nyades de la realitat del problema. Amb els coneixements actuals, hem de desfer alguns tabús i malentesos que han sorgit i que sembla que es mantenen encara força vigents. Hi ha una certa tendència a simplificar, i sembla que han caigut en l'oblit tots els protocols d'inspecció i d'avaluació d'edificis que van sorgir a principis dels 90 i que situaven el seu objectiu en el bon coneixement dels edificis i tots els seus components. Pel que fa al comportament estructural dels sostres, sovint el model d'anàlisi presenta pitjors resultats que no pas el propi comportament demostrat al

llarg del temps. Davant aquesta disjuntiva, el camí a seguir és el coneixement del comportament del sostre en conjunt per vies deterministes.

Des d'aquí fem una crida a tots els professionals que intervenen en la rehabilitació d'edificis perquè entre tots posem l'*aluminosi*, avui que la coneixem, en el seu lloc, ni més ni menys. Aquesta ombra del passat posa de manifest la necessitat permanent de vigilar i mantenir tots els edificis per tal d'allargar-ne la vida útil i contribuir, amb aquestes actituds, a un món més sostenible. ■

## Un tema inconclús

■ ■ Aquest article sorgeix al fil de les Jornades Aluminosi 2010, de les quals els quatre signants vam ser promotors i organitzadors. El nostre objectiu era el d'aprofitar el vintè aniversari per tancar un tema que creïem prou madur. Passades unes setmanes de la cloenda de les Jornades i feta una reflexió a l'entorn de les presentacions fetes i de les aportacions dels assistents, hem copsat la realitat i veiem que el tema de l'*aluminosi* encara no està tancat ni en l'àmbit tècnic, ni en el social, ni en el mediàtic.

Malgrat un to generalitzat de nostàlgia i autocomplaença, en el marc de les Jornades, per la feina feta i la manera com s'ha fet durant aquests vint anys, on la suma d'esforços i la complicitat ha estat el valor clau, veiem que queda molta feina per fer, molts tabús per trencar, molts malentesos per corregir.

Des d'aquestes pàgines, amb la publicació de les actes de les Jornades i amb una intensa acció de sensibilització i formació des de les universitats i des dels àmbits professionals, farem tot el que estigui a les nostres mans perquè els professionals de diferents disciplines disposin de la informació necessària, precisa i rigorosa per poder actuar d'acord amb la realitat i els coneixements tècnics i científics de què avui disposem. L'*aluminosi* s'ha acabat! Ara cal mantenir i rehabilitar els nostres edificis. ■

**Rafael Bellmunt**  
Representant de l'ITeC

**Xavier Casanovas**  
Arquitecte tècnic del CAATEEB i professor de la UPC

**Jose Antonio Presmanes**  
Gerent d'ADIGSA

**Joan Ramon Rosell**  
Professor de la UPC