



Anàlisi d'obra

Pavelló de Sant Salvador

© FOTO: CHOPPO

EL TEMA

La Setmana de la Rehabilitació acosta la cultura del manteniment al ciutadà ... pàg 8

PROFESSIÓ

Radó en els edificis: un risc per a la salut que podem detectar, mesurar i prevenir ... pàg 50

TECNOLOGIA

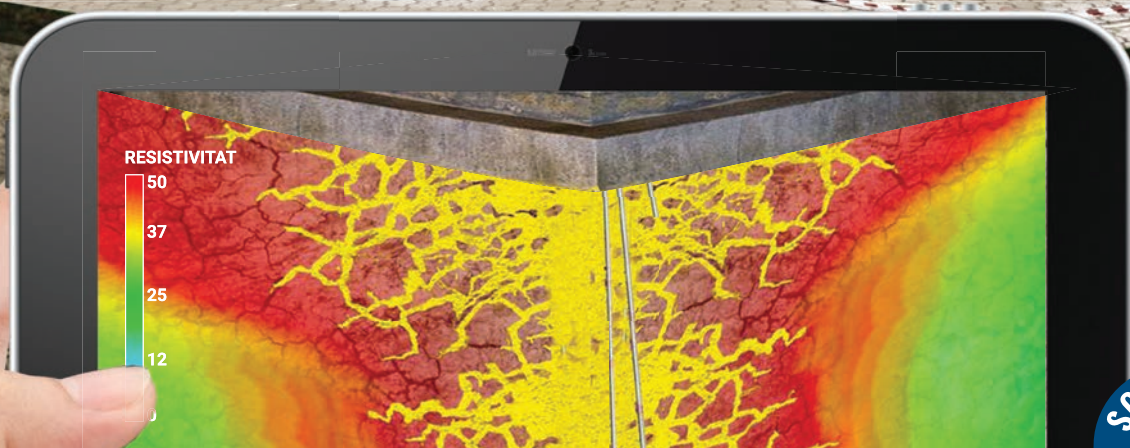
La fibra de carboni és una bona solució per resoldre problemes estructurals que pot ser rendible ... pàg 92

CULTURA

Els miradors han estat al llarg del temps punts estratègics de trobada visual amb la natura ... pàg 136

ASSENTAMENTS DEL TERRENY?

NOSALTRES SABEM
QUE HI HA A SOTA



SOLUCIONAR-LO DE FORMA PERMAMENT ÉS FÀCIL

Mitjançant la consolidació del terreny amb injeccions de resina
sota el control constant de la tomografia de resistivitat elèctrica 4D

Certificacions

- EN 12715 - Execució de treballs geotècnics especials – injeccions
- EN ISO 17020 - Qualificació tècnica del procediment
- ISO 9001 - Sistema de gestió de qualitat

Garanties

- Garantia contractual de 10 anys en totes les nostres intervencions
- Possibilitat de garantia d'assegurança decennal
- Garantia de la resina Màxima de 10 anys

Avantatges

- Intervenció ràpida i eficaç
- Econòmica i poc invasiva
- Neta sense demolicions ni excavacions
- IVA reduït (art 91.2.10 llei 37/1992)
- Resines ecològiques

**INSPECCIÓ
GRATUÏTA**

Atenció al Client
900800745
www.geosec.es

GEOSEC
GROUND ENGINEERING

el professional

~~L'HOMME~~ ÉS
LA NOSTRA
PRINCIPAL
UNITAT
DE MESURA”

~~Soderch~~
Cubiñà



Al costat de tots els teus projectes ens tens a tots nosaltres. **Ens agrada ser el teu equip.**





Foto de portada: Pavelló de Sant Salvador a l'Hospital de Sant Pau. © Foto: Chopo

Editorial

Habitatge social

Jordi Gosálves / Pàg. 6

El Tema

Rehabilitació: un concepte en constant evolució

Maite Baratech / Pàg. 8



Energia, salut i conservació d'edificis

Jordi Marrot / Pàg. 13

La fira Rehabilita acosta la cultura del manteniment al ciutadà

Maite Baratech / Pàg. 16

Professió

Entrevista a David Garcia i Josep Baquer

Carles Cartaia / Pàg. 26

Premis Catalunya Construcció 2019

Carles Cartaia / Pàg. 30



El BIM més avançat

Ignasi Pérez Arnal / Pàg. 32

Barcelona Meeting Point

Maite Baratech / Pàg. 36

És possible una altra construcció?

Antoni Capilla / Pàg. 40

Es constitueix l'Assemblea Urbana de Catalunya

Carles Cartaia / Pàg. 43

Professionals competents

Irene Maella / Pàg. 44

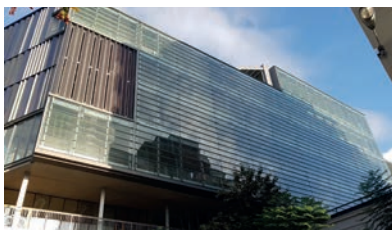
Entrevista a Jaume Casas

Carles Cartaia / Pàg. 45

Centre de Documentació

Pàg. 58

Destaquem...



Innovació R+D+I en la construcció

Josep Olivé / Pàg. 20



Radó en els edificis: un risc per a la salut que cal prevenir

Jordi Marrot / Pàg. 50

Crèdits:

L'INFORMATIU 358. Telèfon directe: 93 240 23 76. Fax: 93 414 34 34. Adreça electrònica: informatiu@apabcn.cat <http://www.apabcn.cat>. Consell assessor: **Maria del Mar López, José Luis Sola, Teresa Serna i Gerard Torres.** Consell editorial: **Carolina Cuevas, Jaume Casas, Sebastià Jané i Joan Ignasi Soldevilla.** Director: **Carles Cartaia.** Coordinadora: **Elisenda Pucurull.** Redacció: **Maite Baratech, Jaume Moreno, Antoni Capilla, Josep Olivé, Jordi Olivés, Cristina Arribas, Anna Moreno, Elisabeth Serra i Jordi Marrot.** Fotografia: **Javier García Die (Chopo), Aina Gatnau i Helena Castro.** Disseny i maquetació: **Xavier Carrascosa.** Disseny capçalera i portada: **Marta Aguiló.** Impressió: **INGOPRINT.** Dipòsit legal: **B-42389-1991** ISSN: **1132-2802.** Subscripcions: **Elisenda Pucurull.** Publicitat: **BITMAP. Isidre Rodríguez.** Telèfon: 93 240 20 57. comercial@apabcn.cat. Edita: © Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona. C/Bon Pastor, 5. 08021 Barcelona. Telèfon: 93 240 20 60. **Alt Penedès-Garraf:** Plaça del Penedès, 3, 4a. 08720 Vilafranca del Penedès. Telèfon: 93 819 93 79. **Bages-Berguedà-Anoia:** Plana de l'Om, 6. 08240 Manresa. Telèfon: 93 872 97 99. **Osona-Moiànes:** Rambla del Passeig, 71. 08500 Vic. Telèfon: 93 885 26 11. **Vallès Occidental:** C/Colom, 114. 08222 Terrassa. Telèfon: 93 780 11 10. **Vallès Oriental:** Josep Piñol, 8. 08400 Granollers. Telèfon: 93 879 01 76. **Maresme:** Plaça Xammar, 2. 08302 Mataró. Telèfon: 93 798 34 42. JUNTA DE GOVERN: **President:** Jordi Gosálves. **Vicepresidenta i comptadora:** Maria Àngels Sánchez. **Vicepresident 2n:** Josep M. Forteza. **Secretari:** Jaume Casas. **Tresorera:** Carolina Cuevas. **VOCALS TERRITORIALS:** **Alt Penedès-Garraf:** Sebastià Jané. **Bages-Berguedà-Anoia:** Cristian Marc Huerta. **Maresme:** Joan-Fèlix Martínez. **Osona-Moiànes:** Maria Molins. **Vallès Occidental:** Bernat Navarro. **Vallès Oriental:** Josep Lluís Sala (subdelegat). **VOCALS:** Josep Linares i Natàlia Crespo. **DIRECTOR GENERAL:** Joan Ignasi Soldevilla

Tècnica

Arquitectura, ornament,
sostenibilitat i altres
delictes

Cristina Arribas / Pàg. 60



Patrimoni urbà

Joan Josep Piñol, Jordi Segura
i Marc Manzano / Pàg. 76

Reciclatge i sostenibilitat

Félix Ruiz i Juan Luís Ruiz / Pàg. 84

La fibra de carboni:
preguntes freqüents

Josep Baquer / Pàg. 92



La revolució del **blockchain**
a la construcció

Núria Heras / Pàg. 100

Cava d'envelliment
de vins a Falset

Pere Llimargas, Mireia Torras,
Miquel Escobar i Albert Puy / Pàg. 104



Espai empresa

Col·locació de ceràmica
de ràpida aplicació

Javier Vidaurrezaga / Pàg. 110

Les empreses distribuïdores
d'energia elèctrica
d'àmbit local

Estebanell distribució / Pàg. 112

Rehabilitació de façana

Predecatt / Pàg. 114

Guia activa

Pàg. 116

Institucional

Nou curs acadèmic
al CAATEEB

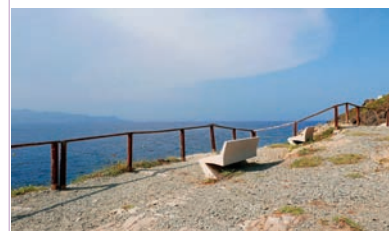
Carles Cartaia / Pàg. 128



Cultura

Miradors: els ulls
del paisatge

Cristina Arribas / Pàg. 136



Barcelona reivindica
els seus mosaics

Antoni Capilla / Pàg. 144

L'estiueig a Sant Julià de
Vilatorrada 1885-1950

Carles Cartaia / Pàg. 148

La foto

La construcció de la torre

Pep Daudé / Pàg. 152

Els criteris exposats en els articles signats són d'exclusiva responsabilitat dels autors i no representen necessàriament l'opinió de **L'INFORMATIU**. S'autoritza la reproducció sempre que se citi la font i amb el permís de l'autor. El paper utilitzat a **L'INFORMATIU** ha estat qualificat com a ECF (lliure de clor elemental) i fabricat per una empresa que disposa d'un sistema de gestió mediambiental certificat com a ISO 14001. Per a la impressió, INGOPRINT utilitza exclusivament tintes que tenen com a base olis vegetals.

Entitats del grup:



CORREDORIA D'ASSEGURANCES



AGÈNCIA DE
CERTIFICACIÓ PROFESSIONAL



AREA BUILDING SCHOOL

Segueix-nos a:



appec
editors de revistes i digitals

Certificats:



Patrocinador preferent del CAATEEB



Escanegeu el codi
amb el vostre smar-
tphone i podreu
accedir al blog de
L'INFORMATIU



Habitatge social

Jordi Gosalves

*President del Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics
i Enginyers d'Edificació de Barcelona (CAATEEB)*



L'Ajuntament de Barcelona va aprovar el passat 28 de setembre l'obligatorietat de reservar el 30% de les promocions d'obra nova i de grans rehabilitacions de més de 600 metres quadrats per a habitatge de protecció oficial (HPO), ampliant a tot el territori municipal el seu dret de tanteig i retracte. Si la Comissió d'Urbanisme de la Generalitat aprova definitivament aquesta mesura, Barcelona esdevindrà la primera i única ciutat a l'Estat espanyol amb una reserva per a habitatge públic en sòl urbà consolidat.

El primer que hem de dir des del CAATEEB davant d'aquesta mesura és que compartim la necessitat de potenciar l'habitatge social a Barcelona. No obstant això, considerem que cal una visió més àmplia que parteixi d'un diàleg amb tots els agents del sector i que inclogui: un plantejament territorial de l'Àrea Metropolitana i no només de la ciutat de Barcelona; una planificació en el temps que permeti als propietaris de sòl i promotors conèixer amb suficient antelació les previsions normatives; una aplicació conseqüent per a les diferents zones del municipi o municipis; i una previsió de diferents alternatives perquè els promotors puguin dialogar amb l'Ajuntament sobre com aplicar aquest percentatge.

En segon lloc, considerem que les administracions haurien d'assumir el compromís de què els percentatges d'HPO a promoure per la iniciati-

va privada haurien de tenir una correlació amb el nombre d'habitatges promoguts per la iniciativa pública. Considerem imprescindible, per altra banda, que qualsevol actuació que es pugui fer elimini qualsevol ombra d'inseguretat jurídica. En cas contrari es comprometria la incipient recuperació econòmica i, a més, la manca de consens podria abocar a una judicialització de la promoció immobiliària que paralitzés l'activitat a Barcelona.

■ Solucions a mitjà i llarg termini

En tercer lloc, considerem que la solució ha de ser integral. La situació requereix solucions a mitjà i llarg termini, incloent una atenció especial a les accions envers una política de manteniment i conservació del patrimoni edificat i una política de rehabilitació dels edificis i la urbanització de la ciutat. Creiem que sense solucions que tinguin en compte els aspectes que van més enllà de la simple imposició d'un percentatge a la iniciativa privada, aquestes mesures, tal i com estan plantejades, possiblement aportaran més problemes que solucions.

Finalment, caldrà tenir en compte l'efecte que poden produir aquestes mesures en el preu de l'habitatge en la seva àrea d'aplicació: qualsevol nou cost o restricció en els ingressos de les vendes es traslladarà immediatament al preu que pagarà el comprador. Aquest fet és d'especial importància en la rehabilitació, ja que aquest increment de càrre-

"Qualsevol nou cost o restricció en els ingressos de les vendes es traslladarà immediatament al preu que pagarà el comprador"

gues pot frenar les escasses grans rehabilitacions que es fan a Barcelona.

Des del CAATEEB defensem el dret a l'habitatge digne i assequible per a les persones en risc o situació d'exclusió residencial, així com una ampliació del parc de pisos socials a Barcelona i a l'Àrea Metropolitana, i considerem que qualsevol solució no pot venir imposada, sinó que demana un acord entre els agents implicats. ■



La bústia del president

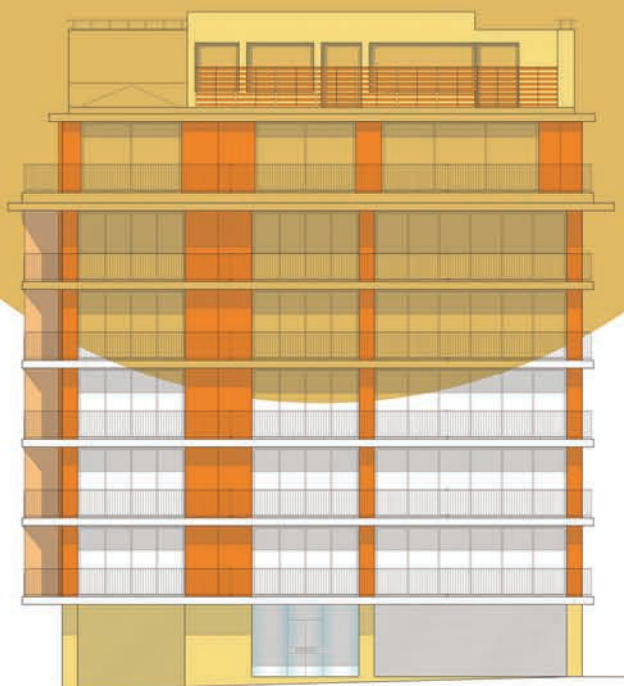
Voleu fer un comentari, pregunta o suggeriment al president del Col·legi? Feu-li arribar la vostra opinió:

www.apabcn.cat/bustia





PRESERVANT LES ARRELS
DISSENYANT EL FUTUR



Rehabilitació, un concepte en constant evolució

El Palau Robert acull una nova edició de les jornades Rehabilita dins la **Setmana de la Rehabilitació**

Maite Baratech / © Fotos: Chopo (activitats) i Aina Gatnau (ciutat)





Albert Civit, Jordi Gosalves
i Josep Maria Montaner van inaugurar
la Setmana de la Rehabilitació.
Foto: Chopo

Com en tantes altres coses, Catalunya i Espanya també van al darrere en els rànquings europeus sobre el percentatge que la rehabilitació representa sobre el total de producció del sector de la construcció. Mentre a països del nord d'Europa es pot trobar al voltant del 50 per cent (segons un dels darrers informes d'Euroconstruct, la rehabilitació té a Europa una quota mitjana de mercat del 42 per cent), a casa nostra no arribem al 20 per cent. Val a dir, però, que en els últims anys hem anat millorant.

Al CAATEEB, l'aposta per la rehabilitació és ferma des de fa dècades, i una prova en són les jornades REHABILITA que des de fa anys organitza per "estimular i canalitzar les accions adreçades a la promoció, divulgació i sensibilització dels beneficis del manteniment i la rehabilitació en el nostre país", com afirmava el president del Col·legi, Jordi Gosalves, en l'obertura de les jornades d'enguany, que es van fer del 15 al 19 d'octubre al Palau Robert de Barcelona. Són unes jornades que demostren, a més del gran potencial d'aquest sector, que la rehabilitació és un concepte en constant evolució i que no pot estar allunyat de les preocupacions que en cada moment té la societat.

■ Rehabilitació com a instrument de revitalització social i benestar

Dilluns, per exemple, es va parlar de la rehabilitació com a instrument de revitalització social i de benestar, perquè "la rehabilitació és una qüestió social, no només urbana", un "element clau de justícia i igualtat" i "essencial per afrontar els problemes que té la societat contempo-

La preocupació per la rehabilitació està actualment molt lligada a la qualitat de vida i salut dels seus ocupants i és un instrument en la lluita contra la pobresa energètica

rània", tot i que la seva execució és molt més complexa que l'obra nova. Ho explicava el regidor d'habitatge i rehabilitació de l'Ajuntament de Barcelona, Josep Maria Montaner, en referir-se al Pla pel Dret a l'Habitatge com un dels quatre eixos centrals de les actuacions municipals en l'actual legislatura, juntament amb la cultura del manteniment. De fet, la regidoria d'habitatge ha ampliat el nom i s'ha rebatejat com a Regidoria d'habitatge i rehabilitació.

La preocupació per la rehabilitació s'explica no només per qüestions

tècniques, de seguretat i "vida útil" de l'edifici, sinó perquè va íntimament lligada a la qualitat de vida i salut dels seus ocupants i és un instrument en la lluita contra la "pobresa energètica" que en els últims temps està afectant les capes més vulnerables de la societat. Aquesta realitat va ser molt present a la ponència del subdirector general d'Acció Territorial i de l'Hàbitat Urbà de la Generalitat, Josep Armengol, en parlar de l'Agenda Urbana de Catalunya; Armengol va incidir en la importància de tenir cura dels entorns urbans, on es calcula que l'any 2050 acolliran més de la meitat de la població mundial. Les ciutats són, sens dubte, "entorns d'oportunitats", però també "generadors de desequilibris". L'Agenda Urbana de Catalunya, nascuda en un marc de debat planetari al voltant de la sostenibilitat del planeta, vol ser un paraigua que aixoplugui totes les polítiques en aquest camp; entre els seus objectius figura el d'aconseguir entorns urbans que afavoreixin l'accés a l'habitatge i, per tant, advoca per les intervencions "cap endins", en les ciutats ja existents.

■ Qualitat de vida

També la qualitat de vida era present a la presentació del director operatiu de rehabilitació i millora de l'habitatge de l'Agència de l'Habitatge de Catalunya i vocal de la Junta de Govern del CAATEEB, Josep Linares. Amb un clar to tècnic i amb l'entusiasme de qui està satisfet amb unes intervencions que evidencien la seva utilitat real, Linares va explicar alguns casos d'actuacions en el parc públic d'habitatges que la Generalitat gestiona des del 1985. El 2017, per exemple, es van fer més d'11.500 actuacions de manteniment, amb un pressupost de 3,8 milions d'euros, i adequacions a mínims d'habitabilitat en més de 3.000 habitatges per un import superior als 8 milions d'euros. A banda d'aquests treballs "petits", es van fer 2.363 obres amb un cost de 538 milions d'euros, sobretot de temes estructurals, instal·lacions... "La ruïna física d'un edifici és la ruïna social de les persones que l'habiten" va dir Linares, per al qual "la rehabilitació és confort, seguretat i salut per a tothom", ja que està demostrat que una millora en l'aïllament influeix molt positivament en la salut, sense oblidar l'estalvi energètic i econòmic que comporta. A aquests factors, s'hi està sumant darrerament el de la millora de l'accessibilitat als habitatges a través, sobretot, de la instal·lació d'ascensors, millores que beneficien les persones amb mobilitat reduïda i la gent gran d'unies ciutats cada cop més envellides.

Mentrestant, un cavall de batalla continua sent la conscienciació social sobre la importància de fer un correcte manteniment i de complir amb les Inspeccions Tècniques dels Edificis (ITE). Gràcies a les campanyes informatives posades en marxa des de la Generalitat estan millorant les respostes de les comunitats de propietaris a sotmetre's a aquestes inspeccions. Si l'any 2012, pri-

mer any en què s'havien de fer inspeccions, ho van fer un cinc per cent dels edificis obligats, el 2017 es va arribar al 27 per cent i enguany ens podríem situar en el 46 per cent, segons explicava amb detalls el director de rehabilitació i qualitat en l'edificació de l'Agència de l'Habitatge de Catalunya, Jordi Sanuy. Però el més important, no ho oblidem, no és que els edificis passin (o no) l'ITE, sinó que posin remei posteriorment a les deficiències detectades. Un estudi fet a partir d'una mostra del primer quadrimestre d'enguany (uns 9.000 edificis) revelava que "només al 7 per cent dels casos es van detectar deficiències greus i, per tant, no havien rebut el certificat d'aptitud", deia Sanuy. En la resta de casos, en la majoria no s'havien detectat deficiències importants o aquestes eren lleus (64 per cent) o bé tenien deficiències però s'havien pres mesures correctores (33 per cent).

Per afavorir aquesta conscienciació els ajuts són una peça fonamental, però la crisi econòmica dels últims anys els ha retallat de manera dràstica. En el cas de Barcelona, el regidor Josep Maria Montaner explicava el

gran esforç que ha fet el municipi per mantenir, i fins i tot, augmentar la inversió en rehabilitació, fins als 100 milions d'euros en l'actual mandat; d'una altra banda, destacà les novetats en les darreres convocatòries d'ajuts per a les obres, que ara inclouen ajuts per a obres als interiors dels habitatges (sobretot en instal·lacions, cuines, banys i accessibilitat) i amb pressupostos al voltant de 6.000-8.000 euros), moltes de les quals es fan a partir d'avísos de treballadors socials i beneficien gent gran i llogaters, principalment. Altres novetats són les intervencions en finques d'alta complexitat a partir d'un estudi de la UPC que també es va explicar a la jornada, i la vinculació dels ajuts al manteniment dels preus dels lloguers a l'índex de referència de l'Incasòl.

Segons Josep Linares, "la rehabilitació és confort, seguretat i salut per a tothom"



FOTO: AINA GATNAU

Una mesura com la reserva del 30 per cent del sòl a habitatge protegit a Barcelona no farà sinó perjudicar el sector, coincideixen els diferents agents

A nivell de tot Catalunya, el director adjunt de l'Agència de l'Habitatge de Catalunya, Jaume Fornt, assenyalava que després d'uns anys en què les convocatòries d'ajuts s'havien situat en uns cinc milions d'euros anuals, en la darrera s'ha pogut arribar als 8 milions. Alhora, es treballa per fer front a un repte de futur que és resoldre el dilema de si els ajuts han de ser per a la comunitat o per a "les persones que no poden pagar". A més, cal treballar en aquells barris on la degradació dels habitatges està estretament lligada a la degradació social. A banda, per a Fornt "en rehabilitació és millor un mal préstec que una bona subvenció" i cal fer un salt en aquesta línia resolent abans el problema del finançament.

■ L'assignatura pendent del finançament

El finançament és, precisament, una altra assignatura pendent per afavorir l'activitat rehabilitadora. En una taula rodona organitzada amb diferents agents del sector, va quedar palès que, ara per ara, en l'àmbit de la rehabilitació d'edificis de propietat horitzontal, són els constructors els que "suporten" el cost del finançament. Ho confirmava el vicepresident del Gremi de Constructors d'Obres de Barcelona, José Antonio Martínez Zaplana, en nom dels petits i mitjans constructors. Martínez Zaplana admetia que "les comunitats de propietaris no són gairebé mai moroses (ho són alguns propietaris), però són reticents a pagar interessos", per la qual cosa "els grans finançadors som els constructors i la mateixa administració ho incentiva" perquè generalment "la subvenció no arriba mai abans que comenci l'obra". Per tot plegat, aconsellà les comunitats que només es posin en mans de constructors solvents i responsables que sabran com fer front al finançament.

El representant del Gremi va lamentar la paradoxa que costi tant trobar fórmules de finançament d'obres "d'un bé que després de la rehabilitació guanya valor, al contrari del que succeeix, per exemple, amb un cotxe", que comença a perdre valor en el moment que surt d'un concessionari i, en canvi, disposa d'un munt d'instruments per finançar-lo. Per la seva banda, el vicepresident de



Josep Maria Montaner intervén en la sessió d'inauguració



Intervenció de Jordi Sanuy en la taula moderada per Jaume Casas



Josep Linares va explicar casos concrets d'actuació



Sebastià Jané, Jaume Fornt i Javier Burón

l'Associació de Promotors Constructors, Xavier Vilajoana, va apel·lar a la necessària col·laboració entre el sector públic i el privat i es va mostrar molt crític amb el pla municipal de reservar un 30 per cent de les promocions de la ciutat, incloses les grans rehabilitacions, a habitatge protegit, una condició que òbviament compliran si la mesura tira endavant. La crítica va ser compartida pel president del CAATEEB, Jordi Gosalves. Tot i ser partidari de totes aquelles mesures socials que facin front a la gentrificació, els desnonaments i l'especulació a la ciutat, una mesura com l'anunciada no farà sinó "perjudicar la rehabilitació; si actualment ja costa Déu i ajuda fer front a tots els entrebancs que té, amb la reserva del 30 per cent els números no sortiran". Cal estar amatents perquè sembla que aquesta proposta "es judicialitzarà", va dir.

La vocal del Col·legi d'Arquitectes, Cristina Mira, al seu torn, recordà que "petites intervencions de manteniment estalviarien arribar a actuacions de rehabilitació molt costoses", mentre que Mariano Hervás, del Col·legi d'Administradors de Finques, va exposar diferents fórmules de finançament d'obres a les finques, començant per l'autofinançament i continuant per les subvencions públiques, "que en alguns casos han arribat a cobrar-se dos anys després de fer-se les obres", i acabant pel

finançament bancari, un camp encara a les beceroles, on hi ha pocs productes "i molta paperassa per omplir" abans d'aconseguir-lo. En aquest sentit, Hervás demanà la concessió de préstecs en condicions avantatjoses per a les comunitats i va explicar que el consell que dona a les comunitats que han de fer treballs de rehabilitació és que "un cop tinguin el pressupost comencin a recollir els diners" i no iniciïn obres mentre no tinguin cobert com a mínim entre un 60 i un 70 per cent del pressupost.

De cara al futur, la "hipoteca verda", que està impulsant la Federació Hipotecària Europea podria guanyar protagonisme "perquè la hipoteca és un producte hiperconegut, mou un volum econòmic molt important i és la forma de finançament més pròxima a la lògica d'una rehabilitació, en aplicar-se a un edifici i amb un

termini llarg de temps", explicava el director de relacions internacionals de Green Building Council España, Emilio Miguel Mitre. Aquesta hipoteca s'inscriu dins la iniciativa EEMAP, que ha rebut fons de la Unió Europea per al seu desenvolupament. Amb ella es vol demostrar la viabilitat i els beneficis que els bancs financin millores en l'eficiència energètica del parc edificat europeu, responsable del 40 per cent de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. ■

El finançament és una important assignatura pendent per afavorir l'activitat rehabilitadora

L'autora: Maite Baratech és periodista



FOTO: AINA GATNAU

Energia, salut i conservació d'edificis

Jordi Marrot / © Fotos: Chopo (activitats) i Aina Gatnau (ciutat)

L'estalvi d'energia, la salubritat i el manteniment dels edificis han estat els aspectes tractats en els tres darrers dies de la Setmana de la Rehabilitació 2018 amb un important èxit de participació, que indica l'interès que tots aquests aspectes desperten en el sector, marcats, en part, per l'inici dels tràmits d'audiència i informació pública que ha endegat el Ministeri de Fomento per modificar el document bàsic d'estalvi d'energia DB HE i el document bàsic de salubritat DB HS.

■ Estalvi d'energia

Des d'un punt de vista energètic, l'envolupant dels edificis haurà de considerar-se una infraestructura bàsica d'un país perquè d'ella en depèn la demanda energètica d'un sector que és un gran malbaratador d'energia. Aquesta reflexió l'hauríem de fer si ens plantejem reduir el consum energètic i l'impacte ambiental en emissions de CO₂, essent una mes de les reflexions que s'han debatut en les sessions que han versat sobre l'estalvi energètic.

En l'edició d'enguany han tingut un paper destacat les novetats relatives a modificacions normatives com les que va exposar Lluís Morer, cap de programa d'estalvi i eficiència energètica de l'ICAEN, que va detallar l'estat actual dels aspectes normatius, relacionats amb els edificis de consum d'energia gairebé nul -nZEB- i l'estat actual de l'actualització del Codi Tècnic d'Edificació -CTE-. També la presentació de noves eines informàtiques reconegudes com a procediments per a realitzar la qualificació i la certificació de l'eficiència energètica dels edificis, que va anar a càrrec de Ricard Guitart, del departament de suport Tècnic de cype Ingenieros, que va mostrar el funcionament de Cypetherm HE Plus, o Diana Möller, responsable d'assessorament Tècnic d'ISOVER del Grup Saint Gobain, que va presentar el programa SG Save, el complement per a edificis nous del Ce3X i els complements iConecta i iAnaliza d'ISOVER.

Manel Torrent, director de l'ICAEN va introduir als assistents en la transició energètica i la seva relació amb



la salut i el medi ambient. Albert López, membre del comitè d'edificis de l'Associació Espanyola de Manteniment -AEM-, va exposar la importància dels edificis d'energia gairebé nul·la en els costos d'exploatació dels edificis. Sandra Bestraten, presidenta de la demarcació de Barcelona del COAC, va presentar el projecte europeu Growsmarter i Antoni Solanas i Chiara Monterotti van exposar el projecte de rehabilitació de la Fàbrica del Sol que ha estat la primera obra de rehabilitació d'un edifici que ha obtingut la màxima qualificació de la certificació ambiental d'edificis VERDE, amb 5 fulles.

El darrer dia de la setmana, Ainhoa



Les sessions tècniques de la Setmana de la Rehabilitació van despertar un gran interès dels professionals

Mata, cap de la unitat d'edificis de l'ICAEN, va presentar les dades de la certificació energètica i tots els recursos i informació que posen a l'abast dels certificadors energètics. Diana Tirados, prescriptora de Junkers, va esposar les diferents possibilitats que ofereix l'aerotèrmia i Carles Borrás, responsable de prescripció d'Standard Hidràulica va mostrar molt exemples i solucions de control per aconseguir un rendiment òptim en les instal·lacions de climatització

■ Salubritat

Amés de la seva finalitat bàsica d'aixoplugar a l'ésser humà contra els elements i donar seguretat, l'habitatge ha de protegir contra els riscos de l'entorn físic i social per a la salut. L'ideal seria que l'habitatge fomentés la salut integral, proporcionant als seus ocupants benestar físic, mental, emocional, social, espiritual i mediambiental.

És per això que cada cop és més habitual que els usuaris consultin als tècnics sobre la sospita que tenen amb relació als problemes d'insomni i malestars que els poden venir influenciats en els habitatges on viuen. Per altra banda els tècnics, mancats de formació en aquest àmbit, han d'incorporar coneixements en aspectes de salut. Als anys 90 vàrem descobrir què era l'asbestosi i la seva relació amb la presència de productes amb amiant en els edificis. A principis del segle XX hem redescobert la importància de la qualitat de l'aire interior. L'any 2006, el CTE va incorporar l'obligació que els habitatges han de disposar d'un sistema general de ventilació híbrid o mecànic, desenvolupant l'exigència bàsica de qualitat que han de complir els edificis i en el que s'estableix que "els edificis han de disposar de mitjans perquè els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixen de forma habitual durant l'ús normal dels edificis, de manera que s'aporti un cabal sufici-



Els tècnics han d'incrementar la seva formació en aspectes de salut

ent d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants".

A França es obligatori l'etiquetatge dels components orgànics volàtils (covs) en els productes de revestiments per minimitzar la presència dels productes amb major risc de volatilitat en els espais tancats amb la finalitat d'evitar, en tant que sigui possible, qualsevol efecte advers sobre la salut. En aquest sentit, cada cop són més els professionals del nostre sector que s'estan especialitzant en resoldre problemes de salut relacionats amb l'edificació com: la lipoatròfia semicircular, la toxicitat, l'electrosensibilitat, la sobre exposició als camps electromagnètics i les radiacions d'origen natural o artificials, etc...

De tots aquests aspectes en van parlar Mariano Bueno, pioner, expert i gran divulgador de la geobiologia, la bioconstrucció i les alternatives de vida més saludables. L'any 1986, Mariano Bueno va crear el Centre Mediterrani d'Investigació Geobiològica i l'any 1991 naixeria de la seva mà l'Associació d'Estudis Geobiològics GEA, de la qual ha estat gran dinamitzador i president en diverses etapes. El seu nom es va donar a conèixer al gran públic a través dels seus llibres més populars com és *Vivir en Casa Sana* i *El*

gran libro de la casa sana publicats per primera vegada el 1988 i 1992 respectivament. Obres ja clàssiques que amb més de 10 edicions segueixen sent els llibres de referència de la Geobiologia al nostre país i en els quals, com ell va dir, fa 30 anys ja parlava del gas radó, que també va ser tractat per Lluís Font Guiterras, professor de la Unitat de Física de les Radiacions, de la Universitat Autònoma de Barcelona, el qual va fer una brillant exposició sobre la generació, entrada i acumulació del radó en l'interior dels edificis i que en aquests moments està en boca de tots, per la pròxima incorporació com a nova secció en el Document Bàsic DB-HS del Codi Tècnic d'Edificació (CTE).

Elisabet Silvestre, també va presentar el document "criteris generals per un habitat i un urbanisme saludable" que han elaborat en la comissió tècnica d'habitatge i urbanisme del Pla Interdepartamental i Intersectorial de Salut Pública (PINSAP) de la Generalitat de Catalunya. Aquesta iniciativa està alineada amb les recomanacions de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) per impulsar la salut des de tots els àmbits de l'acció del Govern i la societat, és a dir "salut a totes les polítiques" per un habitatge i un urbanisme saludables. Antonio Gea,

cap de mercat de La Plataforma de la Construcció, va mostrar l'ampli ventall de productes saludables i la formació sobre les millors tècniques, que fan en la seva empresa per a mostrar als professionals, la seva correcta aplicació, entregant a tots els assistents un ampli catàleg de solucions tècniques i convidant a tots els assistents a una demostració en l'espai que el grup Saint Gobain té a Montcada i Reixach, on es va convidar als assistents a una demostració que es va realitzar el dia 23 d'octubre.

■ Conservació d'edificis

Antonio Trujillo va presentar el perfil de *twitter@cornisometro* que té fixat un tuit que és un titular que ens hauria d'escandalitzar a tots: "Cada 6 hores es registra un despeniment de cornisa, façana o ensorrament a Espanya". Aquest titular es fruit d'una tasca de recopilació diària que ha realitzat aquest arquitecte tècnic de Conca, sobre successos que apareixen publicats en premsa i xarxes socials, relacionats amb despeniments de cornises (origen del nom), façanes, ensorraments, etc. Aquests successos són recopilats, classificats, analitzats i geolocalitzats sobre el mapa per veure les zones de major intensitat.

La ciutat mereix una major atenció en la conservació i manteniment dels edificis.
Foto: Aina Gatnau



Durant els anys 2016 i 2017 va registrar 1522 incidents, en 730 dies (2 anys), amb 12 hores de "funcionament" al dia, el qual dona un incident cada 6 hores. El ponent va exposar que aquesta no és una recerca exhaustiva i que els incidents reflectits són només la punta superior de la part visible d'un gran iceberg que serien la immensa quantitat d'incidents que es produeixen en les edificacions com a conseqüència de la manca de manteniment que no es publiquen en premsa.

Pel que fa a les dades, va comentar que la localització dels incidents es concentra principalment en quatre comunitats autònomes que sumen més del 50 % dels mateixos: Andalusia (289 incidents, 19 %), Castella i Lleó (202 incidents, 13 %), País Basc (193 incidents, 13 %) i Comunitat Valenciana (152 incidents, 10%). Pel que fa a la localització per zones les majors concentracions d'incidents es donen en les zones costaneres, Madrid i les capitals andaluses. Les províncies amb major nombre de incidents són Biscaia (163 incidents), Alacant (91 incidents), Sevilla (76 incidents), Múrcia (71 incidents) i Màlaga (68 incidents).

Tenint en compte tots els incidents analitzats, les ciutats amb major nombre d'incidents són Bilbao (89 incidents, Sevilla (59 incidents), Valladolid (56 incidents), Melilla (35 incidents) i Conca (31 incidents). Es dona la circumstància que precisament en aquestes ciutats els serveis d'emergència utilitzen les xarxes socials, bé per les seus protocols d'actuació per a indicar les sortides i serveis, bé per informació, principalment a través dels comptes de la xarxa social Twitter, com és el cas de l'Associació Esportiva Cultural Bombers de Bilbao, del Canal Oficial Especialitzat en Emergències i Contingències de Sevilla, del Cos de Bombers de l'Ajuntament de Valladolid, de Bombers de Melilla o de la cadena d'Avisos de l'Ajuntament de Conca, per citar els princi-

pals. En utilitzar aquests canals els serveis d'emergència també es fan ressò els mitjans de comunicació locals. Si només tenim en compte els incidents apareguts als mitjans de comunicació, descartant les xarxes socials, i per tant eliminant dels resultats dels comptes oficials de els serveis d'emergències esmentats, els resultats canvien i les ciutats amb major nombre d'incidents són Salamanca (30 incidents), Jerez de la Frontera (24), Vigo (15), Palma de Mallorca, Badajoz, Màlaga, Ceuta, Lleó i Conca (totes amb 14 incidents).

El ponent va concloure que la major part de les notícies culpabilitzen dels incidents a la pluja o al vent i que només en un 12 % de les notícies recopilades s'esmenta alguna cosa referent a la responsabilitat dels propietaris de mantenir les construccions i edificis en condicions de seguretat, salubritat, ornament públic. Això li permet afirmar i argumentar que no hi ha una cultura de manteniment d'edificis a Espanya.

■ Solucions tècniques d'intervenció

En aquesta jornada es van exposar diferents solucions tècniques d'intervenció en estructures de formigó i de fusta, que van anar a càrrec de José Eugenio Herrero, de l'empresa PROPAMSA i Victor Rubio de l'empresa IBERTRAC, així com eines de diagnòstic i tecnologia làser aplicada al control d'estructures que va anar a càrrec de David Nuñez de l'empresa TOPCON. Xavi Carrasco tècnic responsable de PPG Dyrup Spain, va mostrar exemples de revestiments d'elements metàl·lics duradors i Juan José Torres de l'empresa tst Servicios Técnicos, va parlar d'un aspecte força desconegut, però molt necessari en la vida apressada que ens toca viure, com és l'assecatge accelerat dels materials en les obres de construcció i rehabilitació.

L'autor: Jordi Marrot és arquitecte tècnic col·legiat 8.208 i responsable de la unitat de Rehabilitació i Medi Ambient del CAATEEB

La fira Rehabilita acosta la cultura del manteniment al ciutadà

Maite Baratech / © Fotos: Chopo i Bernat Riera



Els visitants van omplir el passeig Lluís Companys de Barcelona per conèixer els productes i serveis exposats a la fira. Foto: Chopo

La fira REHABILITA que posa la cirereta a la setmana de la rehabilitació sembla agafar velocitat de creuer perquè és cada cop més coneguda entre els ciutadans. Així va quedat demostrat en aquesta darrera edició, que va tenir lloc els dies 20 i 21 d'octubre, i on els expositors tenien la impressió que, en general, gran part dels visitants hi anaven expressament a fer consultes concretes i no eren passavolants de diumenge assolat atrets per l'agradable passeig de Lluís Companys. Manel Merino, de Finestres Confort, ens explicava que

van rebre diverses consultes sobre aïllament tèrmic, renovació de finestres velles o mesures d'aïllament acústic. Merino estava prou satisfet dels contactes realitzats per, posteriorment, fer un pressupost.

També anaven directes, per exemple, els administradors de finques que s'acostaven a l'estand de Pluggo, instal·ladora de punts de càrrega per a cotxes elèctrics, per conèixer les possibilitats d'uns equipaments que comencen a preocupar les comunitats de veïns. Guillem Ayats, comercial de Pluggo, apuntava que també havien rebut visites de parti-

culars que s'estan fent o preveuen construir-se una casa i volen tenir en compte una tecnologia amb la qual "cada setmana fem entre dues i quatre instal·lacions" i que té molt recorregut per endavant.

Igualment contents amb la marxa de la fira es declaraven Laura Hernández i Alberto Ormeño, del Grup Go, empresa de reformes, rehabilitació i manteniment integral, la qual havia informat, sobretot, de reformes a interiors d'habitatges: "ens està anant molt millor del que esperàvem" declaraven diumenge al migdia, afegint que havien rebut



Aparelladors col·legiats van donar un suport actiu tot orientant els ciutadans en les seves consultes sobre l'habitatge. A baix, atenció a la premsa i fotografia "aèria" per endur-se un record divertit de la jornada. Fotos: Bernat Riera



La sensibilització comença amb els nens i aquest era l'objectiu de les diverses activitats pensades per a tota la família.



Foto de família amb les autoritats i representants del Comitè estratègic de REHABILITA. A baix, l'estand de la Plataforma de la Construcció, patrocinadora de la Setmana de Rehabilitació. Foto: Chopo

peticions per a diversos pressupostos. Tot i això, s'esperaven la visita de més tècnics. Al seu torn, Víctor Carreras, de BauPanel System, es mostrava gratament sorprès del cada cop major coneixement de la societat dels conceptes relacionats amb l'eficiència energètica. "Moltes persones venien expressament". En el seu cas, presentava a la fira el panell estructural BauPanel, un sistema termoacústic constituït per una estructura d'acer d'alta

resistència i una placa aïllant interior. Carreras explicava, content, que "només amb els contactes amb els veïns (d'estand) ja ha sortit a compte venir a la fira". També va fer contactes interessants amb els veïns la federació ECOM, que aplega un bon grapat d'entitats representants de persones amb discapacitat física i que era a la fira per informar i sensibilitzar, sobretot, de la importància de les mesures d'accessibilitat a l'habitatge.

■ Molt camí per recórrer

Des del Col·legi, Jordi Marrot, responsable de la unitat de Rehabilitació i Medi Ambient, opina que aquest coneixement previ de la fira ha estat fruit d'una millor tasca de comunicació. De tota manera, és un certamen que té molt camí per recórrer i "l'hem de fer créixer entre tots, si no no té sentit" i són molts els àmbits que hi tenen cabuda. A l'estand del Col·legi, diversos tècnics estaven a punt per informar dels serveis del tècnic de capçalera i de resoldre dubtes dels visitants: "ens han fet molts preguntes sobre les Inspeccions Tècniques dels Edificis (ITE) i de rehabilitació en general; i al final, sempre hi havia la *coletilla* de si hi existeix alguna subvenció", explicava el tècnic Francisco Javier García.

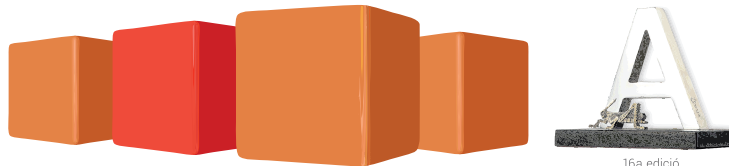
Juntament amb els expositors de solucions i productes concrets, la fira va comptar amb la presència d'escoles universitàries d'arquitectura tècnica i de diversos estands amb activitats i tallers per a tota la família, pensats per incidir de manera lúdica en la importància del manteniment. ■



L'autora: Maire Baratech és periodista

El Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona (CAATEEB) convoca la setzena edició dels **Premis Catalunya Construcció**, amb els quals volem reconèixer l'esforç dels professionals, empresaris del sector i premiar les persones que, amb el seu treball, han contribuït a millorar la qualitat, la gestió, la sostenibilitat, la innovació i la seguretat en la construcció a Catalunya.

PREMIS CATALUNYA CONSTRUCCIÓ 2019



Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona

Si voleu participar-hi, cal que presenteu candidatures referents a obres acabades durant el 2017-2018, en una d'aquestes cinc categories:

1/ Premi a la Direcció de l'execució de l'obra

2/ Premi a la Direcció integrada de projecte

3/ Premi a la Coordinació de seguretat i salut

4/ Premi a la Innovació en la construcció

5/ Premi a la Rehabilitació

5.1/ Rehabilitació patrimonial

5.2/ Rehabilitació funcional

A més d'aquestes cinc categories, es convoca el **Premi al Treball final de grau** i el Jurat concedirà el **Premi a la Trajectòria professional**.

Podeu presentar la vostra candidatura
fins al 5 d'abril

Més informació i bases:

www.apabcn.cat | T. 93 393 37 10

ORGANITZA



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

AMB EL SUPORT DE



CONSELL DE COL·LEGIS D'APARELLADORS,
ARQUITECTES TÈCNICS I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE CATALUNYA

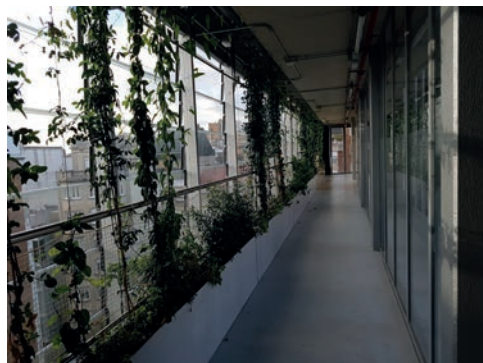
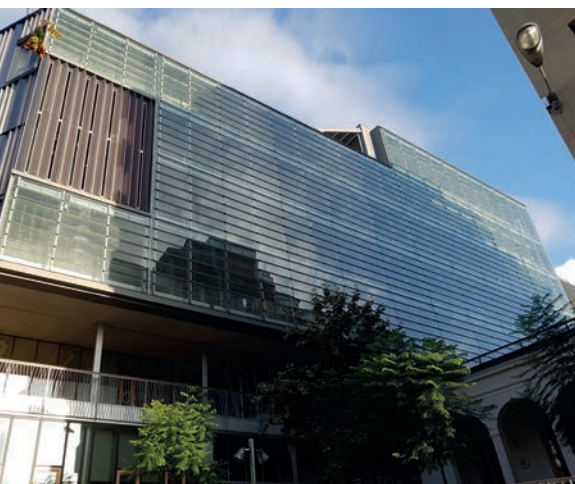
arquin

fad

Innovació R+D+I en la construcció

Quan s'ajunten les paraules, "innovació", "construcció" i "nostre país" sovint **es pensa que són incompatibles** o, com a mínim, amb una relació molt feble. I això no és cert. Depèn de què considerem innovació, com ara veurem

Josep Olivé / © Fotos: Chopo i Arxiu Premis Catalunya Construcció



Vil·la Urania: tecnologia de façana verda i control solar automatitzat.



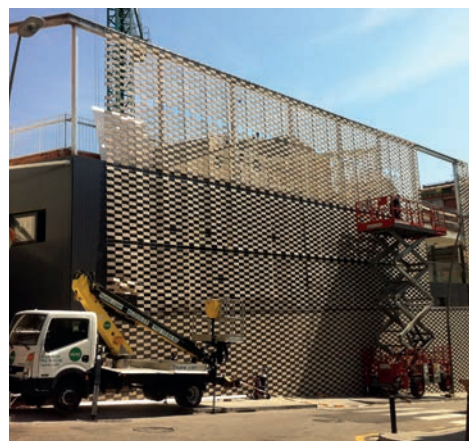
Escola Virolai Petit: Flexbric aplicat sense marc i encastrat en formigó.



Atlètic Terrassa Pavelló de fitness: sistema d'unió de l'estructura de fusta i impermeabilització amb membrana de poliolefina termoplàstica (TPO)



Tres exemples d'obres candidates als Premis Catalunya Construcció 2018 en la categoria d'innovació que exploren noves solucions de frontera entorn de l'ús de materials o tècniques, que permeten obrir el camí a altres projectes. Són assaigs i posada a prova de sistemes innovadors, complexos, eficients o sofisticats tècnicament o sostenibles, ja coneguts però aplicats en condicions noves.



Si la recerca i producció de nous materials de construcció i noves tècniques en l'aplicació d'aquests materials entren dins del camp de la innovació -i jo crec que és així- veiem que constantment apareixen nous productes. Una part són només millores de productes anteriors més perfeccionats, pertanyents a la capacitat humana de constant perfeccionament -que podríem dir-ne evolutiu, fent un símil amb la terminologia biològica- de les tècniques que ens són útils, gràcies a la capacitat d'aprenentatge que portem als nostres gens. No és una innovació aclaparadora però estar-ne al dia de totes requereix un cert esforç. Només cal fullejar les pàgines de Tècnica i la secció d'Espai Empresa de la nostra revista per adonar-nos que en cada una s'hi presenten uns quants nous productes.

Algunes d'aquestes innovacions fan un salt qualitatiu que permeten unes prestacions diferents i que obliguen a un replanteig, com a mínim, de totes les tècniques que hi giren al voltant i, fins i tot en alguns casos, dels paràmetres de disseny arquitectònic relacionats, ja que permeten fer coses que abans no es podien fer o eren molt oneroses. Només tres exemples ⁽¹⁾ que podrien ser bastants més: els nous paviments continus sense juntes, les làmines impermeabilitzants de poliuretà i d'urea projectada o les bombes de calor d'alta eficiència estan fent replantejar, respectivament, els acabats d'espais en edificis públics, el disseny i execució de les cobertes planes i de tot el sistema de climatització (inclosa la captació solar) dels edificis d'escala petita i mitjana.

Posats a classificar, formen un segon grup d'innovacions més rellevants que l'anterior, encara que no tant com un grup de productes i materials que, qui conegui la història de la construcció sap que han capgirat la construcció i l'arquitectura mateixa: l'aplicació de l'acer en estructures, l'aparició del formigó armat, la possibilitat de fabricar, a baix preu, vidres plans de grans dimensions, el descobriment de coles o adhesius que permeten fer elements de grans dimensions a partir de peces petites de fusta o l'aparició de l'ascensor en són algunes.

Com es pot observar, la periodicitat, és a dir, el temps que passa entre una innovació i altra és més gran com més transcendental és la innovació. Dit d'una altra forma, les innovacions de gran calat són poques i espaciades en el temps i sovint estan relacionades, o provocades per altres canvis molt més amplis en el camp de l'arquitectura o, fins i tot, de la societat en general. En els nostres moments

"El temps que passa entre una innovació i altre és més gran quan més transcendental és la innovació".

la urgència per reduir la despesa energètica i la contaminació en la construcció és un repte que podria crear aquests nous productes, replantejar processos i canviar l'arquitectura. De fet que pot ser que ja l'estigui canviant ⁽²⁾.

Algú, després de llegir això, podria dir: "bé, els materials formen part de la construcció però no són ben bé la construcció. I en construcció realment s'innova poc, la construcció té

moltes inèrcies, que són molt difícils de vèncer i és molt difícil innovar!" I és cert, però només en part. Quan es diu que la construcció sempre està a la cua de la indústria en innovació, no és cert. No que estigui a la cua, sinó que no és una indústria, ja que no fa un producte. L'arquitectura no és un producte que es pot gestar en un laboratori, provar i anar repetint, millorant-lo fins i tot, amb l'experiència real dels ja produïts ⁽³⁾.

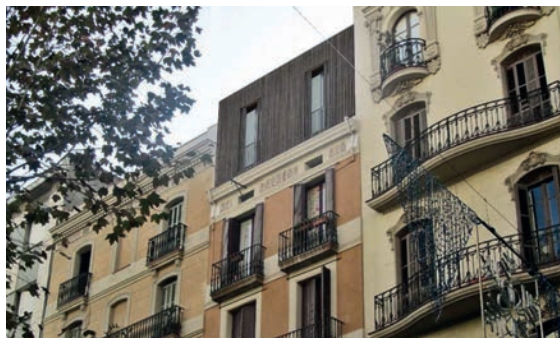
■ L'arquitectura no és un producte de sèrie

L'escala de l'arquitectura, només comparable a la de les infraestructures, la fa irreplicable, per costos, funcionalitats, demandes i per tenir sempre una ubicació única. Al meu parer, la construcció mai serà una indústria de producte en cadena o repetible perquè la demanda és poca -la gent es compra una sola casa o màxim dues en una vida, per exemple- el cost de produir-la és elevadíssim i està sempre condicionada a un lloc amb característiques úniques i irreplicables, sobretot si s'insereix dins d'un teixit urbà existent.

Un edifici és més comparable a una autopista, una línia de ferrocarril o un port que a un cotxe, un moble o un avió. Caldria un gran canvi a nivell urbanístic i fins i tot conceptual del que és arquitectura per poder produir-la en sèrie. Tenim les experiències de la prefabricació a gran escala soviètica i en una menor escala en la planificació francesa de postguerra ⁽⁴⁾ amb us resultats més aviat decebedors a nivell d'espai urbà ⁽⁵⁾ encara que complissin un objectiu en el seu moment, però que es realitzaren en unes conjuntures socials, econòmiques i urbanístiques irreplicables actualment, almenys a Catalunya.

En el pol oposat la casa mòbil, desmaterialitzada, d'usar i llençar, pensada per a una gran mobilitat de la població o de la mateixa construcció, sense valor immobiliari també sembla una utopia en la societat en la que estem vivint actualment, i em temo que pot anar en contra del repte que tots tenim de crear menys impacte al medi amb les nostres construccions. Aquest és, en la meua opinió

"Un edifici és més comparable a una autopista, una línia de ferrocarril o un port que a un cotxe, un moble o un avió".



Taller de construcció modular prefabricada de Compact-Habit a Cardona, realització de La Casa por el Tejado a Barcelona i residència d'estudiants prefabricada a Reus. A baix, una promoció d'habitatges del barri de Bellvitge

un dels principals motius⁽⁶⁾ per el que una infinitat de projectes d'arquitectura modular, industrialitzada, prefabricada o seriada, tots molt ben pensats, no han tingut èxit. Per això els rumors de què Ikea o Google s'introdueixin en el mercat immobiliari (o hauríem de dir no tan immobiliari?) no s'acaben de materialitzar mai⁽⁷⁾.

■ Millora de la gestió i la producció

Ara bé els processos es poden millorar i es milloren. En la gestió i en la producció. Si comencem amb aquest últim, recordeu que fa uns anys es pensava que la prefabricació pesada seria la solució per una major eficiència en la construcció però després s'ha vist que té diversos problemes que la penalitzen molt. Un és el transport de materials pesats i grans dimensions des de la fàbrica a l'obra, per això en els polígons d'habitatges soviètics -i també a Bellvitge- la fàbrica era al costat de l'obra.

L'altre problema té molt a veure amb la no repetició: la gestió i el control en una obra prefabricada és enorme i molt sovint no compensa el resultat.

“La gestió i el control en una obra prefabricada és enorme i molt sovint no compensa el resultat”.

“Hi ha edificis que, amb la complicitat i aportació econòmica del promotor i una tipologia nova aconseguirien una innovació important”.

Només el compensaria si tots els actors, un cop fet l'aprenentatge en el prototip -és a dir, en el primer edifici- poguessin realitzar-ne varis d'iguals, on el control i la gestió podrien relaxar-se fins a fer-los rendibles, però això ja hem vist que es fa difícil en el nostre entorn actualment ja que precisa de promocions molt extenses d'habitatges, com a Bellvitge, que no entren dins la planificació urbana, ni en les possibilitats de trobar solars

de tan grans dimensions en les nostres ciutats, ni les demandes dels clients. En canvi la industrialització total a fàbrica sí que és possible i rendible, quan la tipologia ho permet o bé ho demana: la complexitat en el transport es compensen per la gran rapidesa de muntatge i per l'eficiència de la construcció integral a taller.

A Catalunya hi ha, al menys, dues empreses punteres en innovació d'aquest tipus de construcció: Compact-Habit, basada en un suport de formigó i MotherShip, del grup Lacasaporeltejado, basada en un suport d'acer. Quan aquestes indústries puguin incorporar en els seus processos constructius, de forma barata, canvis i adaptacions als requeriments de cada client i cada lloc,

aquest tipus de construcció pot acabar amb la construcció tradicional.

Potser veurem en pocs anys la construcció total en fàbrica, amb robots programables capaços d'acceptar variacions fàcilment, alguns dels quals podran ser impressores 3D i altres drons, que ens facin la casa a mida i a uns costos tan baixos que, encara que no siguin ben bé tan a mida com voldrien, els compradors s'hi decantin massivament, com ha passat amb Ikea i els mobles.

Però Ikea pot oferir uns preus tan baixos (amb un comerç suposem que just) perquè ha repensat i ha optimitzat



també la seva gestió. Aquest és taló d'Aquiles del nostre procés constructiu. La gestió en les obres és molt complicada i sovint defectuosa. En part per la complexitat intrínseca de la mateixa i en part per causes externes de difícil solució: des del temes legals, que implicaren una millora i racionalització en la gestió de l'Administració pública, passant pels processos de producció fragmentats en una gran quantitat de proveïdors que no sempre tenen la disponibilitat i el temps necessaris per a cobrir la demanda, fins als sistemes de contractació, que es basen en una baixa econòmica que sovint precaritzen tots els actors que hi intervenen, des dels tècnics que no poden estudiar a fons el projecte o fer els controls necessària a l'obra, fins als constructors, que no poden posar els mitjans personals i de temps per a fer una bona gestió de l'obra.

“Cada cop que s'aplica alguna cosa poc provada a un edifici s'està desenvolupant i s'està fent i innovació d'aquesta cosa nova”.

■ Per un sector més professionalitzat

La manca de preparació d'una part del sector és un altre obstacle important en una bona gestió, des del promotor que no té altre objectiu que aconseguir el màxim de rendibilitat a curt termini, fins a l'operari que no sap llegir un plànol, passant pel propietari que no entén que una inversió addicional durant l'obra pot donar-li beneficis (o menys despeses) durant la vida de l'edifici.

La tecnologia BIM s'ha creat per millorar la gestió però demana precisament professionalitat, control i disciplina, tres conceptes que comporten uns costos. Si es pot aplicar, es millora la gestió, sobretot tenint en compte tota la vida de l'edifici però a Catalunya, excepte les grans empreses, els mitjans de les constructores disten encara molt de poder arribar als nivells d'exigència que reclama el BIM. És en aquest camp on cal i es pot donar un salt més elevat i per tant on és més necessària la innovació. El BIM pot ser una bona eina però ha d'aplicar-se de forma rigorosa perquè sigui efectiva.

Hi ha altres camins, amb mitjans força més convencionals però repensats, per millorar la gestió a l'obra. En vam veure en exemple molt clar en un reportatge de L'INFORMATIU 336 d'anàlisi d'obra sobre residències universitàries. A Castelldefels el constructor replanteja la forma de construir, encara que l'edifici no sigui modular,

prefabricant in situ, amb encofrats lleugers, els elements que li són possibles, jàsseres, pilars, lloses d'escala; aplica un sistema molt ràpid -i lleuger- per als tancaments de façanes i les peces que precisen de més ma d'obra, com són els banys, els porta ja fets, industrialitzats en mòduls que són prou petits com per no tenir problemes de transport.

Aquest sistema que està basat en la gestió per optimitzar la combinació de sistemes heterogenis que s'escullen només per els seus avantatges individuals, li permet abaratir costos

i escurçar terminis de forma notable, i depenent de pocs industrials, però amb uns operaris molt especialitzats a l'obra ⁽⁸⁾. Aquest és un exemple, però n'hi pot haver molts d'altres.

Residència universitària al Campus de Manresa



Allotjaments universitaris Pius Font i Quer a Castelldefels



■ La complicitat i aportació del promotor

Com en el cas dels materials, hi ha edificis que, amb la complicitat i aportació econòmica del promotor i una tipologia nova, inventada o readaptada, aconseguirien una innovació important, no des dels processos com en l'exemple anterior, sinó en el disseny innovador de tot tipus d'elements: façanes, cobertes, conductes i sistemes de calefacció, gestió de l'aigua, aprofitament del subsòl per a climatització, etc. Com en els materials, pocs edificis poden aconseguir les condicions que permeten aquesta innovació extrema. En el nostre entorn proper, i publicat a L'informatiu 347, podríem trobar un exemple en la seu de l'ICTA a la Universitat Autònoma de Barcelona, a Bellaterra ⁽⁹⁾.

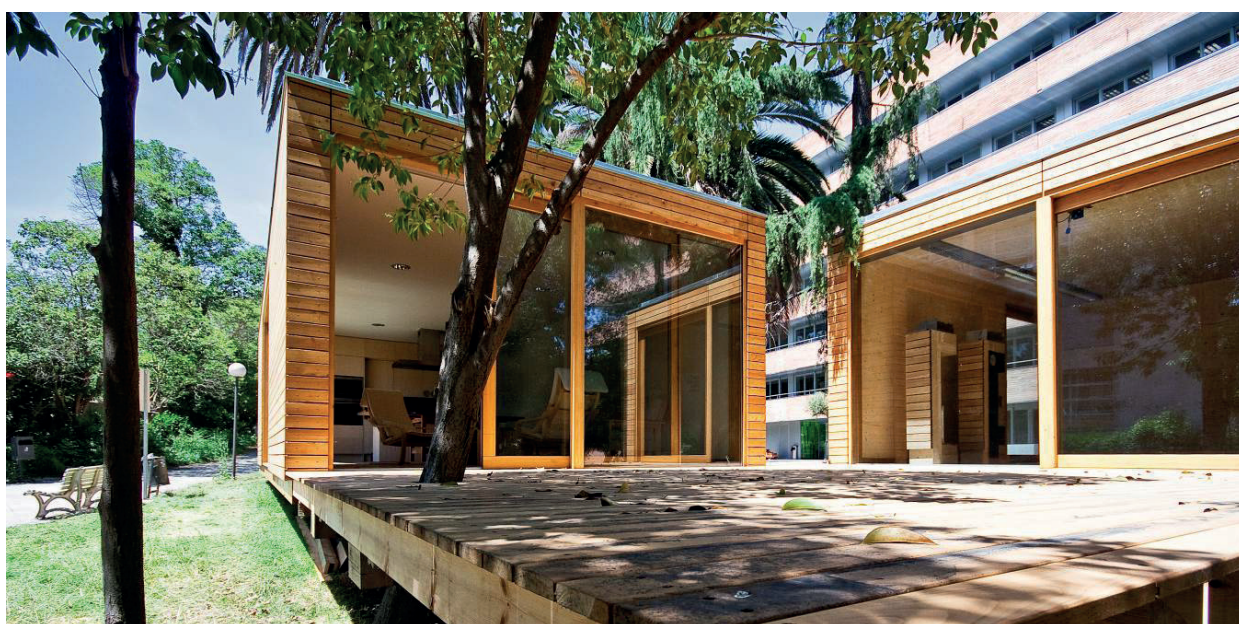
Finalment, en documentar-me per redactar l'article, en l'apartat d'Innovació dels Premis Catalunya Construcció del CAATEEB he observat un interessant fenomen: a causa del que acabem de dir en un paràgraf anterior, pocs edificis que es presenten als premis tenen solucions radicalment noves i moltes de les propostes presentades es desestimen perquè utilitzen tècniques, materials o sistemes (i a vegades conceptes tipològics) força nous però sense ser primícia en el seu camp, és a dir que algú altre ja ha aplicat abans.

Sense qüestionar les bases del premi ni els criteris dels jurats, se'n pot fer una interpretació oposada: si en qualsevol activitat creativa -sigui o no industrialitzada- hi ha el conegut procés I+D+i (r+d+i, en català), és a dir recerca, desenvolupament i innovació, com a base de tota empresa eficient, en el cas de la construcció la recerca pot fer-se en l'estudi però les altres dues parts s'han de fer en el banc de proves i aquest no és, a diferència d'un material de construcció, el laboratori sinó el propi edifici.

La seu de l'ICTA de la Universitat Autònoma de Barcelona a Bellaterra



Vista exterior del prototip d'estàndard LIMA al Campus de la Salle (URL)



■ Recerca, desenvolupament i innovació

Per tant, cada cop que s'aplica alguna cosa poc provada a un edifici s'està desenvolupant i s'està fent i innovació d'aquesta cosa nova. I si s'adquireixen nous coneixements, també s'està fent recerca ⁽¹⁰⁾, ja que al no haver-hi possibilitat de laboratori i al ser la construcció una disciplina molt complexa, les proves fins a considerar un material, sistema o procés constructiu com a tradicional -o com a mínim usual-, han de ser suficients i exhaustives, com en qualsevol altre procés de I+D+i. Pel que es pot afirmar que la innovació i el desenvolupament -i fins i tot, la recerca- en construcció es fan a l'obra, amb els riscos que això comporta.

En aquests casos, tots els actors responsables d'aquesta obra: arquitectes, aparelladors, constructors, aplicadors, promotors, tècnics de producte, etc., es converteixen en innovadors, arriscant el seu prestigi professional i els seus diners en quelcom que creuen millorarà la qualitat del producte final. Certament a un nivell més baix que qui crea i aplica per primer cop ⁽¹¹⁾, però útil i necessari si l'experiència i la informació que sen'extreu transcendeix i arriba a altres professionals -a través de revistes com la nostra, per exemple.

“La innovació i el desenvolupament -i fins i tot, la recerca- en construcció es fan a l'obra, amb els riscos que això comporta”.

Per tant, mirant cap a un futur immediat, la indústria -sobretot la química- ens anirà fornint de nous productes i materials cada cop més perfeccionats i fiables. Els requeriments energètics ens exigiran una recerca més intensa, sobretot en màquines més eficients però potser, en un termini una mica més llarg, en alguna altra cosa que encara ni intuïm, que ens faciliti l'estalvi (com ha passat amb els leds, en enllumenat) i marqui una nou salt evolutiu en la història de l'arquitectura.

Potser també s'arribi a un nivell de flexibilitat en la producció a taller que permeti adaptar-la a tots els factors canviants que té l'arquitectura i llavors s'haurà acabat la gestió a l'obra -que es traslladarà a la fàbrica- i part de la innovació, que també hi anirà, encara que veig difícil poder fer models i prototips a taller d'edificis complets donat el seu cost, que no pot baixar molt, de forma que

seguirem sent els qui provem innovacions als nostres edificis, els investigadors i desenvolupadors més importants en la construcció. I, en tots els casos, les innovacions importants dependran d'altres factors, disciplines i àrees de coneixement diferents de les nostres, en el que es coneix com el coneixement transversal. ■

L'autor: Josep Olivé és arquitecte i professor de Construcció de l'Escola d'Arquitectura i Edificació La Salle de la Universitat Ramon Llull

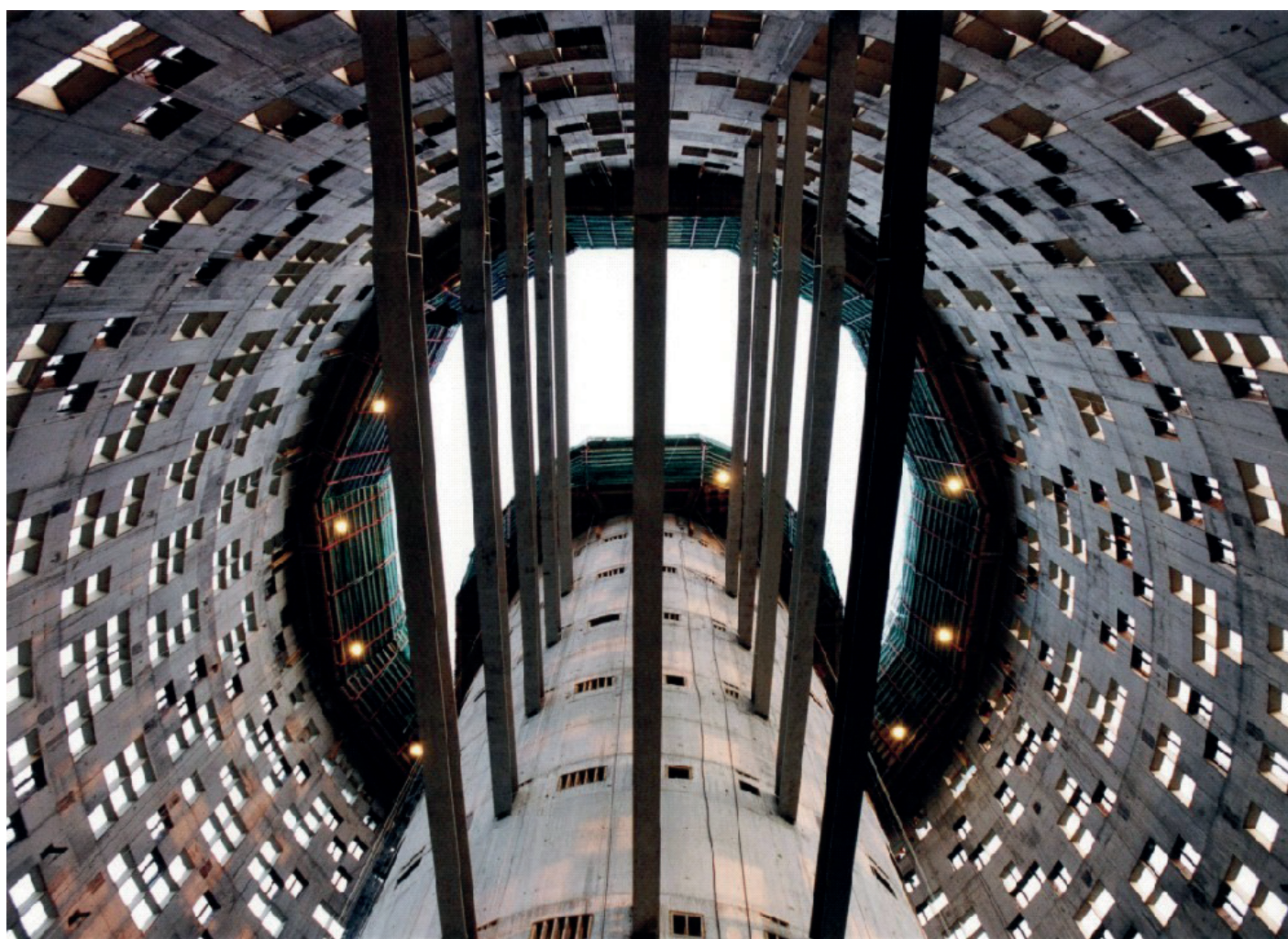
Notes

- (1) Que es poden consultar en el número 357 de L'INFORMATIU.
- (2) Si no ens en adonem és perquè estem dins del canvi i des de dins és sempre més difícil adonar-se'n.
- (3) En un reduït espai de temps. A la llarga, la tradició constructiva i l'experiència sí que influeixen en una evolució cap a la millora.
- (4) I a Catalunya tenim un exemple amb Bellvitge, encara a una escala menor.
- (5) En un altre nivell, però amb uns resultats tampoc gaire satisfactoris (quant a la relació confort-despesa energètica i quant al tipus d'urbanisme generat per la repetició del model en sèrie, encara que no sigui culpa intrínseca del mateix) es pot contemplar la prefabricació en fusta a Amèrica del Nord, sobretot als EEUU, per a habitatges unifamiliars.
- (6) Aquest fracàs podria tenir -i estic segur que té- molts altres motius, que donarien per diverses tesis doctorals.
- (7) Just en acabar d'escriure l'article, IKEA ha donat a conèixer un prototip de projecte de casa, però el planteja com un moble que es pot implantar a qualsevol lloc, en el qual l'empresa no hi aporta cap responsabilitat. En realitat és l'usuari que es converteix en constructor-muntador, amb opció de personalització-optimització també per la seva pròpia iniciativa.
- (8) Amb aquest sistema ha construït ja varies residències a tot l'Estat dues de les quals, almenys, a Catalunya: Castelldefels per a la UPC i a la Bonanova, a Barcelona, per a La Salle. En els dos casos la col·laboració dels tècnics que projecten i dirigeixen ha estat des de l'avantprojecte des del principi i això és possible perquè la promotora resa ja sap a qui contractarà per construir els edificis i amb quins sistemes constructius ho farà. Per a més detalls vegeu L'INFORMATIU 336 de maig de 2013.
- (9) Un altre cas excepcional i insòlit és el del temple de La Sagrada Família de Barcelona.
- (10) Vegeu la definició de I+D+i a Vikipèdia
- (11) Com per exemple el model LIMA

"Ens fa certa angúnia l'excessiva acceleració que es respira de vegades en el sector"

Entrevista a David García, president i Josep Baquer, vicepresident de l'**Associació de Consultors d'Estructures (ACE)**

Carles Cartañá / [@CarlCartanya](#) / © Fotos: Chopo i Albert Casanovas



Estructura interior de la Torre Agbar, avui Torre Glòries a Barcelona

L'Associació de Consultors d'Estructures (ACE) es va fundar fa més de 30 anys amb l'objectiu de dignificar una professió que és clau en la redacció del projecte i en la construcció d'edificis i no obstant amb poc reconeixement social. David Garcia és doctor arquitecte i Josep Baquer és arquitecte tècnic. Són respectivament el president i vicepresident d'aquesta associació de professionals que agrupa i representa els tècnics especialitzats en aquest àmbit i que té com a objectiu vetllar pels seus interessos, mantenir i incrementar el seu prestigi i facilitar-los recursos, suport tècnic i formació continuada. L'INFORMATIU ha parlat amb ells.

Han passat 32 anys des de la fundació l'any 1986 de l'ACE. Consideren que els objectius fundacionals són avui encara vigents?

"Per descomptat que són vigents i encara amb més coneixement de causa que al moment fundacional. El que va provocar la trobada dels primers companys l'any 86 al restaurant La Oca de Barcelona (actualment inexistent) era la necessitat de dignificar una professió infravalorada que desapareixia al fons i al darrera dels projectes arquitectònics. El disseny i el càlcul estructural com a mínim i segons el tipus d'edifici, és el 25% del PEM i pot arribar a ser el 80 o el 85% segons les característiques: no és el mateix un bloc d'habitatges convencional, que un poliesportiu o un camp de futbol. I en el cas de la rehabilitació d'edificis antics en què pràcticament tots els elements són estructurals, pot ser de més del 50 %. En la majoria dels casos, els industrials de prefabricats d'elements estructurals regalaven el càlcul al client, a canvi de la contractació del seu producte. Cada industrial, havia de disposar d'algun tècnic que li fes el càlcul, però aquest tècnic era invisible per a la propietat i per a l'arquitecte.

"Una professió es dignifica pel reconeixement social a un servei determinat, i en conseqüència per una valoració en el camp econòmic, que en el cas d'un tècnic, s'ha de reflectir en els honoraris corresponents a una feina ben feta. En el cas del consultor d'estructures encara ara aquests dos aspectes no tenen el nivell desitjable. A Catalunya, i en bona part



Obres de rehabilitació de Las Arenas a Barcelona.
Foto: Albert Casanovas

gràcies a la nostra Associació de Consultors d'Estructures, el procés de dignificació ha millorat, però a molts llocs de la geografia espanyola, encara està en zona de mínims".

Els vostres associats procedeixen de diverses disciplines: enginyers, arquitectes tècnics, arquitectes. Considereu que aquest és un valor diferencial d'ACE?

"Efectivament, la nostra transversalitat no només és un valor diferencial sinó una qualitat que ens defineix: el que ens uneix és una professió no un títol acadèmic. El que ens aplega no són unes atribucions inherents a titulacions universitàries, sinó una capacitat real per a desenvolupar

un ofici amb solvència, la qual cosa comporta evidentment un títol universitari, però sobretot una experiència i uns coneixements. El que es pretén des de l'ACE és que els seus socis numeraris, pel fet de ser-ho, puguin incloure als seus projectes i altres actuacions professionals, el logo de l'ACE com a certificat reconegut de garantia de competència professional".

Per accedir a l'associació cal fer un examen. Un cop ets a dins, quin és el procés d'avaluació que han de seguir els membres?



David
García



Josep
Baquer



Obres de construcció de l'edifici del Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona. Foto: Albert Casanovas

“El soci numerari, per haver accedit a l'ACE ha d'haver demostrat anys d'experiència i qualitat tècnica. El procés d'accés normalment es fa a partir del patrocini d'un altre soci que el presenta. L'interessat ha de presentar un projecte redactat per ell, juntament amb un concurs de mèrits. La comissió de control avalua el candidat i la documentació que presenta i si s'escau, presenta l'informe a la Junta perquè accepti la seva admissió.

“Atès que l'ACE vol donar fe en tot moment de la qualitat dels seus afiliats, cada dos anys, els socis numeraris han de presentar un projecte fet en aquest període per ser avaluat a la comissió de control. Si l'informe és favorable, cap problema. Si no n'és, se li dona una nova oportunitat. En aquest procés, si no s'assoleix la qualitat exigida, es pot arribar a produir l'expulsió del soci”.

Quina és la vostra relació amb els col·legis professionals del sector?

“Pel que deia més amunt respecte a la transversalitat, els nostres associats pertanyen a diversos col·legis professionals, raó per la qual, les nostres relacions institucionals són molt correctes i constructives. Entenc que ens necessitem mútuament perquè, des dels diversos col·legis i des de l'ACE, tots podem aportar molt a una causa comuna, que és la dignificació professional dels nostres col·lectius al servei de la societat”.

“Tots podem aportar molt a una causa comuna, que és la dignificació professional dels nostres col·lectius al servei de la societat”



Construcció de la Ciutat de la Justícia a L'Hospitalet de Llobregat. Foto: Chopo

“Un enginyer jove ens va dir un dia: jo quan sigui gran vull ser com el Robert [Brufau]...”

La construcció evoluciona (lentament) i apareixen noves figures importades d'altres països com el project manager, quantity surveyor o facility manager. Al mateix temps arriben noves tecnologies com ara el BIM o el Lean Construction. Com veieu el futur del sector i el de l'Associació?

“Ens ho mirem amb ulls de professionals amb moltes dècades en actiu al camp de les estructures. Crec que hem de contemplar alhora l'experiència de la tradició (també constructiva) i la innovació que sempre arriba per poder donar resposta a nous reptes. Ens movem en un context que mai no s'atura. Però, ens fa certa angúnia l'excessiva acceleració que es respira de vegades en el sector. Les noves tecnologies venen per quedar-se i per tant no les podem defugir, sinó que les hem d'assumir i millorar. Ens movem en el context europeu que camina ràpid pel que fa a la implementació de noves tecnologies.

“És veritat però, que els que venim de calcular estructures amb el mètode Cros, de Cremona i regla de càlcul,

“Una professió es dignifica pel reconeixement social a un servei determinat i en conseqüència per una valoració econòmica”



Estructura metàl·lica de l'edifici Disseny Hub a la Plaça de les Glòries de Barcelona

hem vist tants canvis que ja res no ens sorprèn. Ens preguntem, però, si les persones que volen desenvolupar aquests nous oficis de gerència i direcció estan prou preparats pel que fa a l'arquitectura i construcció. Ens preocupa que gent que s'ha format només en escoles de negocis, pugui posar-se sense cap preparació específica al front d'un procés d'organització d'un projecte urbànic o arquitectònic complex: hem de confessar la nostra desconfiança al respecte i amb coneixement de causa, després de molts anys de fer obres de tot tipus i envergadura”.

Per primera vegada ha estat guardonat un consultor d'estructures als Premis Catalunya Construcció que convoca el CAATEEB. El premi ha estat per a Robert Brufau, professional ben conegut en el nostre sector i en la universitat i antic president de l'ACE. Com valoreu aquest guardó?

“El valorem com un guardó més que merescut. La trajectòria professional d'en Robert és brillant i impecable. Ell ens deia l'altre dia, en rebre el guardó, que la seva vida professional ha estat el que ha estat per un cúmul de casualitats. Deu ser veritat. Però, potser aquestes mateixes casualitats en una altra persona no

haurien fet cap efecte. El guardó d'en Robert és una mica un guardó per a l'ACE. Ell en va ser un pare fundador, un dels que es van reunir a La Oca. Creiem que el seu mèrit principal ha estat no només la seva qualitat tècnica provada i verificada, sinó la seva capacitat pedagògica que l'ha permès transmetre els seus coneixements sense cap reserva als alumnes. Un enginyer jove ens va dir un dia: jo quan sigui gran vull ser com el Robert...”

“Aquesta activitat de gran generositat, de passió per transmetre i compartir el coneixement, tant de la docència universitària com el dia a dia de la professió, és la gran lliçó que en Robert ens ha ensenyat als altres companys, siguin de la seva quinta (com en Josep Baquer – collita del 46), alumnes i amics (en David Garcia fa més de 30 anys que col·labora amb els diferents grups) o els deixebles de les darreres formades d'Arquitectura de la UPC o de l'Escola Sert”. ■

L'autor: Carles Cartaia és arquitecte tècnic col·legiat núm 6.600 i és director de L'INFORMATIU

Premis Catalunya Construcció 2019

El termini per a la presentació de candidatures a la 16a edició dels guardons finalitzarà el 5 d'abril

Carles Cartañá / [@CarlCartanya](#) / © Fotos: Adrià Goula i Chopo



La direcció d'execució del Centre Cívic La Lleialtat Santseca a Barcelona va guanyar el premi 2018 en la categoria de direcció d'execució. Foto: Adrià Goula



El conseller Damià Calvet va lliurar el premi a la Trajectòria Professional 2018 a Robert Brufau. Foto: Chopo

El CAATEEB ha convocat la 16a edició dels Premis Catalunya Construcció, que tenen com a objectiu fer un reconeixement públic de les principals funcions professionals relacionades amb el procés d'execució de les obres. En aquesta edició també es concedirà un premi al millor treball final de gran, adreçat als que tot just finalitzen els estudis d'arquitectura tècnica en qualsevol de les escoles de Catalunya. El termini de presentació de candidatures finalitzarà el 5 d'abril de 2019.

■ Sis categories i un premi especial

Les categories a les quals es pot optar són direcció d'execució d'obra, direcció integrada de projecte, coordinació de seguretat, innovació en la construcció, rehabilitació patrimonial i rehabilitació funcional. Finalment, el jurat atorgarà un premi especial a la trajectòria professional d'una persona per la seva contribució a la millora de la construcció i del sector ja sigui des de l'exercici professional, la docència, la investigació i divulgació o la funció social de l'edificació.

És important destacar que els Premis Catalunya Construcció no pre-

Els Premis no premien les obres, sinó el valor de la tasca que desenvolupen els tècnics en relació amb una obra de referència

mien les obres, sinó el valor de la tasca que desenvolupen els tècnics en relació amb una obra de referència. No obstant això, el resultat aconseguit en l'obra és molt important per aconseguir una bona valoració del jurat. En aquest sentit, el

fet de comptar amb un jurat multidisciplinari permet que els treballs es valorin des de diversos punts de vista, encara que el més important és explicar els valors principals que s'han aconseguit en la categoria que es presenta. En tots els casos, l'obra o bé la fase d'obra haurà d'haver finalitzat durant els anys 2017 i 2018. Els Premis compten amb el suport del Consell de Col·legis d'Aparelladors de Catalunya i d'ARQUINFAD.

■ Com presentar-se

Els Premis Catalunya Construcció són oberts a tots els agents del procés constructiu, si bé en cadascuna de les categories es posa èmfasi en les diferents funcions professionals. Les fitxes d'inscripció i la documentació corresponent s'han de presentar com a molt tard el 5 d'abril de 2019, ja sigui per correu electrònic o bé personalment en qualsevol de les oficines del CAATEEB. Tota la informació sobre les bases i els requisits tècnics de presentació de candidatures es troben a disposició dels professionals interessats a www.apabcn.cat/premis

També us podeu dirigir a la secretaria dels premis al telèfon 93 393 37 10 o a l'adreça premis@apabcn.cat. La presentació de candidatures és totalment gratuïta. ■

www.apabcn.cat/premis



PREMIS CATALUNYA CONSTRUCCIÓ 2019



Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona

El BIM més avançat

La 5a edició de l'European BIM Summit 2019 es configura com l'edició més ambiciosa

Ignasi Pérez-Arnal / © Fotos: Chopo



Intervenció de Patrick McLeamy en l'edició EBS 18 celebrada a l'auditori AXA de l'Illa Diagonal de Barcelona

La propera edició de l'European BIM Summit (EBS), que celebrarà el seu cinquè aniversari, serà una de les cimeres més importants en l'àmbit mundial del BIM. La trobada internacional tindrà lloc els dies 11 i 12 d'abril a l'Auditori AXA de l'Illa Diagonal de Barcelona, organitzat pel Col·legi d'Aparelladors de Barcelona (CAATEEB), BIM Academy i Building Smart Spain.

La selecció d'experiències i experts de l'EBS 19 serà d'una qualitat excepcional i compta com a Honorary Advisor amb Patrick McLeamy, president del despatx d'arquitectes més gran dels Estats Units, autor del Barcelona Arena, el nou Palau Blau-

grana de l'Espai Barça que es construirà els propers anys i fundador de BuildingSMART, l'entitat considerada com "l'ONU del BIM".

L'esdeveniment comptarà amb dos *keynote speakers* que mai no han estat en el nostre país: Arto Kiviniemi i Calvin Kam. Considerat el factòtum de la implantació de bim a Finlàndia, el país que juntament amb Singapur són els més avançats en el que s'anomena Construcció 4.0 i on el BIM cobreix des de la fase de promoció i planificació fins als instal·ladors i treballadors a l'obra, Arto Kiviniemi va invertir 45 milions d'euros donats pel govern finlandès amb l'encàrrec d'introduir els processos que per-

metessin convertir en eficient un sector com la construcció en l'any 1992.

Mentre a Barcelona organitzàvem els Jocs Olímpics amb sèries dificultats per saber a qui es farien els encàrrecs pels projectes de la Vila Olímpica —encara no sabíem com fer concursos públics i es van adjudicar directament als guanyadors dels premis FAD dels darrers anys—, Finlàndia volia introduir la transparència i l'eficiència en la construcció per evitar les inclemències meteorològiques del país i poder construir en el temps que s'havia previst cada infraestructura i edificació.

Ponents d'excepció

Arto Kiviniemi va introduir bim en totes les administracions públiques del país cinc anys després i a inicis de la dècada del 2000, BIM ja era considerat una metodologia *commodity* en el sector. De fet, Finlàndia és el precursor de la contractació anomenada Alliance en la que tots els operadors i agents que participen en un projecte i una construcció i el seu posterior manteniment s'alien per fer el millor projecte possible. Així vol dir que treballar amb BIM és obligat i que aquesta forma d'Integrated Project Delivery-IPD també. Arto Kiviniemi ha estat professor de la Liverpool University fins aquests darrers anys a on va ser contractat per canviar el sistema educatiu universitari integrant BIM en tots aquells estudis relacionats amb el sector: arquitectura, enginyeria, management, economia, dret...

Si Arto Kiviniemi obrirà el foc el primer dia de l'European BIM Summit, Calvin Kam ho farà el segon dia. Kam és qui va implementar el BIM en un entorn ben poderós, la coneguda GSA –la General Administra-



Arto Kiviniemi

tion Services, l'ens que opera tots els actius de l'administració pública dels Estats Units d'Amèrica-. Ell ha estat el creador del primer sistema d'avaluació de la maduresa BIM en una organització. El BIMscore és, ara per ara el millor "avaluador" del coneixement i la utilització del BIM dins una enginyeria, un govern, una constructora...



Calvin Kam

Els països nòrdics i Finlàndia seran el convidats a la propera edició de l'European BIM Summit

5a edició, cinc països convidats

Aquest any l'EBS19 comptarà amb cinc països convidats, són els països nòrdics. Dinamarca, Finlàndia, Islàndia, Noruega i Suècia ensenyaran cinc maneres de fer projectes, construccions i el seu manteniment totalment diferents. Com BIM afecta les infraestructures –gràcies a l'acord que l'EBS té amb InfraBIM, una trobada anual que se celebra cada mes de gener a Tampere, també a Finlàndia–, serà una de les presentacions estel·lars.

La fase de *facility management* serà una de les protagonistes d'aquesta cimera BIM. Els cinc països nòrdics tenen ben apresada la lliçó que Patrick McLeamy explica en el seu vídeo www.youtube.com/watch?v=5lgdcCemevl&t=15s sobre el futur de la indústria de la construcció (els cinc vídeos que té editats són de gran vàlua).

Mc Leamy considera que un euro invertit en un projecte és responsable de vint euros en la seva



transformació en un actiu construït. I que una vegada construït, aquest actiu tindrà una despesa de seixanta euros durant la seva vida útil. Per tant, poca gent cau en el fet de què on BIM genera més beneficis i rendiment és en la fase de manteniment i operació d'un edifici o una infraestructura. ■

L'EBS augmenta el seu èxit cada any perquè en un dia i mig és capaç de resumir tot el que ha succeït arreu del món en aquest àmbit



L'European BIM Summit en l'edició del 2018. Foto: Chopo

Podríem considerar que el BIMscore www.sbi.international/ és el GPS Navigator per a qualsevol empresa o equip de projecte que permet una puntuació immediata obtinguda per l'anàlisi a través de quatre serveis diferents (orientació, express, profunditat i taller) que són els que capaciten els equips de projectes i empreses per optimitzar el valor de BIM. I aquest valor es resumeix en els aspectes de:

- Planificació: pla d'execució de BIM, objectius, priorització, contractes, pressupost i formació.
- Adopció: en etapes del projecte, entre els grups d'interès i assignació de recursos BIM.
- Tecnologia: aplicacions, maduresa BIM, interoperabilitat, estàndards de dades i nivells de detall.
- Rendiment: satisfacció, mesures quantificables i retorn de la inversió BIM.

El seu treball és tan decisor que en Calvin Kam treballa des de Stanford University per a, fins i tot, governs de països interessats en fer del seu sector de la construcció un sector més productiu i intel·ligent. ■

L'autor: Ignasi Pérez-Arnal és director de continguts de l'European BIM Summit 2019



Més informació
i inscripcions:
<http://europeanbimsummit.com/ca/>

Dues novetats que canviaran la manera d'entendre el BIM

L'European BIM Summit Barcelona augmenta el seu èxit cada any perquè en un dia i mig és capaç de resumir tot el que ha succeït en els diferents continents i especialment a Europa en el sector més avançat de les metodologies que fan possible la construcció 4.0. Aquest proper any, com a cirereta final, comptarà amb dues presentacions disruptives certament.

Tots hem sentit a parlar del *blockchain* però poca gent entén quins són els seus valors quan parlem de construcció. Mentre nosaltres ens ho mirem de reüll, al Regne Unit existeix una associació de més de 80 empreses i institucions que el posen en pràctica dins els seus processos de treball. El Blockchain Construction Consortium presentarà a través del seu director, Abel Maciel, l'evolució d'aquesta metodologia d'assessment i "notariat" de contractes, certificacions, llicències... en el seu país.

Per altra banda, també cada vegada més, sona el concepte de Machine Learning. L'aplicació d'aquesta metodologia utilitzant les dades digitals i metadades del BIM fan molt fàcil que sistemes computacionals aprenguin que succeeix en un projecte, en la seva construcció o en la seva fase d'operació. Una de les *startups* més trencadores, ALICE (una *spin-off* sortida d'una universitat) ensenyarà per primera vegada a Europa l'aplicació basada en motoritzar les dades dels models BIM.

Solament ens manca recordar que fins a finals de febrer els interessats disposen d'un descompte del 25 % del preu de les entrades en el proper European BIM Summit 2019. A més de la cimera internacional els dies 11 i 12 d'abril, també està prevista la celebració el dia 10 d'abril de la trobada *bim Experience* oberta a tothom i amb un espai per mostrar totes les novetats del mercat, productes i serveis, així com l'espai BIM 4 Students dedicada als estudiants que representen el futur del BIM en el sector. ■

Roca patrocinarà el BIM Summit 2019

Jaume Moreno / © Foto: Ulled Marketing Communications



Signatura de l'acord de patrocini amb Xavier Torras, corporate brand communication director de Roca i Jordi Gosálves, president del CAATEEB

Per cinquè any consecutiu, l'empresa Roca serà la patrocinadora principal de l'European BIM Summit (EBS), que celebrarà la seva propera edició entre els dies 11 i 12 d'abril de 2019 a l'Auditori AXA de l'Illa Diagonal. La trobada analitzarà la situació del BIM amb la intenció de consolidar-se com a la trobada de referència europea sobre aquesta metodologia.

L'empresa multinacional dedicada a l'espai de bany, és una de les precursora a nivell mundial en l'ús d'aquesta metodologia i en la digitalització dels seus productes per a ser inclosos en el catàleg BIM. L'European BIM Summit està organitzat

pel CAATEEB juntament amb BIM Academy i Building Smart Spain, reunirà rellevants professionals del sector de la construcció.

La cinquena edició de l'European BIM Summit desenvoluparà un complet programa per mostrar, obtenir,

L'empresa multinacional és una de les precursora a nivell mundial en l'ús d'aquesta metodologia

compartir i generar coneixement a través de ponències, casos d'estudi, networking i workshops. Així, el primer dia del certamen estarà obert al públic i s'hi presentaran les darreres novetats tècniques al BIM Experience, al que s'afegirà el BIM4Students, un espai dedicat als futurs professionals del sector. El segon i tercer dia de la cimera acolliran el congrés, que portarà el títol *BIM Present* i *BIM Future*.

En aquestes jornades s'estudiaran les aplicacions BIM en els països que més han avançat en el sector, com és el cas dels nòrdics, especialment Finlàndia, que seran els convidats de la propera edició. ■

Maduresa i renovació

22 edició de Barcelona Meeting Point

Maite Baratech / © Fotos: Maite Baratech i BMP



El Port Fòrum Sant Adrià, una de les promocions de Neinor al Saló. Foto: Maite Baratech

Si creïem que la discreció havia vingut per quedar-se al Barcelona Meeting Point ens equivocàvem. Com en els temps no tan llunyans de la bombolla immobiliària, aquest octubre van tornar al saló els estands de grans dimensions, certa espectacularitat i petits exèrcits de comercials fulletó en mà a punt per mostrar les novetats del sector immobiliari i les darreres promocions a la venda, moltes d'elles sobre plànol o en un procés de construcció molt incipient.

En la seva edició número 22, el saló va reorganitzar el plànol d'exposició per facilitar el trànsit de visitants, va reduir un dia la seva durada i, no obstant això, va rebre més visitants que l'any 2017, més de 16.000, que

confirmaven la recuperació de l'interès de particulars i inversors pel saló (el 2016 el saló va ser visitat per més de 33.000 particulars i més de 10.000 professionals)

El BMP 2018 tenia lloc en uns moments en què l'habitatge és la principal preocupació i motiu de maldecaps dels barcelonins, segons els resultats de la darrera enquesta de serveis municipals. I ho és, entre altres coses, perquè a la capital catalana el sòl per a habitatge està pràcticament esgotat i les promocions "volen", tot i tenir uns preus a l'abast de poques butxaques.

Un exemple: un agent comercial de Núñez y Navarro, una immobiliària de les de "tota la vida" i fidel expo-

sitor del saló, mostrava als visitants una promoció de més d'un centenar de pisos d'entre 1 i 4 habitacions al carrer Espronceda, a la zona de La Sagrera, una promoció que ha patit diversos entrebancs i que, tot i que encara no s'ha posat oficialment a la venda i no facilita preus, "ha rebut més d'un miler de sol·licituds d'informació". Tampoc no es facilitaven preus, i està molt sol·licitat, un altre bloc a la part alta de la ciutat, a Via Augusta-Margenat (4 habitacions, 3 banys i piscina comunitària) i que de ben segur "picaran les butxaques".

La manca d'oferta a la ciutat de Barcelona ha empès les immobiliàries a cuidar la promoció de les ciutats més properes. Jordi Tintoré, director comercial de Neinor, a dia d'avui la



Un moment del debat 'El futur de les polítiques d'habitatge'

El saló va voler oferir un enfocament més social, amb una sensibilització envers el problema de l'accés a l'habitatge, la igualtat d'oportunitats al sector entre homes i dones i la sostenibilitat

principal immobiliària del país, ens explicava que al saló havien dut una desena de promocions en les quals encara tenen estoc i que es troben prop de Barcelona, com la del Port Fòrum Sant Adrià, "que està funcionant molt bé" o altres a la plaça Europa de l'Hospitalet, a Badalona o Sant Just Desvern. Tintoré qualificava de "similar al de l'any passat" l'ambient que s'hi respirava en un sector que està treballant "amb normalitat" tot i les petites distorsions i enrenous que els dies del saló es vivien, com ara la incertesa derivada de la sentència suspesa del Tribunal Suprem (TS) sobre qui ha de pagar l'impost d'actes jurídics documentats (AJD) en la signatura d'una

hipoteca: "la incertesa no ajuda", afirmava Tintoré, segons el qual "la sentència serà el que és i ara toca esperar a veure si té efectes retroactius". Per al responsable de Neinor, canviar les regles de joc a mitja partida genera "problemes de credibilitat i confiança en el sistema". El que tenia clar, com tants d'altres, és que "sempre" acabarà rebent el comprador, ja sigui directament o de manera indirecta.

Una altra immobiliària que centrava els seus esforços en promocions de l'àrea metropolitana és el grup Amat, que duia, per exemple, dues exclusives adossades a Sant Just o les cases Damper del Masnou. A Barcelona ciutat, un grup de 15

pisos a Navas de Tolosa 310 o un pis de disseny, en una finca catalogada, per 740.000 euros. Amat, que havia preparat un acurat catàleg en anglès, rus, xinès i català, és un grup immobiliari que torna cada any amb novetats al saló. Entre les d'enguany, l'indicador GreenDEX de la quantitat de verd al voltant del futur habitatge, amb una escala que va del G1 (el que té l'entorn més verd) al G5 (l'entorn menys verd). Per a Amat, oferir aquesta informació és un valor afegit per als seus clients. Al costat de les immobiliàries habituals, nous expositors, d'entre els quals el grup xinès Jilong, que promocionava diversos projectes basats en el Feng-Shui a la ciutat de Barcelona i al Masnou.

■ Coworking

Una altra empresa que s'estrenava al BMP era Utopicus, firma especialitzada en *coworking*, o oficines compartides, adquirida l'any passat per Immobiliària Colonial. El seu cap de màrqueting, Eduardo Forte, subratllava l'aposta de la companyia per presentar al saló els nous espais de treball compartit a Barcelona; al que ja té a la ronda de Sant Pere se sumará un altre al districte 22@ tot just acabat el saló i d'altres a Gràcia i plaça Gal·la Placídia. La marca ja té quatre espais a Madrid


 Utopicus, del grup Colonial, s'estrenava informant dels seus espais de *coworking* a barcelona



Alguns estands, espectaculars

i preveu obrir-ne també a la Gran Via i en un edifici compartit amb Colonial. Forte destacava que cada espai és diferent, no són rèpliques els uns dels altres, "són espais més experimentals i molt enfocats a la cultura i a la innovació, on proposarem, a més d'activitats de networking, experiències que enriqueixin com a persona". En aquest sentit, Utopicus comptarà amb la seva pròpia col·lecció d'art "que faran els nostres espais diferents". Seguint amb el capítol de novetats, una de tecnològica: l'empresa catalana

Algunes xifres

- Un 29,8 % dels visitants tenia intenció de llogar un pis en els mesos següents al saló, mentre que un 17,2% volia comprar un habitatge.
- El 69,5% dels visitants tenia entre 35 i 55 anys, sent un 60,3 % homes i un 39'7 % dones.
- El 91 % dels visitants recomanaria a un amic la visita a BMP i un 53,9 % ha visitat la fira per primera vegada en la present edició.

Watchman Doors presentava un pany intel·ligent que permet obrir la porta de casa només amb el mòbil, una proposta interessant, possiblement, per a plataformes de lloguer d'habitatges com Airbnb.

■ Enfocament social

Coincidint amb uns moments en què l'habitatge és la principal preocupació dels barcelonins, el saló va voler oferir un enfocament més social, amb una sensibilització envers el problema de l'accés a l'habitatge, la igualtat d'oportunitats al sector entre homes i dones i la sostenibilitat.

En aquesta sentit, la informació sobre els ajuts relacionats amb aquest bé fonamental no podia fal-

Els expositors coincidien que la incertesa derivada de la sentència suspesa del TS sobre qui ha de pagar l'impost de les hipoteques genera inseguretat i manca de confiança en el sector

tar. Per això, a l'estand de la Generalitat es facilitaven guies d'ajuts i recursos per a l'habitatge, informació sobre ajuts a la rehabilitació i mesures de suport a les persones amb dificultats per pagar la hipoteca. Així mateix, es facilitava una guia d'actuació relacionada amb la Inspecció Tècnica de l'Edifici (ITE).

Una altra administració pública que hi era present, l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), posava en valor la seva tasca en habitatge social en aquesta àrea, on 27 municipis compten amb promocions de l'Institut Metropolità del Sòl (IMPSOL), que des del 1995 ha construït i posat a la venda o lloguer 4.827 habitatges en 98 promocions. Actualment hi ha

Noves formes digitals de mostrar els habitatges





L'estand d'Idealista, titulat "Streetfigher" era obra d'Ismael Iglesias, guanyador del primer premi Idealista de foment de la creació de joves artistes

en construcció i desenvolupament 900 habitatges distribuïts en 17 promocions. A més, al saló es presentava l'empresa Habitatge Metròpolis Barcelona, participada per l'ajuntament de Barcelona i l'AMB per impulsar l'habitatge de protecció oficial en règim de lloguer assequible; de moment preveu generar, en diferents fases, 4.500 habitatges d'aquest tipus.

■ Signatures pendents

Ahora, al saló es va parlar, i molt, de les actuals polítiques d'habitatge a Catalunya, i de manera especial a la capital catalana i la seva àrea metropolitana. Va ser en els debats organitzats pel Consorci de la Zona Franca, entitat promotora del BMP. Sobre la taula van quedar les crides a la reflexió sobre la necessitat (o no) d'ampliar fins als cinc anys els actuals terminis legals de tres anys dels contractes de lloguer, que generen sensació d'inseguretat entre els llo-



Els APIS també hi eren presents

gaters; sobre la necessitat de regular, com fan altres països del nostre entorn, els límits del percentatge de salari que una família pot destinar a la compra d'un habitatge; i sobre el potencial dels indicadors de preus de lloguer que ha impulsat la Generalitat per, per exemple, negar ajuts a la rehabilitació si se superen. En qualsevol cas, es va plantejar la importància de dissenyar estratègies a llarg termini, que tinguin presents les necessitats que hi haurà d'aquí a 20 ó 30 anys (l'envelliment de la població serà, sens dubte, decisiu). I, segons el gerent d'habitatge de Barcelona, Javier Burón, "no farem res si no hi ha consens" de tots els actors implicats.

Pel que fa al futur del sector, i davant algunes veus que temen una possible nova "bombolla" immobiliària, el director d'estudis de Pisos.com, Ferran Pont, ens explicava

que en els últims trimestres zones molt "tensionades" en preus com Madrid o Barcelona estan arribant als seus preus màxims, de manera que es percep un alentiment dels augments de preus o, directament, una frenada.

En el cas de la capital catalana, assenyalava que els preus inassumibles de compra han fet marxar els demandants; en primer lloc, cap a poblacions limítrofes com Sant Just Desvern, Cornellà, l'Hospitalet o Sant Cugat, i en segon terme cap a comarques com el Garraf, el Baix Llobregat o, fins i tot, l'Anoia. Quant al lloguer, "hi ha poca oferta per donar servei a la demanda, que és molt gran" i en alguns districtes de la ciutat els preus dels lloguers ja van començar a baixar al segon trimestre. Com sempre, estarem al cas. ■

L'autora: Maite Baratech és periodista

Sis mesos de visita virtual

Una de les novetats de la 22a edició de Barcelona Meeting Point és la seva versió digital, que es pot visitar, durant sis mesos un cop tancat el saló, a través de la seva web www.bmpsa.com. És un tour virtual 360° que vol ajudar els expositors a augmentar el nombre de visitants i, per tant, el potencial negoci més enllà del saló pròpiament dit. D'aquesta manera, s'hi poden "acostar" visitants d'arreu del món gràcies a una idea desenvolupada per l'empresa Mitis World, amb la qual recórrer de nou els passadissos i obtenir informació de les diferents empreses. D'altra banda, permet als organitzadors analitzar el comportament dels visitants i, per tant, obtenir informació amb la qual millorar en les properes edicions del saló. ■

És possible una altra construcció?

Sostre Cívic i La Constructiva debaten al CAATEEB sobre construcció ètica, social i sostenible

Antoni Capilla / © Fotos: Sara Monedero



D'esquerra a dreta, Lucia Basulto de Sostre Cívic, Sebastià Jané, vocal de la Junta de Govern del CAATEEB i delegat de l'Alt Penedès-Garraf i Josep Vidal, director general d'Economia Social de la Generalitat de Catalunya

La pregunta del titular d'aquesta crònica és de les que, tirant de tòpics, es podria anomenar com del milió. Una pregunta sota la qual jeu un dels principals problemes socials: l'accés a l'habitatge. I, per mirar de respondre-la, el 30 d'octubre es va celebrar al CAATEEB un debat sobre criteris de construcció ètica, social i sostenible que va comptar amb la presència de representats de diferents cooperatives, com Sostre Cívic, SAÓ Prat, Habitat 3 o Arç Cooperativa, i que va servir per presentar La Constructiva, una nova cooperativa orientada a la construcció d'habitatges en cessió d'ús.

Ètica, social i sostenible són tres adjectius que sovint serveixen per definir l'economia social, el conjunt d'iniciatives socioeconòmiques, formals o informals, individuals o col·lectives que prioritzen la satisfacció de les necessitats de les persones per sobre del lucre. Tres valors que les entitats de l'economia social intenten insuflar a un sector en el que encara tenen una presència testimonial. Una hipotètica feblesa que, des de la nova cooperativa La Constructiva, veuen com una fortalesa. "Això ens fa ser optimistes, ja que tenim molt camí a recórrer, tant nosaltres com la resta del sector", apunta Yon Sánchez.

En aquest sentit, La Constructiva vol promoure, la construcció d'habitatge ètic i social en règim de cessió d'ús, per tal d'afavorir l'economia social i sostenible en el sector català de la construcció. I, inicialment,

El gran repte és aconseguir que totes les fases del procés constructiu estiguin cobertes per entitats de l'economia social

amb dos projectes sota el braç, dues promocions als barris de Roquetes i Poblenou, impulsades por Sostre Cívic, entitat que està darrera del naixement de La Constructiva, i que suposaran la construcció de 49 habitatges en cessió d'ús amb un pressupost d'obra d'uns 5 milions d'euros. Un model innovador que, segons Lucia Basulto (Sostre Cívic) "pot donar resposta a les necessitats de les persones".

L'economia social funciona, segons Mari Carmen Olaya (SAÓ Prat), "com un ecosistema que vol potenciar les relacions de simbiosi entre tots els agents que hi participen i que compartim una sèrie de valors comuns, com preus justos, remuneracions dignes i horaris que afavoreixen la conciliació familiar". Un àmbit en el que "cal demostrar que hi ha una altra forma de fer empresa, ajustada al món cooperatiu i que aposti decididament per una transformació social en la qual els valors associats a la sostenibilitat siguin del tot imprescindibles", assegura Jordi Via (Arç Cooperativa).

■ Model sense afany de lucre

Uns valors que presideixen l'aposta de La Constructiva. El model no té afany de lucre i vol reduir els

costos amb una estructura ajustada, dimensionant cada projecte. "Aquest diferencial de cost s'ha de reinvertir, ja sigui directament com a finançament per a projectes de futur o reduint el cost final, o indirectament divulgant el model, fent compres no només amb criteris econòmics, o aportant formació a empreses d'inserció que poden ser proveïdors nostres i companyes de camí i a les nostres clientes, les cooperatives", explica Yon Sánchez.

Laquí és on sorgeix el gran repte de la construcció ètica, social i sostenible: aconseguir que totes les fases del procés constructiu estiguin cobertes per entitats de l'economia social. "Ja en tenim proveïdors que ens donen seguretat, tant a nosaltres com a les nostres clientes, tenim asseguradores socials, finançament a través de la banca ètica per comptar amb el circulat necessari per les obres de producció directa, però encara ens falten alguns especialistes, com en fonamentacions profundes, i que ara hem de buscar en empreses convencionals", apunta Yon Sánchez.

Aquesta mancança és un problema d'escala. "L'especialització en aquest sector encara és difícil, però a mesura que aquest mercat específic tingui més volum econòmic,



Intervenció de Lucía Basulto de Sostre Cívic

més especialistes de tots els àmbits trobarem", assegura Xavier Mauri (Habitat 3). Mentre això és una realitat, "cal promoure la implicació de més actors, sempre que tinguin criteris inclusius, compromís amb els treballadors, paritat... Les empreses d'inserció social són economia social, però també hi ha empreses i cooperatives de treball amb els mateixos valors", apunta Jordi Via (Arç Cooperativa).

Sigui com sigui, La Constructiva ja treballa en les seves promocions donant veu a la seva clientela en tot el procés (construcció ètica), perseguint un preu just en un entorn de compromís salarial (construcció social) i impulsant criteris d'eficiència energètica i sostenibilitat mediambiental (construcció sostenible). "Es tracta de revertir el model de la construcció actual apostant per respectar valors ètics en un marc de producció econòmica gestionada, controlada i fiable, un nou model que funciona a països com Dinamarca i que ha de ser replicable per donar força al sector social i crear un mercat sostenible", conclou Yon Sánchez. ■



Yon Sánchez presenta la constructora cooperativa La Constructiva

L'autor: Antoni Capilla és periodista

El CAATEEB acull l'assemblea dels economistes de la construcció d'Europa

Es va analitzar la influència del BIM en el control i la planificació econòmica dels projectes constructius

Jaume Moreno / © Foto: CAATEEB

El CAATEEB va acollir els dies 19 i 20 d'octubre l'Assemblea General del Consell Europeu dels Economistes de la Construcció (CEEC), una organització europea sense ànim de lucre, que reuneix diverses institucions nacionals que representen el camp de l'economia de la construcció amb el propòsit de promoure els diferents factors econòmics que tenen lloc en el decurs d'un procés constructiu, ja sigui d'edificació o d'infraestructures. El president del CAATEEB, Jordi Gosalves, actua com a portaveu dels aparelladors de l'Estat espanyol en aquesta institució, com a representant del Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE).

El tema central de la trobada—que té lloc amb caràcter semestral—ha estat la influència del BIM en el control i la planificació econòmica dels projectes constructius, en aquest



Els representants d'arreu d'Europa a la sala de juntes del CAATEEB

sentit, destaca la ponència titulada *La cinquena dimensió (5D) del BIM: l'economia en el cicle complet de l'actiu immobiliari*. La tria del tema s'ha fet amb el propòsit d'unir la temàtica que centra l'activitat del CEEC amb una qüestió, el BIM, en la que el CAATEEB és pioner a nivell europeu. També s'han fet diferents visites tècniques a espais emblemàtics de Barcelona. Les organitzacions que formen part del CEEC apleguen més de 100.000 professionals de l'economia de la construcció d'arreu d'Europa. El Consell treballa amb els contractistes d'obres i els seus clients en totes aquelles dis-

ciplines relacionades amb l'arquitectura, l'enginyeria, la construcció, els inspectors de control d'edificis i els gestors de projectes. Manté una relació molt estreta amb l'Associació Europea d'Experts en Edificació i Construcció (AEEBC).

Els seus objectius principals són establir directrius per a la definició, el contingut, la pràctica i la supervisió de l'economia de la construcció; coordinar mètodes de treball; facilitar l'intercanvi d'informació i experiència i promoure l'educació bàsica i continuada de l'economia de la construcció. ■

Les organitzacions que formen part del CEEC apleguen més de 100.000 professionals de l'economia de la construcció d'arreu d'Europa

Es constitueix l'Assemblea Urbana de Catalunya

Haurà de guiar el desenvolupament sostenible de les ciutats

Carles Cartaïà / © Foto: Jordi Bedmar



Acta de constitució de l'Assemblea Urbana de Catalunya al Palau de la Generalitat

El passat 5 de novembre es va celebrar al Palau de la Generalitat l'acte de constitució de l'Assemblea Urbana de Catalunya, organisme que haurà de preparar l'anomenada Agenda Urbana de Catalunya, la guia per al desenvolupament sostenible de les ciutats durant les properes dècades i per superar els problemes endèmics que va deixar l'explosió urbana del segle passat.

La reunió va ser presidida per Quim Torra, president de la Generalitat i Damià Calvet, conseller de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat. En representació de l'Associació Intercol·legial de col·legis professi-

onals de Catalunya hi van assistir el president del CAATEEB, Jordi Gosálves, com a president de la Sectorial de l'Enginyeria, Arquitectura i Tècnica i la presidenta del COAC, Assumpció Puig, com a vocal de Relacions Institucionals.

Quim Torra va citar com a grans objectius d'aquesta Agenda "la promoció de la qualitat de vida, una economia inclusiva i competitiva i el desenvolupament urbà resilient i sostenible", i va destacar que els resultats que se'n derivin han de ser aplicables i vàlids "tant per a Barcelona com per a qualsevol capital de comarca". Per la seva banda, el conseller de Territori i Sostenibilitat

i president de l'Assemblea, Damià Calvet, va explicar que l'Agenda Urbana de Catalunya "configurarà com seran els espais on habitarem les pròximes dècades, amb una mirada llarga, transversal i compartida". Calvet ha defensat que "les polítiques incloses a l'Agenda, dissenyades entre tots, seran efectives perquè partiran del consens", i ha fet una "crida a l'acció i al màxim compromís" a tots els membres de l'Assemblea que l'hauran d'elaborar.

L'Assemblea Urbana de Catalunya és un òrgan adscrit al Departament de Territori i Sostenibilitat, integrat per administracions i representants del teixit ciutadà i econòmic. ■

Professionals competents

Les atribucions professionals en edificació d'ús residencial

Irene Maella / © Fotos: Chopo



Fase d'obra d'una promoció residencial d'habitatges plurifamiliars

Crida l'atenció que una de les consultes *estrella* que rebem al CAATEEB, tant per part dels col·legiats com de la pròpia Administració, estigui relacionada amb dubtes sobre les competències professionals dels arquitectes tècnics. La majoria versen sobre les funcions que es poden desenvolupar en matèria d'edificació quan els proposen tasques fora de l'àmbit de la direcció d'execució.

Amb aquestes consultes, es posa de manifest una certa confusió en la interpretació de les atribucions legalment establertes. Aquesta interpretació pot tenir el seu origen en una percepció mitificada de la professió, històricament tan arrejada que, fins i tot, quan l'any 1986 el legislador es va decidir abordar la modernització de la regulació legal de la professió, va considerar necessari aclarir el veritable abast de les

funcions de l'arquitecte tècnic. Així, en el preàmbul de la Llei 12/1986 d'1 d'abril, sobre regulació de les atribucions professionals dels arquitectes i enginyers tècnics, es va fer constar de forma expressa la condició autònoma i independent d'aquesta figura respecte a altres titulats, per exercir la professió lliurement sense altra limitació que el coneixement de la tècnica pròpia de la seva formació.

Aquesta mateixa llei també, amb afany de solucionar definitivament la qüestió, va enumerar les tasques generals pròpies de la professió en funció dels seus coneixements i va ordenar la promulgació d'una llei específica, que assignés les funcions dels titulats amb competències en el procés d'edificació. Fruit d'aquesta disposició va ser promulgada la Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació (LOE).

Les intervencions que generen més consultes, es veu que són les que afecten als edificis d'habitatges

■ Aplicar la legislació vigent

Amb el conjunt de les dues lleis queden determinades, de forma clara, quines són les atribucions professionals dels arquitectes tècnics en general i, en concret, en matèria d'edificació. I la determinació d'aquestes atribucions sobre els treballs professionals concrets només es pot concloure per l'aplicació d'allò disposat a aquesta legislació.

(passa a la pàg. 47)

"No pots fer ni menys ni més del que saps fer"

Entrevista a Jaume Casas, secretari i responsable de l'àrea jurídica del CAATEEB

Carles Cartañá / © Foto: Chopo

El Col·legi d'Aparelladors (CAATEEB) té, entre les seves funcions institucionals, la de "promoure i posicionar socialment la professió" (article 5 dels Estatuts del CAATEEB). Aquesta és una de les qüestions cabdals per a l'actual Junta de Govern: posar en valor la capacitat i versatilitat de la figura de l'arquitecte tècnic que, per la seva sòlida i ampla formació, és un professional amb un amplíssim camp d'actuació.

Un dels àmbits on l'arquitecte tècnic juga un paper de més pes és en el procés de la construcció d'edificis. En aquest sentit, és l'especialista en execució d'obres per excel·lència i, en coherència amb aquesta especialitat, té una gran presència en la legislació vigent en matèria d'atribucions.

En aquesta legislació es preveu la necessitat de la seva intervenció en la direcció d'execució en pràcticament totes les obres d'edifica-

ció, per garantir la seva solidesa i seguretat. També es reconeix de forma expressa la seva capacitat com a projectista i director d'obres d'edificació però, aquestes funcions plantegen alguns dubtes en la seva delimitació legal.

Per parlar d'aquesta qüestió L'INFORMATIU ha entrevistat el company Jaume Casas, secretari de la Junta de Govern i responsable de l'àrea jurídica del CAATEEB.

Els col·legiats coneixen quins són els límits de les seves competències regulades?

"Sí, en general el col·legiat coneix aquestes competències regulades, el

que el desconcerta és la interpretació que en ocasions es fa sobre aquests límits per part de l'Administració".

Quin és el paper de les administracions en l'acceptació dels treballs dels nostres professionals?

"Una administració pot condicionar la viabilitat d'una tasca professional, perquè a més de fer l'exercici de comprovar que els treballs s'ajusten a la legislació en aspectes urbanístics i tècnics, també ho fa respecte a les atribucions professionals.

"En aquest sentit, el pronunciament de l'Administració pot comportar la limitació de l'exercici professional difícil de combatre, perquè darrera



Jaume Casas i Santa-Olalla

"És molt important exigir que els pronunciaments de l'Administració sobre aquesta matèria estiguin ben fonamentats i justificats en una resolució expressa"

“El col·legiat coneix les seves competències regulades, el que el desconcerta és la interpretació que es fa sobre aquests límits per part de l'Administració”

de cada expedient de llicències, hi ha un usuari al que no es pot perjudicar allargant el procediment per un tema d'interpretació de les lleis. Per això, normalment, davant d'aquesta situació l'opció de l'arquitecte tècnic sol ser renunciar a la feina.

“En tot cas és molt important, sigui quina sigui l'opció escollida per l'arquitecte tècnic, exigir que els pronunciaments de l'Administració sobre aquesta matèria estiguin ben fonamentats i justificats en una resolució expressa”.

Considera que estan ben delimitades aquestes atribucions tenint en compte la capacitat real dels aparelladors?

“Sí. Les atribucions venen establertes per llei i les lleis que les regulen són coherents amb els coneixements que corresponen a l'arquitecte tècnic. El que cal és fer una aplicació acurada evitant interpretacions extensives o restrictives de les reserves d'activitats, i respectar la llibertat d'actuació en aquells àmbits en que els coneixements dels diferents titulats siguin concurrents”.

Considera lògica i necessària la reserva d'activitats en determinats àmbits o bé seria més partidari d'una total liberalització?

“La reserva d'activitats coincideix amb les respectives especialitzacions de les diferents titulacions. El

L'arquitecte tècnic és especialista en la intervenció en edificis existents.
Foto: Chopo



que fa la reserva és reflectir de forma expressa aquesta especialització. En aquest sentit, la total liberalització no aportaria res de nou a l'exercici professional perquè la formació de cada titulació és la que és i dona les competències que dona. Per tant no es podria fer ni menys, ni més del que es sap fer, estigui regulat o no”.

Hi ha conflictivitat en la professió per causa de les atribucions? Si és així, en quines àrees?

“Jo no parlaria de conflicte. El que sí es detecta és certa confusió amb el tema de les reserves d'atribucions. Hi ha molts clixés i cal aclarir en més ocasions de les que ens agradaria la concurrència d'atribucions amb altres professions, sobre tot, en matèria de projectes d'obres d'edificació i tramitació d'expedients d'activitats”.

Quina tasca desenvolupa la Junta de Govern del CAATEEB per donar a conèixer l'abast de les atribucions

professionals dels aparelladors i arquitectes tècnics col·legiats?

“Des de el CAATEEB es fan accions directes i indirectes per il·lustrar els diferents sectors involucrats en el tema de les atribucions professionals. Per una banda, des de l'Assessoria jurídica s'ofereix un servei d'informació a l'Administració, en el qual poden fer consultes sobre aquesta matèria.

“També hi ha establert un servei d'assessorament per als col·legiats sobre atribucions professionals i un de gestió, consistent en la redacció d'informes específics amb la finalitat que, en cas de dubtes, puguin presentar-los davant l'Administració. També s'organitzen sessions informatives i divulgatives tant per a col·legiats com per a tècnics municipals”. ■

L'autor: Carles Cartaia és arquitecte tècnic col·legiat núm. 6.600 i és director de L'INFORMATIU

(ve de la pàg. 44)

Així, si s'agafen les intervencions que generen més consultes, es veu que són les que afecten als edificis d'habitatges. Concretament, les intervencions sobre edificis preexistents que tenen incidència en l'estructura, els canvis d'ús i les segregacions. Si es mira el que disposen les lleis, tant a la 12/1986 com a la LOE, es veu que l'arquitecte tècnic té atribucions per projectar i dirigir aquestes obres amb una única excepció: que la intervenció no alteri la configuració de l'edifici.

A la pràctica però, s'observa un cert respecte per assumir aquestes atribucions, i habitualment el motiu és perquè s'interpreta malament l'excepció "alteració de la configuració arquitectònica". En aquest sentit, aquesta excepció s'assimila a qualsevol intervenció, sobretot si afecta l'estructura o els elements exteriors dels edificis. Però el cert és que aquest concepte té un sentit concret que va ser expressament definit a la LOE al seu art.2.2b) com "...les que tinguin caràcter d'intervenció total o les parcials que produeixin una variació essencial de la composició general exterior, la volumetria, o el conjunt del sistema estructural de l'edifici o el canvi dels seus usos característics..."

Aquesta definició del concepte "alteració de la configuració arquitectònica" a la LOE no va ser conclusiva de forma arbitrària pel legislador, sinó que recull la interpretació que va fer, de forma reiterada, el Tribunal Suprem de la Llei 12/1986, en coherència amb els coneixements de l'arquitecte tècnic, en sentències com la de 30 de juliol de 1992, dictada per la Sala del Contenciós Administratiu (RJ/1992/6215) a la que es disposava "...l'adjectivació *configuració arquitectònica*, amb total seguretat, va voler evitar aquesta llei que per simples desfiguracions d'un edifici quedessin privats els arquitectes tècnics de projectar intervencions parcials en

edificis construïts, excloent-los tan sols de fer-ho quan per l'entitat dels canvis a operar, l'edifici anés a resultar substancialment diferent pel que fa a la seva composició a com inicialment hagués estat concebut i construït..."

■ Àmbit d'actuació dels arquitecte tècnics

Amb aquesta definició, és obvi que a priori no es pot considerar que quedin fora de l'àmbit d'actuació de l'arquitecte tècnic com a projectista i director d'obra, intervencions professionals com són:

La Llei no permet que en el cas que el projecte estigui reservat a un arquitecte es pugui prescindir de la figura de l'arquitecte tècnic com a director d'execució

- **Segregacions d'habitatges**, que des del punt de vista constructiu són una redistribució d'interiors, que difícilment suposen una variació essencial de l'estat de càrregues de l'edifici o del seu aspecte exterior.
- **Canvis d'ús de local a habitatges**, que si són edificis plurifamiliars i no afecten a totes les entitats que el componen, no afecten tot l'edifici.
- **Reforç i rehabilitacions estructurals d'edificis**, que poden recuperar l'estat de les càrregues originals de l'edifici, sense variar l'original.
- **Instal·lació d'ascensors amb adaptació de forats d'escala**, que poden variar les càrregues de l'edifici però no de forma essencial.

- **Ampliacions**, que poden suposar una variació de l'aspecte exterior de l'edifici, però no necessàriament de caràcter essencial.

I, en general:

- **Reparacions i reformes d'elements constructius d'exterior de l'edificació** com façanes –inclosa l'obertura de forats– i cobertes –inclosa la seva substitució, o d'interiors afectant i fins i tot substituïnt sostres, bigues, redistribució dels espais i les seves instal·lacions, atès que aquestes intervencions o bé tornen l'edifici al seu estat original i per tant no hi ha variacions o no compleixen la condició d'essencials exigida per l'article 2.2b de la LOE, que és el que condicionaria l'actuació de l'arquitecte tècnic com a projectista i director d'obra en aquests tipus d'intervenció.

■ Intervenció obligatòria de l'arquitecte tècnic

Una altra qüestió que crida l'atenció és la pràctica comunament assumida de respectar la reserva del projecte de l'arquitecte quan s'entén que la intervenció en edifici preexistent altera la seva configuració arquitectònica i, en canvi, no respectar l'exigència legal d'intervenció obligatòria de l'arquitecte tècnic com a director d'execució en aquest tipus d'intervencions, incomplint així la normativa aplicable.

És que la Llei, no permet que en el cas que el projecte de les obres estigui reservat a un arquitecte (art.10.2 de la LOE), es pugui prescindir de la figura de l'arquitecte tècnic en la direcció d'execució (art. 13.2). És a dir, si es considera que la intervenció per senzilla que sigui, altera la configuració arquitectònica de l'edifici, i per tant cal que el projecte el faci un arquitecte, necessàriament caldrà comptar conjuntament amb els serveis de l'arquitecte tècnic com a director d'execució. ■

L'autora: Irene Maella és advocada de l'Assessoria Jurídica del CAATEEB

Desembre, un bon moment per subscriure un pla de pensions

Com garantir el poder adquisitiu durant la jubilació

Jaume Moreno / Imatge d'arxiu

Desembre és el moment ideal per subscriure el teu pla de pensions, si és que encara no el tens. Aquest producte financer et permet reduir el pagament d'impostos en la teva propera declaració de renda i això és així per la mateixa lògica del producte.

Un pla de pensions suposa que una part del nostre salari actual es cobrarà més endavant, en el moment de la nostra jubilació, per tant, el que es fa es reduir la base imposable en la declaració de l'IRPF. És a dir, si els teus ingressos anuals són de 30.000 euros i aportes 5.000 al pla, a l'hora de fer la declaració comptarà com si només haguessis guanyat 25.000 euros, amb el que pagaràs menys a l'hora de fer la teva declaració de renda.

Des de l'any 2015, la imposició anual a un pla de pensions està limitada a un màxim de 8.000 euros o el 30% dels rendiments nets obtinguts del treball i de les activitats econòmiques. Cal tenir en compte que un cop arribada la jubilació, s'ha de fer efectiu el pagament del diner que es rescata del pla com a rendiment del treball, tot i això, diferir aquest impost en un període llarg de temps, que pot arribar amb facilitat als 20 o 30 anys, atorga a aquest instrument d'estalvi una fiscalitat força interessant.

Un altre element a tenir en consideració és que els plans de pensions resulten més beneficiosos quan més altes són les rendes. Així, si un contribuent amb una renda anual

de 12.000 euros, n'aporta 1.000 al seu pla, hisenda li desgravarà uns 119 euros, però si la persona que fa aquesta mateixa aportació de 1.000 euros, compta amb una renda de 80.000, l'import que li serà retornat se situarà a l'entorn dels 450 euros, és a dir, fora més de la meitat.

Això explica el perfil dels contractants de plans de pensions. Segons càlculs elaborats per Gestha, que és el sindicat dels tècnics d'hisenda, i les estadístiques de la pròpia Agència Tributària, més de la meitat dels contribuents amb uns ingressos anuals superiors als 60.000 euros van fer aportacions a plans de pensions, però en canvi, en les rendes entre 12.000 i 21.000 euros, el percentatge de persones que feien aportacions a un pla va arribar escassament al 12%.

■ Vine a escoltar un expert

A mida que s'acosta el final de l'any comencen les carreres entre les entitats financeres per aconseguir el traspàs d'un pla de pensions o l'obertura d'un de nou. Algunes ofereixen rebaixes en els tipus d'interès d'un crèdit, altres donen diner en metàl·lic, que pot arribar fins al 4% del total traspassat —és a dir, un màxim de 360 euros— i fins i tot s'arriben a oferir accions d'empresa. Però al darrer d'aquestes primes acostuma a haver una lletra petita que exigeix que la xifra traspassada superi un determinat llindar, permanències mínimes —que en algunes ocasions poden arribar a superar els vuit anys— o fins i tot el compromís



de fer unes aportacions periòdiques mínimes al llarg de tot aquest temps de permanència.

A final cal tenir en consideració altres aspectes, com són la rendibilitat dels fons al llarg del temps o el propi perfil personal de cadascú. Per això, la millor opció sempre és recórrer a un gestor de confiança que pugui fer un assessorament adequat. Aquesta és la especialitat d'ASP Corredoria, on un equip humà altament qualificat et podrà facilitar aquelles alternatives asseguradores destinades a garantir el teu poder adquisitiu durant la jubilació que millor s'adaptin a les teves necessitats. ■

L'autor: Jaume Moreno és periodista

Més informació: www.aspcorredoria.cat





CORREDORIA D'ASSEGURANCES

ASSEGURANÇA

DE RESPONSABILITAT CIVIL PROFESSIONAL



CONEIXEM MOLT BÉ LA TEVA **PROFESSIÓ**



FACILITEM LA CONTRACTACIÓ DE L'ASSEGURANÇA



TENIM ADVOCATS AMB MOLTS ANYS D'**EXPERIÈNCIA**



FACILITEM LA GESTIÓ DE LES **RECLAMACIONS**



APOREM PERSONAL **TÈCNICAMENT QUALIFICAT**



FACILITEM EL PAGAMENT DE LA **PÒLISSA**

*On coneixem el que fas
On volem fer-t'ho fàcil*

LA TEVA CORREDORIA

www.aspcorredoria.cat

informacio@aspcorredoria.cat

Bon Pastor, 5 · 2a · 08021 Barcelona · Tel. 93 551 16 16

Plaça St. Joan, 18 5è A · 25007 Lleida · Tel. 97 322 56 00



Radó en els edificis

Un risc per a la salut que cal prevenir

Jordi Marrot / Imatges: Arxiu CAATEEB i imatges proporcionades per l'autor

El radó és un gas radioactiu, d'origen natural, que es produeix a partir de la desintegració radioactiva natural de l'urani. No té olor, color, ni sabor i el podem tenir present en l'interior dels edificis, essent la segona causa de càncer de pulmó en les persones. Què és? Com el podem detectar? Com mesurar-lo? Quines mesures preventives podem executar en els edificis? En aquest article en donem algunes pinzellades introductòries per poder-lo conèixer una mica millor.

■ Radiacions i radioactivitat

En primer lloc cal tenir present que convivim amb les radiacions des de l'origen de la Terra. Sense la radiació del Sol no hi hauria vida en el nostre planeta i sense la radiació infraroja no podríem escalfar-nos. Recordem que la radiació és l'emissió, propagació i transferència d'energia en qualsevol medi, en forma d'ones electromagnètiques o partícules. Com més gran és la freqüència de la radiació electromagnètica, major és la seva energia. Diem que la radiació és ionitzant quan la radiació que travessa la matèria té l'energia suficient que li permet convertir un àtom en un ió, a l'afegir-li o treure-li electrons. És per això que les ones o radiacions electromagnètiques es classifiquen en funció de la seva energia en radiacions ionitzants, que poden ser de quatre tipus:

- **Radiacions alfa** (α) que tenen molta massa però són poc penetrants. Un full de paper o la mateixa pell humana són suficients per protegir-nos dels seus efectes.
- **Radiacions beta** (β) que tenen



menys massa que les alfa però són una mica més penetrants. Poden traspasar un full de paper i entre un i dos centímetres de teixit viu, però no poden penetrar una làmina d'alumini.

- **Radiacions gamma** (γ) són bastant penetrants ja que travessen el full de paper i la làmina d'alumini. Per frenar-les cal una làmina de plom de gruix suficient.
- Els **neutrons alliberats** són un tipus de radiació molt penetrant. En no tenir càrrega elèctrica, els neutrons penetren fàcilment l'estructura de determinats àtoms i provoquen la seva divisió.

Quan algunes substàncies que tenen uns nuclis d'àtoms inestables es transformen espontàniament, mitjançant un procés de desintegració, emeten ones electromagnètiques o partícules de diversa naturalesa que alliberen energia, ho anomenem radioactivitat. Aquesta pot ser d'origen natural o d'origen artificial (provocada per l'home). Entre les naturals hi ha la radiació còsmica, les cadenes naturals de desintegració i les constituents de l'escorça terrestre. Entre les artificials hi ha la pluja radioactiva, les aplicacions industrials, energètiques i

mèdiques. En contra del que se sol pensar, la major part de la radioactivitat en la Terra és d'origen natural, entre el qual es troba el radó.

La radioactivitat va ser descoberta accidentalment per Henry Becquerel l'any 1896 i és per això, que la unitat amb què es mesura porta el seu nom. De la mateixa forma que fem servir el metre per a mesurar la longitud o el pascal per a mesurar la pressió, utilitzem el becquerel per mesurar la radioactivitat, amb el que es quantifica la quantitat de desintegracions per unitat de temps (segons).

1 Bq = 1 desintegració/s

La desintegració segueix una seqüència pel qual un radioisòtop inestable tard o d'hora emetrà radioactivitat per a convertint-se en un isòtop estable. Aquest segon podrà ser estable o també inestable (radioactiu), emetent radioactivitat per a transformar-se de nou en un altre nou isòtop estable. Cada membre de la cadena es desintegra del seu progenitor d'acord amb el seu període de semidesintegració. La seqüència s'anomena sèrie radioactiva, mode de decaïment o cadena de desintegració. El període de temps en què es produeix la desintegració pot durar uns segons, dies o anys. Aquest període és important per valorar el risc d'incidència o afectació als essers vius.

En el cas del radó pot tenir progenitors diferents i períodes de desintegració diferents:

- La del actinó ^{219}Rn provinent de la desintegració l'actini ^{235}U , té un període de semidesintegració de 3,92 segons.

- La del toró ^{220}Rn que prové de la sèrie de desintegració del tori ^{232}Th , té un període de semidesintegració de 54,5 segons.
- La del radó ^{222}Rn , provinent de la cadena de desintegració de l'urani ^{238}U , té un període de semidesintegració de 3,8 dies.

D'aquests tres isòtops del radó, el que té més significació radiològica és el ^{222}Rn , degut a què té un període de semidesintegració més alt (3,8 dies). Aquest fet fa que hi hagi un risc més alt d'afectació als essers vius. L'afectació es produeix per inhalació i per tant requereix que hi hagi una concentració important en l'aire. És per això que s'utilitza el becquerel per metre cúbic (Bq/m^3), com a unitat per mesurar la concentració de la radioactivitat en l'aire, essent aquesta utilitzada per a establir les recomanacions dels nivells de referència de concentració de radó a l'interior dels edificis.

■ Radó

El radó és un gas radioactiu d'origen natural que emana en determinats tipus de sòls, tot i que també pot ser provocada per determinats materials de construcció o per l'aigua extreta de pous en contacte amb aquests tipus de sòls. Les emissions del radó en l'aire lliure es dilueixen ràpidament amb concentracions molt baixes, que varien entre els $5 \text{ Bq}/\text{m}^3$ a $15 \text{ Bq}/\text{m}^3$ i és per això que



Figura 1: Domini litològic dels sòls a Espanya

no sol representar cap problema. En canvi, en espais tancats, les concentracions de radó són més elevades, especialment en llocs com mines subterrànies, coves i plantes de tractament d'aigües, que és on es registren els nivells més alts. En edificis (com habitatges, escoles i oficines), les concentracions de radó poden variar de $<10 \text{ Bq}/\text{m}^3$ fins a més de $10\,000 \text{ Bq}/\text{m}^3$.

El sòls silíceus, amb afloraments de formacions granítiques i pissaroses, són els sòls que plantegen un major risc d'emissions perquè són les que presenten exposicions de radiacions gamma més altes

(> $14 \mu\text{R}/\text{h}$), mentre que els sòls calcaris amb roques sedimentàries d'origen marí i els sòls argilosos amb roques sedimentàries d'origen continental presenten unes exposicions de radiacions gamma més baixes (> $4 \mu\text{R}/\text{h}$).

A Espanya els terrenys silíceus es localitzen principalment en la zona oest: Galícia, Extremadura, la part oest de les dues Castelles, Madrid i unes zones molt concretes d'Andalusia, mentre que a Catalunya es concentren en la zona del Maresme, Empordà i Pirineu.

■ Efectes del radó en la salut

El contacte tòpic, cutani i superficial amb les partícules radioactives de radó no són ofensives, però al respirar i/o inhalar-les, s'introdueixen en l'interior del cos i es disposen en les cèl·lules que recobreixen les vies respiratòries, on poden danyar l'ADN i provocar càncer de pulmó. Segons l'OMS, el radó és la segona causa de càncer de pulmó després del tabac. Els estudis epidemiològics han demostrat convincentment una associació entre l'exposició al radó en interiors i el càncer de pulmó, fins i tot en nivells de radó relativament baixos. S'estima que la proporció dels casos de càncer de

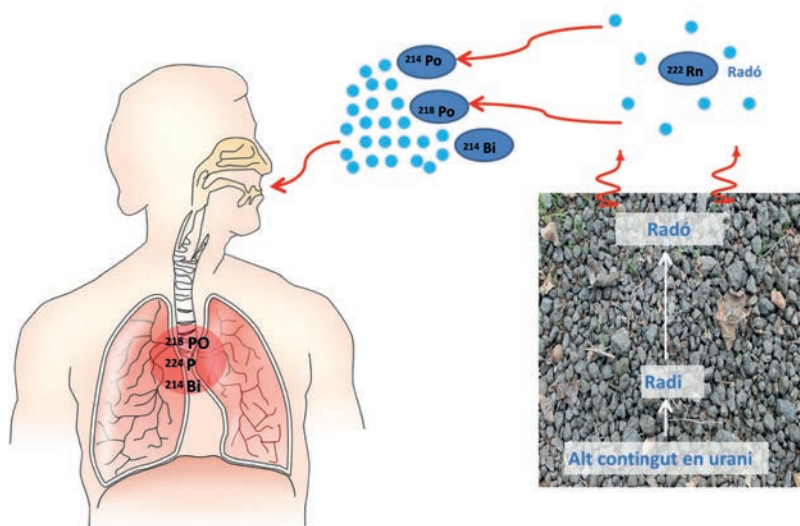


Figura 2: Efectes del radó en la salut

pulmó atribuïbles al radó respecte al total varia d'un 3% a un 14%, en funció de la concentració mitjana nacional de radó i de la prevalença de consum de tabac del país. Això és degut a què la probabilitat que el radó provoqui càncer de pulmó és més gran en persones que fumen. De fet, s'estima que el risc associat al radó que té un fumador és 25 vegades superior al dels no fumadors. Per altra banda el risc de càncer de pulmó augmenta en un 16% amb cada increment de 100 Bq/m³ de concentració mitjana de radó. La relació dosi-resposta és lineal: per exemple, el risc de càncer de pulmó augmenta de manera proporcional a l'augment d'exposició al radó.

■ **Llindars d'exposició al radó**

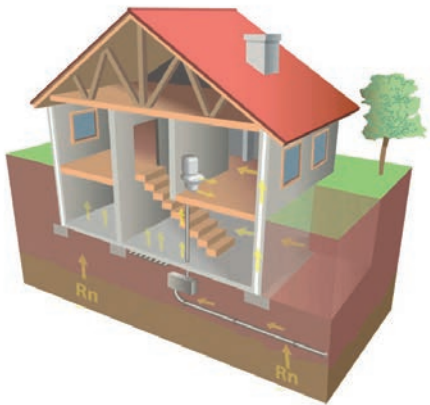
No es coneix la dosi mínima per sota de la qual l'exposició al radó no suposi cap risc. No obstant això, s'estima que com més baixa sigui la concentració de radó en l'interior d'un edifici, menor serà el risc de càncer de pulmó. La dosi de radiació absorbida per un ésser viu es mesura amb "sieverts" i quan es mesura en un material amb "gray", no obstant els llindars no s'estableixen en dosis sinó en emissions en l'aire.

Per fixar aquest llindars es realitzen estudis en laboratoris, exposant animals a diferents nivells de radiació i s'observa els efectes produïts en ells, així com en estudis epidemiològics duts a terme amb treballadors de mines, principalment d'urani.

A partir d'aquests estudis, la Comissió Internacional de Protecció Radiològica en les seves publicacions 39 i 65, va donar unes recomanacions sobre les concentracions de radó a partir de les quals s'haurien d'adoptar mesures de protecció.

■ **Com entra el radó en els edificis?**

El radó es filtra als edificis a través d'esquerdes en el subsòl, en la unió de la solera o paviment en contacte amb el sòl i els murs perimetrals, en



Imatge de fonts d'entrada del gas radó.
(Font Consejo de Seguridad Nuclear)

espais al voltant de les canonades o cables, petits porus que presenten els paraments dels murs construïts amb blocs de formigó buits, càmeres ventilades en murs de tancament, col·lectors, baixants, desguassos, etc... En general, el radó sol aconseguir concentracions més elevades en les dependències ubicades en plantes soterrànies o les que estan en contacte directe amb el terreny.

La major exposició al radó en l'interior dels edificis depèn de:

- la quantitat d'urani que contenen les roques i el terreny del subsol.
- les vies que el radó troba per infiltrar-se en l'interior dels edificis.
- la taxa d'intercanvi d'aire entre l'interior i l'exterior, que depèn del tipus de construcció, els hàbits de ventilació dels seus habitants i l'estanquitat de l'edifici. En aquest sentit cal tenir present que una ventilació constant, com la que es produeix en els edificis passius, amb instal·lacions de ventilació mecànica, podent afavorir l'entrada d'un major flux de radó en l'interior dels edificis.

■ **Com es pot mesurar el radó?**

Hi ha diversos mètodes i aparells per mesurar la concentració de radó, que s'expressa en becquerels per metre cúbic. Uns són instantanis i utilitzen cèl·lules de centelleig per recollir mostres d'aire que s'analitzen posteriorment al laboratori. Altres utilitzen la propietat del carboni actiu per absorbir gasos i captar el radó existent en l'aire de les dependències. Finalment hi ha detectors en els que queden impressionades les traces degudes a la radiació alfa emesa pel radó i els seus descendents després d'un temps llarg d'exposició.

La utilització d'uns o altres depèn, bàsicament, dels objectius que es pretenguin assolir amb la mesura. En tot cas cal tenir present que a l'efectuar mesuraments a curt termini s'han de tenir en compte les variacions diàries i estacionals que té el radó així com els períodes en què els edificis estan menys ventilats (perquè les finestres no s'obren) ja que això comporta concentracions més elevades de radó. Un mesurament realitzat durant un període o temporada curta pot sobreestimar la concentració anual mitjana de radó. Anàlogament, un mesurament de radó a curt termini realitzat durant un període en què l'habitatge està més ventilat (amb obertura de finestres) pot subestimar substancialment la concentració anual mitjana de radó. És per això que són preferibles els dispositius que proporcionin un mesurament de radó integral a llarg termini, quan el que es persegueix és avaluar la concentració anual mitjana

Tipus de detector	Passiu/actiu	Període de mostreig típic	Cost
Detector de traces per partícules (DTPA)	passiu	1-12 mesos	baix
Detector de carbó activat (DCA)	passiu	2-7 dies	baix
Camara iònica d'electret (CIE)	passiu	5 dies – 1 any	mig
Dispositiu d'integració electrònic (DIE)	actiu	2 dies – any(s)	mig
Monitor continu de radó (MCR)	actiu	1 dia – any(s)	alt

de radó en l'interior d'un edifici. Cal assenyalar, però, que les concentracions anuals de radó en un mateix habitatge poden variar d'un any a un altre i també poden variar segons la climatologia.

Els mesuraments de radó realitzats en habitatges particulars han d'aspirar a obtenir una estimació fiable de l'exposició de les persones amb un cost reduït. L'elevada variabilitat temporal del radó interior, en moltes zones geogràfiques, fa que els mesuraments a curt termini resultin poc fiables per a aquestes aplicacions, excepte en casos en què s'espera trobar concentracions de radó extremadament altes. En alguns països, els mesuraments realitzats en diferents estacions de l'any s'ajusten per estimar una concentració anual mitjana de radó a partir de les variacions estacionals «típiques». A més, en ocasions s'utilitza un únic mesurament en una estada en la qual s'espera que el radó arribi a la seva màxima concentració per estimar la concentració de radó en el conjunt de l'habitatge. En d'altres països, els mesuraments de radó s'inclouen en una avaluació estàndard de la seguretat de l'habitatge que es porta a terme abans d'una compravenda de forma similar a la que fem en el nostre país amb la certificació energètica. Tot i que les operacions de compravenda immobiliària constitueixen una oportunitat per avaluar els riscos associats a un immoble, la pressió per tancar la venda interfereix sovint amb una avaluació precisa del risc potencial per radó.

En països com els Estats Units, on són habituals les proves de radó en les transaccions immobiliàries, generalment s'empren diversos mesuraments a curt termini realitzades una al costat d'una altra en una única ubicació. Aquests documents han de ser emesos per professionals amb una formació i experiència certificada i autoritzada per l'agència de protecció mediam-



Figura 4- Dispositiu electrònic de mesurament del radó en interiors



Figura 5 - Monitor continu de control del radó

País	Tipus de mesuraments
Finlàndia i Suècia	Recomanen realitzar els mesuraments durant la temporada d'ús de les calefaccions (d'octubre a abril), període en el qual es pot esperar una major concentració de radó en interiors.
Irlanda i el Regne Unit	Els mesuraments de radó es duen a terme en qualsevol període de tres mesos i s'apliquen factors de correcció estacionals.
Itàlia	En general els mesuraments es duen a terme durant un any per evitar les incerteses associades a les variacions estacionals.
Estats Units	La majoria dels mesuraments es realitzen amb ocasió de la compravenda d'habitatges, de manera que el més habitual és que es tracti de mesuraments a curt termini.

biental dels Estats Units (USEPA). En el quadre adjunt es mostren les pràctiques habituals de mesurament en alguns països on aquests estan molt més consolidats.

■ Història i regulació preventiva del radó a Espanya

En el segle XVI ja apareixen dades d'una major mortalitat per malaltia respiratòria, en determinats grups de treballadors de mines subterrànies de l'Europa Central, però no es va saber que la malaltia en qüestió era càncer de pulmó fins al segle XIX. En

el segle XX, van aparèixer les primeres sospites que la causa principal era el radó i en la dècada dels 50 es va confirmar plenament la relació causal entre el radó i el càncer de pulmó. Malgrat això, la comprensió de les fonts de radó i dels mecanismes de transport del radó ha evolucionat al llarg de diverses dècades. En la dècada dels 60 es van observar concentracions elevades de radó en l'aigua per a consum humà i usos domèstics procedent de pous perforats. Inicialment, la preocupació sobre el radó present en l'aigua es va centrar en els efectes per a la salut

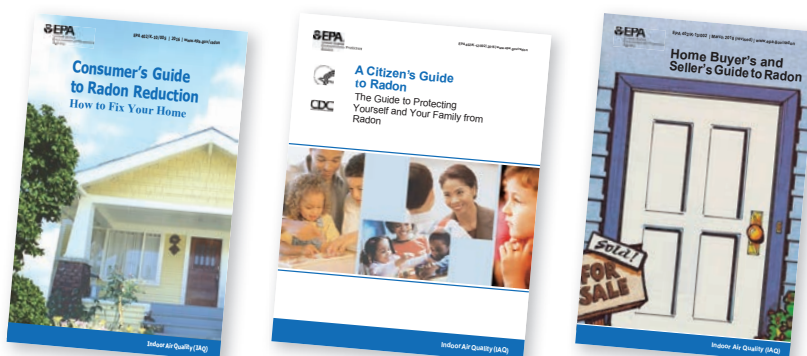


Figura 6 - Documents publicats per la l'agència de protecció mediambiental dels Estats Units - USEPA

provocats per la ingestió de l'aigua. A mitjans de la dècada dels 70 es va trobar que l'emanació de radó dels materials de construcció constituïa un problema en determinades zones a causa a l'ús de esquists aluminosos amb nivells elevats de radi. L'any 1978 es van identificar cases en què la concentració interior de radó no estava associada al transport d'aigua de pou, ni a emanacions procedents dels materials de construcció i la infiltració de gasos del sòl va passar a reconèixer-se com la font més important del radó en interiors.

L'any 1979, l'Organització Mundial de la Salut va dirigir per primera vegada l'atenció sobre els efectes en la salut per l'exposició al gas radó en l'interior dels edificis, a través d'un grup de treball europeu sobre la qualitat de l'aire. L'any 1988, el gas radó va ser classificat com cancerigen humà pel CIIC, que és l'organisme especialitzat en recerca oncològica de l'OMS. L'any 1993, l'OMS va organitzar un taller internacional sobre el radó en interiors, per tal d'unificar l'enfocament, controlar l'exposició al radó i assessorar sobre la comunicació dels riscos de salut associats. L'any 2005, l'OMS va crear el Projecte Internacional del Radó, destinat a identificar estratègies eficaces per reduir l'impacte del radó sobre la salut i conscienciar al públic general i als responsables polítics sobre les conseqüències d'una exposició prolongada al radó. Tot això va confluïr en un manual sobre el gas radó en interiors que va publicar l'any 2009. Aquest manual està plantejat en una perspectiva de salut pública i ofereix propostes normatives destinades a reduir els riscos per a la salut derivats de l'exposició al radó en els edificis amb els següents punts:

- Proporcionar informació sobre les concentracions de radó en interiors i els riscos connexos per a la salut.
- Implantar programes nacionals

per reduir el risc general de la població i el risc individual de les persones que viuen en entorns amb concentracions elevades de radó.

- Establir un nivell de referència mitjà anual nacional de 100 Bq/m³. Quan aquest nivell nacional no pugui aconseguir-se a causa de les condicions específiques de cada país, el nivell que s'estableixi no hauria de superar els 300 Bq/m³.
- Incloure mesures en les normatives de construcció, destinades a prevenir els efectes del radó per tal de reduir la concentració de radó en els edificis de nova edificació, i en els programes

per garantir que els nivells siguin inferiors als nivells nacionals de referència.

- Establir protocols de mesurament del radó per vetllar per la qualitat dels mesuraments.

Amb aquests precedents el Consell de Seguretat Nuclear (CSN) que és qui té les competències a l'Estat espanyol sobre seguretat radiològica, va engegar un projecte de mesuraments durant els anys 2009-2012 anomenat '10x10 radón' amb el que es va elaborar un mapa del radó a Espanya. Amb aquesta finalitat es van realitzar més de 8000 mesuraments, creant una malla de 10 km x 10 km de costat amb el que es va cobrir tot el territori espanyol.

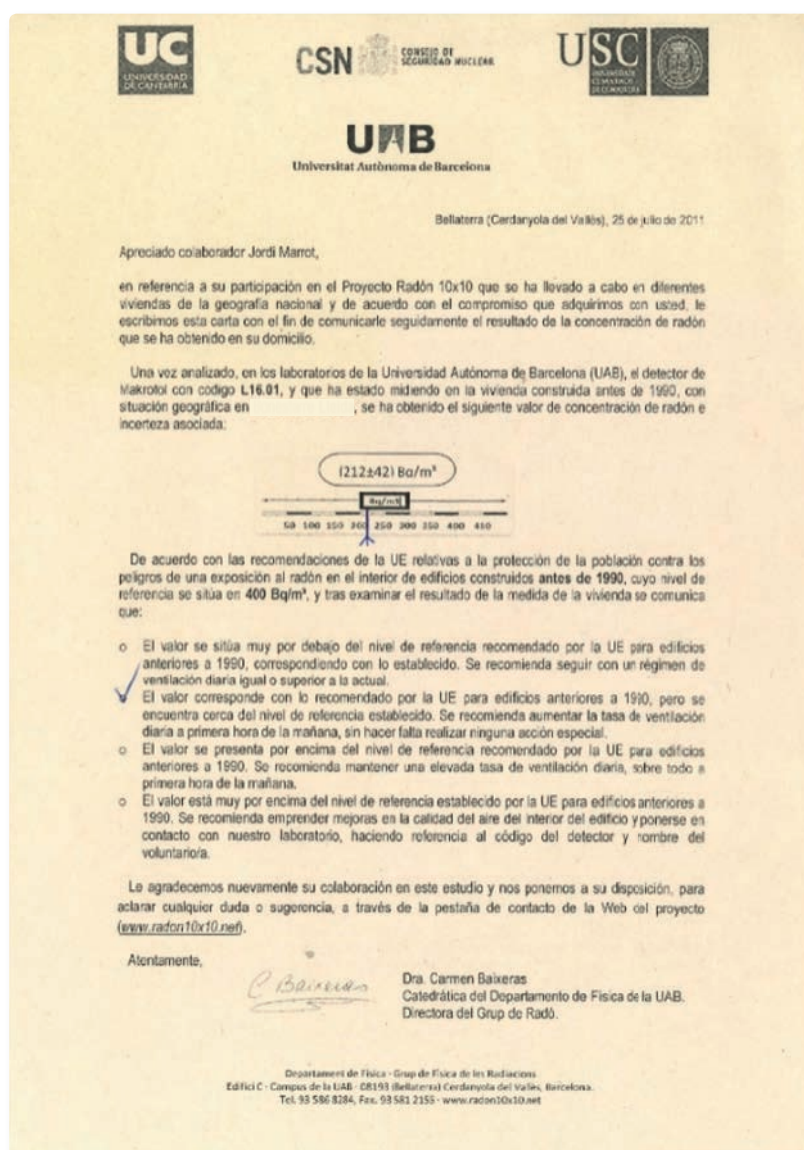


Figura 7- Informe projecte 10x10 Radó 2011

El 5 de desembre del 2013 la Comissió Europea va publicar la Directiva Europea 2013/59 del consell Europeu, per la qual s'establen les normes de seguretat bàsiques per a la protecció contra els perills derivats de l'exposició a radiacions ionitzants.

Aquesta Directiva estableix en el seu article 103, l'obligació que cada estat membre elabori un Pla d'acció per a fer front als riscos per exposició al radó en els habitatges, edificis d'accés públic i llocs de treball, per a qualsevol via d'entrada del radó, ja sigui el sòl, els materials de construcció o l'aigua. A l'estat espanyol aquest pla encara no s'ha elaborat, tot i que la transposició de la directiva finalitzava el passat 6 de febrer de 2018.

Durant aquest temps s'ha creat un grup interministerial per a la transposició de la Directiva, la qual està integrada pels Ministeris de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat, d'Ocupació i Seguretat Social, i de Foment, conjuntament amb el Consell de Seguretat Nuclear. També s'han publicat diversos mapes on es reflecteix la localització del potencial de gas radó, les zones amb major radiació gamma natural, la zonificació per municipis del radó, etc...

La mateixa Directiva Europea 2013/59 estableix en l'article 74, que els estats membres han d'establir els nivells nacionals de referència per a les concentracions de radó en recintes tancats, indicant que hauran de ser per a la mitjana anual



Figura 8- Mapa de zonificació d'actuació prioritària.
(Font Consejo de Seguridad Nuclear)

de concentració d'activitat en l'aire i no superar els 300 Bq/m³. Amb relació a aquest apartat, el Ministeri de Foment va publicar el dia 29 de juny del 2018, l'inici dels tràmits d'audiència i informació pública per la modificació del document bàsic DB HS-6 del CTE, per incorporar una nova secció "Sección HS 6 Protección frente a la exposición al radón" i la modificació de la part I del CTE (Capítol 3. Article 13, paràgraf 3), on s'inclourà la nova exigència reglamentària per a que els edificis disposin dels mitjans adequats per a limitar el risc previsible d'exposició inadequada al radó procedent del terreny en els recintes tancats.

Aquest nou document estableix un nivell de referència per a la mitjana anual de concentració de radó a l'interior dels edificis de 300 Bq/

m³, així com les mesures de protecció davant l'exposició que s'hauran d'implementar en els edificis en funció de la zona a la que pertany el municipi on s'ubica el mateix. També planteja l'obligatorietat d'implementar aquestes mesures específiques de protecció en aquells municipis en què hi hagi una probabilitat significativa de què els edificis que s'hi construeixin presentin concentracions superiors al nivell de referència establert. El llistat de municipis es correspon amb l'establert pel Consell de Seguretat Nuclear i que va ser elaborat amb base a les campanyes de mesuraments realitzats durant els anys 2009-2012. En el llistat s'hi classifiquen els municipis en dos zones, en funció del nivell de risc, establint-se les mesures de prevenció que depenen



Figura 9- Modificació del document bàsic DB-HS

de la zona al qual pertany el municipi en què es situa l'edifici.

Aquesta nova secció serà aplicable a qualsevol edifici de nova construcció, independentment del seu ús (residencial o terciari), així com en les intervencions en edificis existents següents:

- en ampliacions, a la part nova
- en canvi d'ús, ja sigui característic de l'edifici o d'alguna zona del mateix
- en obres de reforma, quan es realitzin modificacions que permetin augmentar la protecció davant del radó o alterar la protecció inicial.

Les mesures de protecció es basen en dos aspectes fonamentals:

- Utilitzar barreres de protecció capaces de mitigar l'entrada de radó procedent del terreny a l'interior de l'edificació.
- Utilitzar sistemes capaços de reconduir el radó a l'aire lliure per evitar que penetri a l'interior de les edificacions, bàsicament, mitjançant sistemes de ventilació dels espais situats entre les zones habitables de l'edifici i el terreny (com la càmera sanitària o plantes baixes no habitables) o sistemes de despressurització del terreny ubicat sota l'edifici.

Per aconseguir una reducció del risc d'exposició al radó ens apareixen unes noves mesures que caldran implementar en els edificis d'obra nova i unes mesures de mitigació en els edificis existents que seran d'ampli abast.

Zones	Obra nova*
Zona I	Barrera de protecció/cambra sanitària ventilada
Zona II	Barrera de protecció + cambra ventilada (natural o mecànica)
	Barrera de protecció + despressurització del terreny**

* Per als edificis existents és aplicable el criteri de flexibilitat del CTE, podent-se aplicar, si escauen solucions que permetin el major grau d'adequació possible.

** La despressurització del terreny es basa en confinar o pressuritzar el gas radó sota el paviment en contacte amb el sòl i despressuritzar-lo mitjançant un sistema de pericons i/o tubs per extreure el gas radó a l'exterior mitjançant una extracció natural amb aspiració mecànica, preferentment a coberta.

■ Epíleg

Per aconseguir una reducció del risc d'exposició al radó en els edificis ens apareixen unes noves mesures que caldran implementar en els edificis d'obra nova i unes mesures de mitigació en els edificis existents que seran d'ampli abast. Aquest fet suposarà un esforç de sensibilització, assessorament i d'informació al ciutadà i paral·lelament s'obra un nou repte pel sector de l'edificació que caldrà afrontar amb el màxim rigor professional, essent una situació especialment sensible en els edificis existents, ja que és on viu, estudia o treballa la major part de la població. Això no és nou per al nostre sector, ja que als anys 90 va haver d'afrontar uns reptes similars, com

van ser la diagnosi i intervenció en sostres amb presència de ciment aluminós o amb el desamiantat de molts elements constructius presents en els edificis.

En tot cas, i de la mateixa forma que es va fer en aquella ocasió caldrà que els professionals del sector es formin en aquests àmbits, podent-se obrir nous nínxols de mercat i camps per a l'especialització professional.

Caldrà doncs, estar amatents a la nova secció del document bàsic DB HS que finalment es publiqui, així com als canvis que tot aquest repte comportarà per al nostre sector. ■

L'autor: Jordi Marrot és arquitecte tècnic col·legiat 8.208 i responsable de la Unitat de Rehabilitació i Medi Ambient del CAATEEB

Referències:

- 90/143/Euratom: Recomanació de la comissió, de 21 de febrer de 1990, relativa a la protecció de la població contra perills d'una exposició al radó a l'interior d'edificis, DOUE L80 § 26 a 28 (1990)
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Manual de la OMS sobre el radón en interiores : una perspectiva de salud pública. Recuperat de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/161913/1/9789243547671_spa.pdf?ua=1
- Frutos, B. y Olaya, M. (2010). Protección frente a la inmisión de gas radón en edificios. Recuperat de www.csn.es/documents/10182/27786/INT-04.20+Protecci%C3%B3n+frente+a+la+inmisi%C3%B3n+de+gas+rad%C3%B3n+en+edificios
- Directiva 2013/59 / Euratom del Consell de 5 de desembre de 2013, per la qual s'estableixen normes de seguretat bàsiques per a la protecció contra els perills derivats de l'exposició a radiacions ionitzants, i es deroguen les Directives 89/618 / Euratom, 90/641 / Euratom, 96/29 / Euratom, 97/43 / Euratom i 2003/122 / Euratom, DOUE L13 § 1 a 73 (2014)
- Llistat de laboratoris acreditats per a mesurar radó en aire segons la norma ISO-IEC 17025, publicat pel Consejo de Seguridad Nuclear. Recuperat de www.csn.es/documents/10182/1010776/Listado+de+Laboratorios+acreditados+para+medir+rad%C3%B3n+en+aire+seg%C3%B3n+norma+ISO-IEC+17025+2C+ubicados+en+Espa%C3%B1a+o+con+distribuidores+en+Espa%C3%B1a+-+Noviembre+2018

10 | 11 | 12 | abril | 2019



EUROPEAN SUMMIT Barcelona 2019

Fast Forward
to the 5th Edition!



5a Cimera Europea sobre
**Building Information
Modelling (BIM)**

Auditori AXA. L'Illa
Av. Diagonal, 547 · Barcelona

     **#BIMSummit19**

Més informació i inscripcions a:

www.europeanbimsummit.com



BIM EXPERIENCE

BIM 4
STUDENTS

Organizers:



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA



BIM Academy



Main Partner:



Public Administration:



A la Biblioteca del CAATEEB hi trobareu els millors recursos i fonts d'informació relacionats amb el procés constructiu (edificació, planificació i gestió, seguretat, sostenibilitat, etc.).

Per a aquest número de L'INFORMATIU, el Centre de Documentació ha preparat una selecció de les darreres monografies que poden interessar el professional.

Podeu consultar tots els llibres i recursos disponibles al catàleg de la Biblioteca, fer-nos arribar consultes, suggeriments, dubtes, etc. al web: www.apabcn.cat dins l'apartat del Centre de Documentació, i a l'adreça electrònica: biblioteca@apabcn.cat

Per consultar
noves
adquisicions
del Centre de
Documentació:



També podeu
consultar el
catàleg de
publicacions
del Centre de
Documentació:



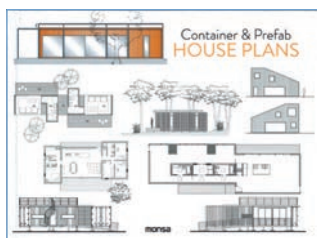
Llibres



Barcelona : esglésies i construcció de la ciutat / Alba Arboix i Alió

Barcelona : Ajuntament de Barcelona, 2018.

R30870 - 726.5(467.111.2) Arb



Container & prefab house plans / editor, concept, and project director: Anna Minguet

Sant Adrià de Besòs : Instituto Monsa de Ediciones, 2018.

R30872 - 14.05.01



En construcción / Juan Berrio, Sonia Rayos, Silvana Andrés

Albuixech : Litera Libros, 2018.

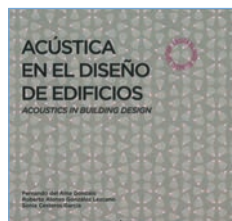
R30871 - 03.01.00 Ber



Urbanismo / Juli Esteban Noguera

Barcelona : Tibidabo Ediciones, 2018.

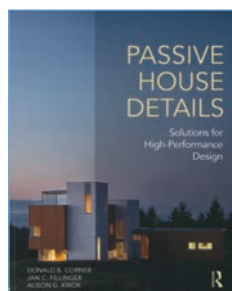
R30873 - 711.4 Est



Acústica en el diseño de edificios : problemas resueltos de acondicionamiento acústico = Acoustics in building design : solved exercises on acoustic conditioning / Fernando del Ama Gonzalo, Roberto Alonso González Lezcano, Sonia Cesteros García

Madrid : Ediciones Asimétricas, DL 2018.

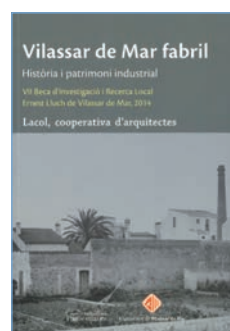
R30874 - 06.05.02 Ama



Passive house details : solutions for high-performance design / Donald B. Corner, Jan C. Fillinger, Alison G. Kwok

New York : Routledge, 2018.

R30875 - 14.05.01 Cor



Vilassar de Mar fabril : història i patrimoni industrial / Lacol, Cooperativa d'Arquitectes

Lleida : Pagès editors, 2018.

R30866 - 725.4 (460.23) Lac



El uso de la caña en la arquitectura tradicional : recuperación y divulgación de la cultura popular en torno a la caña Arundo Donax en la Península Ibérica [Barcelona] : Voltes Cooperativa d'Arquitectura, 2018.

R30867 - 08.11.00 Uso



Procedimientos de construcción : problemas resueltos / Marcos Larrauri Gil, Heriberto Pérez Acebo, Eduardo Rojí Chandro, Jesús Cuadrado Rojo
Bilbao : Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 2018.
R30868 - 04.02.00 Lar
R30870 - 726.5(467.111.2) Arb



La producció de l'interiorisme: reflexions crítiques d'una trajectòria compromesa / Agustí Costa
Manresa : L'Albí, 2018.
R30869 - 747 Cos



CONTART 2018 : la convención de la edificación
Zaragoza : COATZ ; Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia, 2018.
R30852 - 03.00.00 Con

Articles de revista

GENESCÀ I RAMON, Josep M. - "L'anomalia de Páez : la inoportunitat d'un assaig?". **Quaderns d'Estructures : dijous a l'ACE**, (Setembre 2018), núm. 62, p. 18-32.

BRUFAU NIUBÓ, Robert, AGUADO DE CEA, Antonio, DE LA FUENTE ANTEQUERA, Albert, PAYOLA LAHOZ, Jordi. - "La consolidación de una estructura única : el paraguas de Pola de Siero". **Quaderns d'Estructures : dijous a l'ACE**, (Setembre 2018), núm. 62, p. 35-74.

MARROT I TICÓ, Jordi. - "El aligeramiento de estructuras con piezas cerámicas". **Conarquitectura**, (Julio 2018), núm. 67, p. 49-54.

"¿Acabar con las termitas?". **Ecohabitar : bioconstrucción consumo ético permacultura y vida sostenible**, (Otoño 2018), núm. 59, p. 32-36.

LUENGO, Emilio, PERAZA, Enrique J. - "Metodología de la inspección de estructuras de madera de cara a su rehabilitación". **Boletín de información técnica : AITIM**, (julio-agosto 2018), núm. 314, p. 4-8.

LUENGO CUADRADO, Emilio. - "Retos en la inspección y evaluación de estructuras antiguas de madera". **Boletín de información técnica : AITIM**, (julio-agosto 2018), núm. 314, p. 10-15.

BORRÀS, Jaime. - "Reforma integral de una vivienda". **Ecohabitar : bioconstrucción consumo ético permacultura y vida sostenible**, (Otoño 2018), núm. 59, p. 20-24.

Recursos web



Guía de ayuda para la migración ISO 45001 / AENOR

Madrid: AENOR, 2018. -- Recurs web
https://portal.aenormas.aenor.com/descargasWeb/normas/45001/aenor_guia_ayuda_migracion_ISO45001.pdf



Estrategias para edificios de energía casi nula / AEICE

Valladolid: AEICE, 2018. -- Recurs web
https://www.aeice.org/wp-content/uploads/2018/06/E3CN_manual.pdf

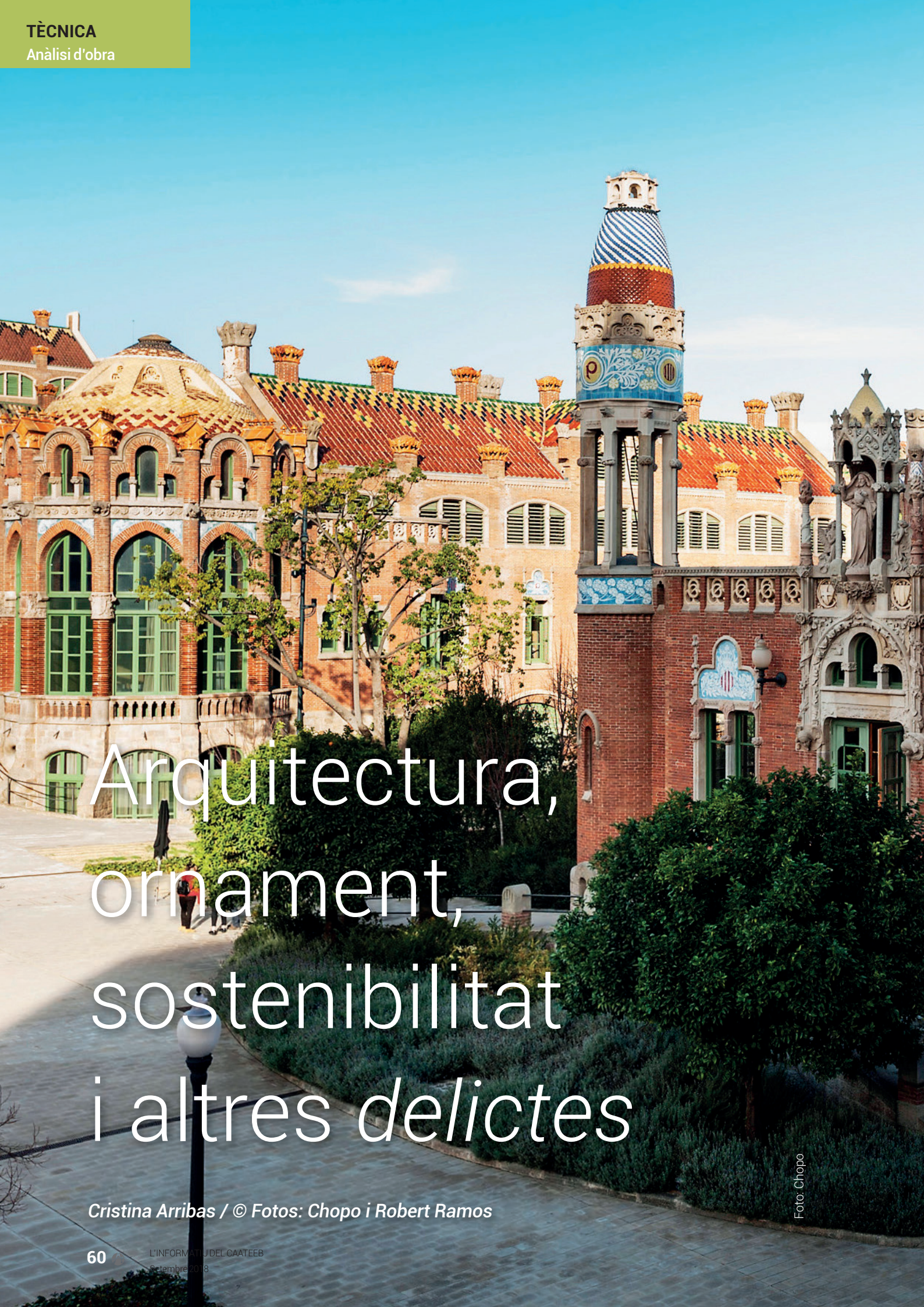
Legislació

Convocatòria per la concessió de subvencions per a actuacions de conservació en edificis de tipologia residencial col·lectiva i edificis unifamiliars de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Anunci de 08 de octubre de 2018 ; Àrea Metropolitana de Barcelona (BOP núm. 25/10/2018)

Acord de la Subcomissió d'Urbanisme del municipi de Barcelona.

Edicte de 05 de octubre de 2018 ; Departament de Territori i Sostenibilitat (DOGC núm. 7727, 16/10/2018)



Arquitectura, ornament, sostenibilitat i altres *delictes*

Cristina Arribas / © Fotos: Chopo i Robert Ramos

Foto: Chopo

Fitxa tècnica

Nom de l'obra:

Projecte d'arquitectura i rehabilitació de l'interior del Pavelló de Sant Salvador del Recinte Històric de l'Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau

Ubicació:

c. Sant Antoni Maria Claret /c. Cartagena de Barcelona

Promotor:

Fundació Privada Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

Project manager:

Gestió d'obres Fira 2000 FPHSP

Autors del projecte:

Carles Gelpí, Carles Buxadé, Joan Margarit, Àgata Buxadé i Ramon Ferrando (2BMFG Arquitectes)

Col·laboradors del projecte:

Instal·lacions: Andreu Pérez (Arquitectura Ingeniería Salud); Museografia: Ignasi Cristià i Daniel Venteo

Director de l'obra:

Carles Gelpí (2BMFG Arquitectes)

Director d'execució de l'obra:

Vicenç Font (Font Grau)

Coordinador de seguretat i salut:

Vicenç Font i Carme Grau

Constructor:

Natur System

Constructora instal·lacions:

Ferran Valero (Sogesa)

Producció proposta expositiva:

UTE Croquis/Sono

Cap d'obra:

Pere Galceran (Natur System)

Principals industrials:

- Lesena Servei Integral al Patrimoni
- Piedras Moragues
- Taller de Ceràmica Sot
- Llensa Sanchez
- Estucs Ventura

Data d'acabament de l'obra:

30 de novembre de 2016



Finalista als Premis Catalunya Construcció 2017 en la categoria d'Intervenció en Edificació Existent

Ornament i Delicte és una neteja
homèrica de l'arquitectura
Le Corbusier

El 2009 es decidí traslladar tota l'activitat assistencial del recinte històric de Sant Pau a un nou edifici. S'inicià llavors un minuciós projecte de rehabilitació del conjunt modernista per tal de convertir-lo en un centre de coneixement i espai de divulgació cultural. Ara ja fa quatre anys que es va reobrir al públic el conjunt modernista de Sant Pau, després d'un curós procés de restauració de vuit dels dotze pavellons que configuren el conjunt.

Es tracta d'una intervenció sense precedents atesa la magnitud i el valor patrimonial de l'espai: 45.280 m² construïts, 19 edificis, 45.189 m² d'espais exteriors (dels quals 15.000 m² són zones verdes) i 1 kilòmetre de vials soterrats que connecten els pavellons.

El pavelló de Sant Salvador es construí durant la primera fase de les obres de l'Hospital de Sant Pau (1902-1912). És aquí on podem trobar una declaració d'intencions de la resta del conjunt: una mena de pavelló embrionari. Està situat a l'avinguda central, entre els pavellons de Sant Jordi i el de Sant Leopold. Domènech i Montaner el va concebre com a pavelló de cirurgia per a homes amb l'estructura d'un pis i de planta semisotterrani de serveis. Després va passar a ser unitat coronària i, finalment, l'UCI i les Urgències.

Tot i que, a partir sobretot dels anys 50, el conjunt sanitari va començar a experimentar grans transformacions degut a les creixents necessitats d'espai, en general, aquest pavelló (sobretot els exteriors) s'ha-

Es tracta d'una intervenció sense precedents atesa la magnitud i el valor patrimonial



Imatges històriques del pavelló de Sant Salvador

via mantingut bastant intacte a les modificacions i ampliacions durant el llarg del segle XX, excepte per alguns afegits a la façana nord del cos central, que ja es van fer desaparèixer amb la restauració inicial general del recinte.

El 1978 va ser declarat monument del Patrimoni Històric Artístic de Barcelona i el 1997, Patrimoni de la Humanitat per la UNESCO. El recorregut per arribar en aquest pavelló s'inicia travessant el pavelló de l'Administració, baixant a la sala hipòstila, traspassant els túnels subterranis que connecten els pavellons, fins a entrar al de Sant Salvador, que és el més proper de l'accés principal. De fet, va ser el primer que va entrar en

funcionament el 1916.

La primera fase de rehabilitació del pavelló es va acabar el 2011 i consistí en la consolidació de les estructures i la rehabilitació de façanes i cobertes. Ara la rehabilitació interior per a la inserció d'un nou ús va finalitzar el passat mes de febrer de 2017.

Ambdues fases han estat executades pel mateix equip 2BMFG Arquitectes, encapçalat per Carles Gelpí com a director de l'obra, Vicenç Font com a director de l'execució i coordinador de seguretat, Pere Galceran de Natur System com a constructor i l'Ignasi Cristià i Daniel Venteo en l'apartat museogràfic incorporats en la segona fase.

■ La redempció de l'ornament

Amb base a un Pla Director realitzat entre 2006 i 2008 dirigit per Xavier Guitart i Francesc Asarta, es van definir uns criteris de rehabilitació comuns per a tots els edificis del conjunt modernista. També es va constituir una Mesa de Patrimoni formada per representants de la gestió del Patrimoni de la Generalitat, l'Ajuntament i la Diputació de Barcelona, establint-se uns criteris bàsics d'intervenció per:

- garantir una rehabilitació arquitectònica de qualitat
- fer del Recinte un model de sostenibilitat energètica
- incorporar les noves tecnologies per a convertir la restauració en un model de referència.

Així doncs, el pavelló de Sant Salvador parteix, en la seva intervenció, d'una doble voluntat: per una banda, recuperar els valors artístics i patrimonials del pavelló, al mateix temps que incorpora les millors tecnològiques necessàries per a fer-ho més

La identitat de l'edifici resideix en l'ornament

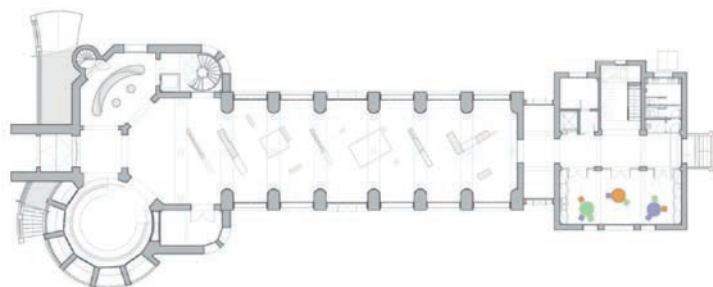
Louis Sullivan

sostenible des d'un punt de vista energètic, en l'ús dels materials, en recursos i en confortabilitat.

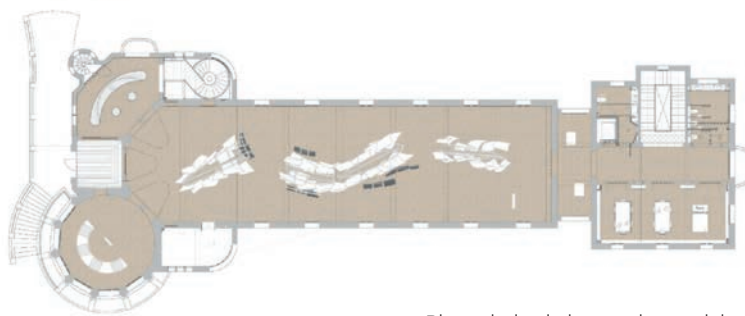
Amb el primer objectiu, s'han recuperat els espais originals, buidant tot allò heretat del seu anterior ús com a hospital (forjats intermedis, divisòries interiors, etc.), amb una restauració tant a nivell estructural com a nivell ornamental.

No es tracta de què l'arquitectura

contemporània introdueixi ornamentació supèrflua, sinó, que recuperi els ornaments originals, per tal que l'arquitectura modernista llueixi en tot el seu esplendor. Es redimeix l'ornament *domenequià* atès que forma part essencial d'aquesta arquitectura que no seria la que és si es desfés de tota aquesta meravellosa ornamentació: l'ornament no és delictu.

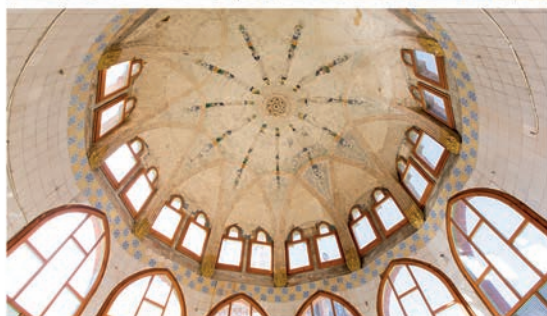


PLANTA BAIXA

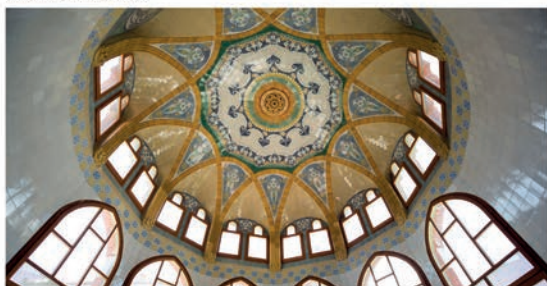


PLANTA PRIMERA

Planta baixa i planta primera del projecte



SALA DE DIA - ESTAT ORIGINAL



SALA DE DIA - ESTAT FINAL

Estat original-Estat final de la sala de dia



Vista de l'espai expositiu de planta baixa.

■ Un drac sense delictes escenifica Domènech i Montaner

La intervenció museogràfica es va dur a terme en col·laboració amb l'escenògraf Ignasi Cristià. A la planta baixa (semisoterrani) ens rep una instal·lació més o menys convencional, consistent en tota una sèrie d'expositors verticals i horitzontals, que ens conviden a fer un recorregut perimetral per l'espai, prenent consciència, al mateix temps, de la pròpia arquitectura, més enllà d'allò que els panells ens mostren, que és la història de l'hospital i la seva relació amb la medicina.

Quan pugem a la planta primera, ens espera una sorpresa, un fet inesperat: una instal·lació-drac protagonitza l'espai (tot i mantenint l'espai intacte, sense malmetre'l ni tan sols tocar-lo), una estructura que s'acosta més a una escenografia *furera* (tipus Fura dels Baus) o a un element de mobiliari urbà *made in Miralles*, que a un element de mobiliari d'interior: la recreació actualitzada d'un drac, un element característic de la iconografia catalana també molt tractada i revisada pels modernistes.

El drac aglutina tots els elements d'il·luminació, els continguts expositius i totes les instal·lacions d'aquesta planta. Les connexions tècniques van totes soterrades, totalment invisibles (és una de les premisses bàsiques de la intervenció): l'espai és veritablement molt



Vista interior de la planta primera amb el drac-expositor

màgic al mateix temps que manté intacte l'interior del pavelló.

L'estructura és metàl·lica i conté una mena d'escates que són fotografies dels detalls arquitectònics de l'arquitectura de Domènech més representativa, amb textos explicatius, projeccions, audiovisuals i reproducció de documents, on tot plegat compon un relat museístic molt ric i recorre els aspectes principals del perfil de Domènech i Montaner: l'erudit, l'arquitecte i l'ideòleg.

El seu simbolisme és ambivalent. Per una banda, fa referència a la mateixa ornamentació escultòrica

de l'hospital, on trobem repetida aquesta figura. També a la mateixa arquitectura modernista que també introdueix la seva presència: la casa Ametller, la Casa Lleó Morera, el Palau Montaner, el Castell dels tres Dragons, la Fàbrica Casarramona, la Casa Serra, el Palau Baró Quadras, la Casa de les Punxes, la Casa Batlló i un llarg etcètera. No és anecdòtic per tant, que l'element expositiu en faci ús d'aquesta figura tant present en el Modernisme català. Per altra banda, també s'ha associat la figura del drac a la malaltia i tractant-se d'un hospital, el drac ens recorda l'eterna lluita de l'home envers la seva supervivència.

Fotos dels dracs d'altres arquitectures modernistes a la ciutat de Barcelona



A l'agrupació d'homes d'idees socials avançades, potser més que a tots nosaltres, els serà donat, en moments propicis de renovament, alçar la personalitat catalana al goig de plena autonomia i en nom d'ella imposar ordre i inspirar unió a tots els catalans

Domènec i Montaner

Drac era el lema del projecte, el símbol de l'au fènix pren aquí la forma d'un drac, una figura amb certes referències a l'eufòria cultural del catalanisme. Un moment molt adequat per a recordar-ho.

■ Sostenibilitat: un continu des del projecte domenequí fins a les actuals tecnologies

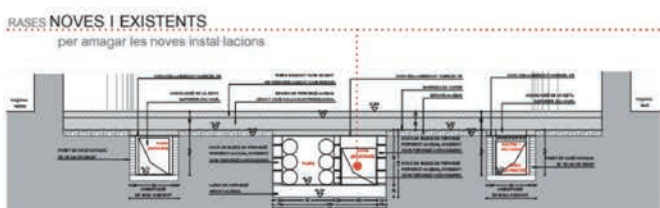
El recinte modernista de Sant Pau és el primer cas en el món de Patrimoni de la Humanitat que assoleix

la certificació LEED en la categoria de "barri". La seva rehabilitació s'ha certificat amb la categoria de *Neighborhood Development* (barris existents). D'aquesta categoria només hi ha quatre casos en el món, cap d'ells a Europa i cap altre en un espai Patrimoni de la Humanitat. L'obtenció d'aquesta certificació té especial rellevància, tenint en compte la singularitat del recinte.

S'ha aconseguit (amb gran esforç) la total integració de les instal·lacions en els sistemes construc-

tius per tal de minimitzar l'impacte de la intervenció sobre els elements patrimonials que es volen conservar i respectar al màxim. S'han intentat (i s'ha aconseguit) mimetitzar totes les sortides i elements finals de les instal·lacions amb la pell interior de l'espai.

Sempre s'han implantat sistemes d'instal·lacions més sostenibles, seguint amb la filosofia de Domènec, que ja preveia, amb la mateixa



Esquema de rases noves i existents per amagar les noves instal·lacions



arquitectura, uns sistemes eficients energèticament. S'ha aplicat geotèrmia, aerotèrmia, reducció del consum elèctric i del consum d'aigua, així com la introducció d'un sistema de gestió integrat, que permet el control tècnic i el consum a través d'un nou *software*.

■ Mentre museïtzar-ho tot és tendència...

Som testimonis en les darreres dècades d'una tendència clara a museïtzar-ho tot: paisatges, zones industrials, arquitectures patrimonials, etc. Cada vegada més habitem en un museu sense parets on tot

s'uniformitza estèticament. Reinterpretar el patrimoni davant de la seva museïtzació no hauria de ser gens difícil: només cal defensar l'ús del quotidià, els nous usos, uns altres usos, davant del rendiment turístic i la museïtzació de tot el que ens envolta, renovant els límits de



Imatge interior de la sala de dia

l'arquitectura i les seves possibilitats de vida.

El cas de Sant Pau és una evidència de què el nou ús del conjunt ajuda a què el recinte de Domènech i Montaner llueixi més tot i que amb el seu ús originari. Però a l'antic Hospital de Sant Pau, trobem nous hostes. La seva transformació en un nou campus d'innovació i coneixement ha anat reunint, de moment, els següents: Bipp-Hub, Barcelona Health Hub, SCP/RAC, Institut Forestal Europeu, la Global Water Operators Partnership Alliance. El programa de Perfils de Ciutats Resilients d'Unhabitat; l'organització Mundial de la Salut, etc. Aquests són uns quants dels organismes que ocupen alguns dels pavellons rehabilitats.

El pavelló de Sant Salvador té la missió de ser un espai divulgatiu amb una doble tasca: per una banda, acull un espai cultural en planta baixa, on s'aprofundeix en la història de l'hospital i la seva relació amb

la medicina. A la planta primera, en canvi, es mostra la figura de Domènech i Montaner i el Modernisme. La primera projecció sobre pantalla panoràmica situa al visitant en els continguts expositius que s'anirà trobant a tot l'edifici.

Així doncs, tot i que és inevitable que l'arquitectura dels pavellons recuperats sigui una mostra directa de sí mateixa, acull altres usos ben actuals i fa que l'usuari no se senti observador aliè a l'arquitectura, sinó partícip de la mateixa.

Si analitzem les obres de Domè-

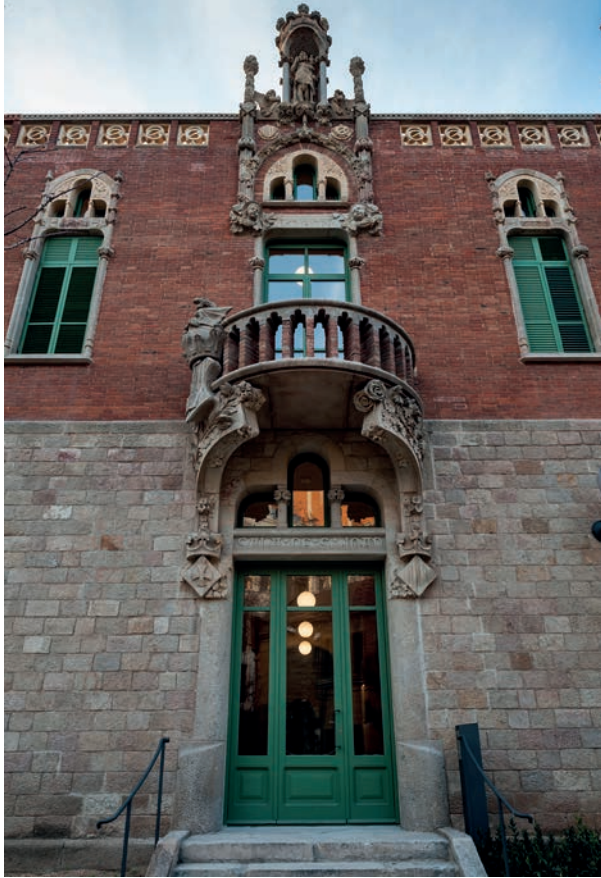
nech i Montaner, en trobem d'altres que han mantingut el seu ús original (grandíols!) com podrien ser el Palau de la Música Catalana, o l'Institut Pere Mata de Reus. D'altres, com l'Editorial Montaner i Simón (actual Fundació Tàpies), casa Fuster (actual Hotel Casa Fuster), o el propi recinte de Sant Pau, que han evolucionat, emprant la seva arquitectura en funció d'altres usos actualitzats que fan que es mantinguin vius i, importantíssim, no museïtzats exclusivament. ■

L'autora: Cristina Arribas és arquitecta

L'arquitectura desperta sentiments en l'home.

Per tant, la tasca de l'arquitecte, és fer aquests sentiments més precisos

Adolf Loos



Porta d'accés al pavelló. Fotos: Chopo



Un moment de la visita amb els directors de l'obra



Façana lateral i detalls a la dreta d'interior, exterior i túnels



Condicionament interior del Pavelló de Sant Salvador

Jordi Olivés / © Fotos: 2BMFG Arquitectes

El recinte històric de Sant Pau inclou 8 pavellons centrals força anàlegs compositivament i funcionalment, els uns amb nom de sants i els altres de santes, articulats simètricament, 4 a cada costat d'un eix central que constitueix un passeig de lleure en superfície i per sota un corredor de serveis i subministraments soterrat. A l'extrem de baix, el conjunt queda delimitat per un altre edifici entravessat, de manera que la seva implantació absorbeix el desnivell entre la rasant del carrer i el pendent ascendent de la parcel·la. Allí es produeix l'accés mitjançant unes escales exteriors que ascendeixen fins a l'entrada principal situada a nivell de la planta 1 en línia amb l'esmentat passeig central. A part, en el lateral, existeix un altre accés secundari a peu de rasant que condueix al túnel soterrat i deriva cap a la planta baixa de cadascun dels pavellons.

El pavelló de Sant Salvador és el primer edifici que es troba, en l'extrem sud-est. Consta d'una nau de planta diàfana de 2 nivells. Anteriorment, el 2011 s'hi havia realitzat una intervenció de consolidació estructural de l'estructura, murs de càrrega, cobertes, eliminació de sostres afegits, i rehabilitació de façanes, unes actuacions que han permès la preservació dels edificis mentre es determinaven els nous d'usos. L'obra recentment

executada ha consistit en les operacions de rehabilitació i condicionament interior per a destinar-lo com a espai explicatiu del recinte modernista de l'hospital i de l'obra de Lluís Domènech i Montaner. El projecte inclou també el desenvolupament i integració del projecte museogràfic i expositiu. El criteri d'intervenció ha estat retornar a l'aparença i configuració de l'obra original, actualitzant les exigències normatives i de confort actuals i assolint una certificació LEED de sostenibilitat. Cal indicar que es tracta d'un edifici catalogat amb Nivell de protecció A: Bé cultural d'interès nacional, 1978, declarat Patrimoni Mundial de la UNESCO, 1997.

■ Revestiments ceràmics i reforç de voltes i paraments

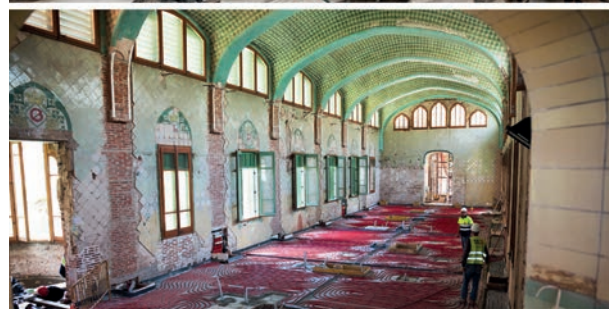
L'edifici conforma uns grans espais centrals al llarg de tota la nau: a planta baixa de 383 m², vora 5 m d'altura, de 8.80 m d'ample amb finestrals a dues bandes i que enllaça directament amb el corredor central. La planta 1 conté un espai anàleg més solemne encara, - atès el desenvolupament de les voltes i finestrals de façana amb una altura central de l'ordre de 7 m, on s'hi allotjarà un singular element expositiu que simula una escultura d'un drac, figura adoptada per conformar la imatge icònica del pavelló.

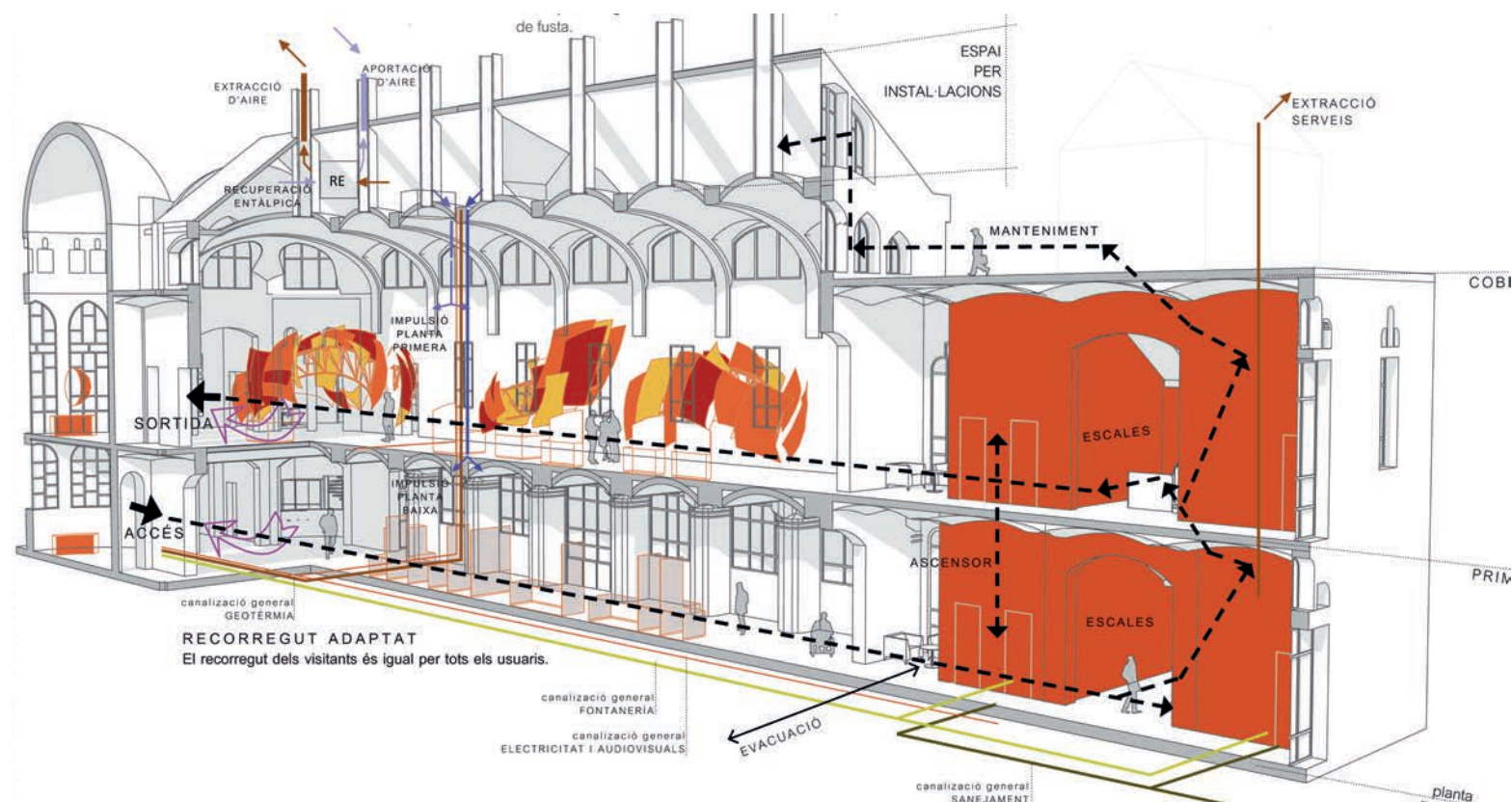


Planta primera



Planta baixa





Esquema de recorreguts dels usuaris i passos d'instal·lacions

Durant l'obra s'ha dut a terme una completa restauració dels revestiments interiors de sostres i paraments retirant o reforçant les peces de tots els enrajolats existents. Ha calgut destriar les peces malmeses, recuperar les peces bones, fabricar, i reposar amb noves peces anàlogues un cop reforçats els elements de suport. A les voltes de sostre ha calgut fer un estudi detallat del procés d'intervenció per a cada zona, particularitzant l'estudi dels tractaments per als elements ornamentals i els diferents reforços estructurals a executar en voltes, murs, llindes i arcs. Al sostre de primera planta es descobreixen tots els nervis metàl·lics que atiranten les voltes a fi de reforçar-los i protegir-los. Al sostre de terra de la planta 1 s'efectua també un reforç de les jàsseres metàl·liques transversals al llarg de tota la nau i uns reblerts de la volta amb arlita. En els cossos extrems es reforcen murs portants, llindes, arcs, i sostres amb nova capa compressió alhora que es reconstrueix una nova estructura per a l'escala i replans intermedis.

Simultàniament s'han restaurat els elements singulars com les peces ornamentals de paraments, l'escala de volta catalana, les columnes de pedra rosada amb capitells, les xemeneies de ceràmica, o la llanterna. S'han

Ha calgut destriar les peces malmeses, recuperar les peces bones, fabricar, i reposar amb noves peces anàlogues

emprat morters de calç àeria, procurant evitar l'ús de ciment portlant per seguir un criteri de coherència en la restitució dels sistemes i materials originals.

A fi de reduir la sobrecàrrega es van retirar les successives capes de paviments afegides per buscar el primer original. A la planta primera les peces originals no es van poder reutilitzar ja que estaven en molt mal estat o destruïdes, i es van substituir

per peces noves elaborades manualment. A planta baixa no es va trobar el paviment original i es va adoptar una solera de formigó suplementada amb paviment continu de microciment de caràcter neutre que no competís amb la resta d'elements.

Integració d'instal·lacions

Per a les instal·lacions s'han aprofitat amb astúcia les característiques intrínseques de configuració dels espais i cavitats per integrar traçats i conformar fluxos d'aire per convecció que assoleixin les renovacions necessàries, procurant minimitzar les velocitats d'impulsió perquè encaixin dins del rang de confort. Sota la solera de planta baixa s'excaven rases per allotjar conductes d'aire, els equips se situen en la cambra sota

coberta penjats d'estructures auxiliars, i s'aprofiten les xemeneies existents de coberta per a l'extracció d'aire.

La instal·lació incorpora recuperadors entàlpics, sistema *free-cooling*, i complementa un terra radiant sustentat mitjançant el sistema de geotèrmia del recinte. Tot integrat en un sistema integral de control i gestió. La il·luminació es defineix amb llumeneres tipus LED gestionades mitjançant un sistema de control DALI (Digital Addressable Lighting Interface), amb ús de sensors de moviment i presència, i equips d'alta eficiència.

■ La transposició al pressupost

Dues consideracions respecte de l'organització i direcció dels treballs: a la complexitat pròpia de l'obra s'hi ha sumat una enrevessada estructura de gestió d'una operació de rehabilitació i posada en servei que engloba tot el recinte històric, alhora que s'intervé sobre un edifici sotmès a estricta fiscalització administrativa i dels organismes de patrimoni, sovint difícils de concordar amb els aspectes econòmics, organitzatius, i tècnics de l'obra. D'altra banda, per a l'execució de l'obra ha estat necessari confiar en una empresa adjudicatària amb experiència, coneixement, i capacitat per aportar els industrials i artesans especialistes en els oficis que intervenen en la restauració patrimonial, i comptar amb la solvència de l'equip director per acoblar els diferents agents i compaginar totes les contingències tècniques i administratives.

La lectura del pressupost mostra la transposició de cos-

tos dels treballs constituents d'aquesta fase d'obra de condicionament, acabats i instal·lacions, sense considerar per tant les intervencions anteriors de consolidació estructural, façanes, cobertes, exteriors i infraestructures comunes d'instal·lacions. Es tracta d'una intervenció parcial en què no s'adiu tant una lectura comparativa o percentual entre capítols, sinó una interpretació de les ràtios de cost unitari de cadascun dels treballs referits.

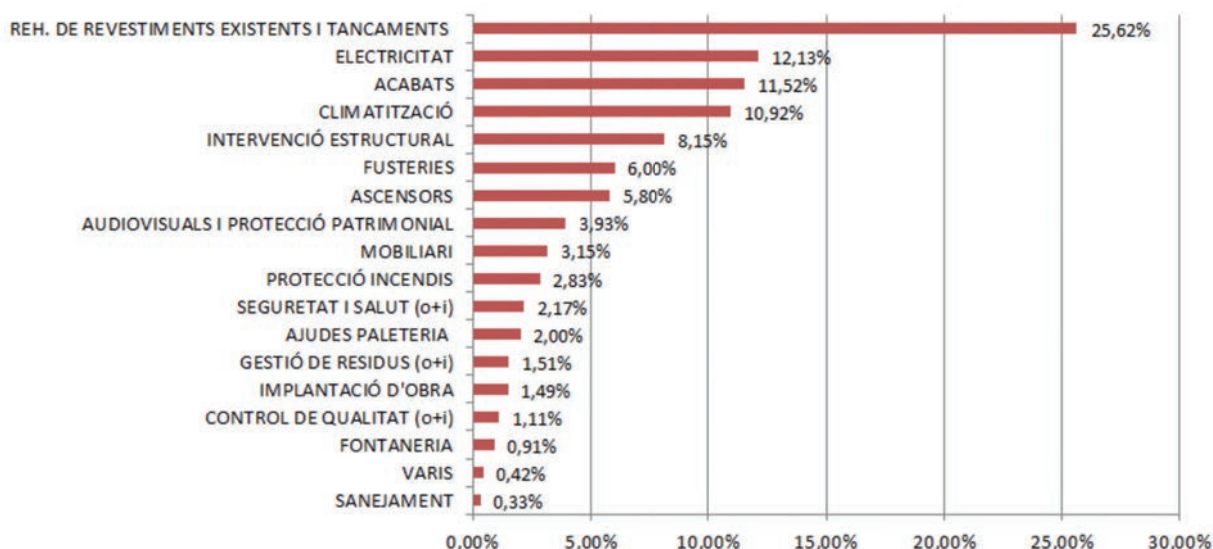
La tipologia de la intervenció representa un repartiment de 2/3 del pressupost per als treballs d'obra i 1/3 per als d'instal·lacions. Si bé en la taula resum es desglossen

tots els subcapítols, en els gràfics es transcriu només l'agrupació de capítols per facilitar la identificació de costos. S'han sumat els conceptes d'obra i d'instal·lacions relatius a S&S (2,17%), residus (1,51%), i CQ (1,11%), amb l'objectiu de visualitzar el cost complet d'aquests conceptes.

Per a una anàlisi més entenedora s'ha elaborat un gràfic amb apilament de capítols ordenats confor-

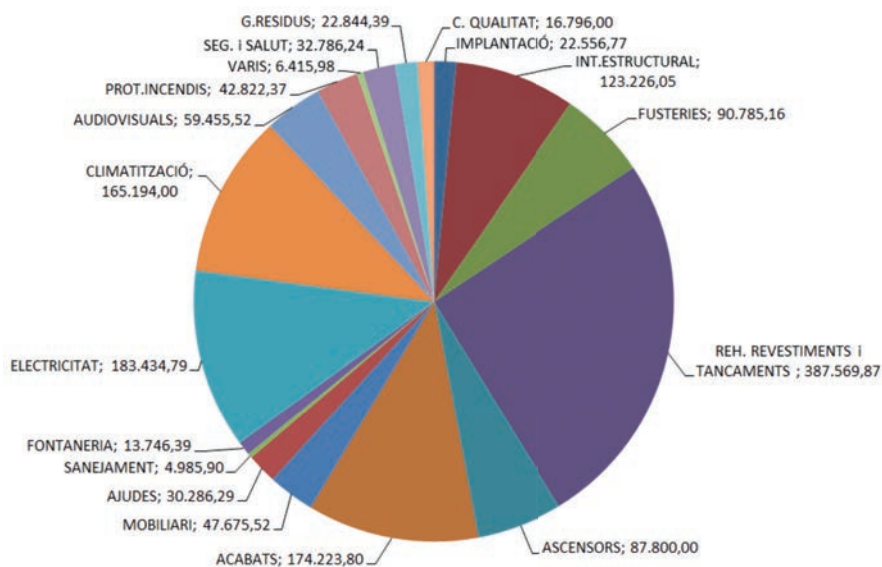
me el seu cost relatiu que mostra de forma explícita la distribució del pressupost. Així expressat en destaca la rehabilitació dels revestiments, que significa 1/4 part del pressupost i una repercussió de 218 €/m². Seguit i fregant 1/8 fracció del pressupost es situen els treballs corresponents a acabats amb una ràtio de 98 €/m², instal·lacions elèctriques amb 103 €/m², i clima amb 93 €/m². La resta de capítols tenen una incidència menor. La ràtio total de la intervenció representa 854 €/m². ■

L'autor: Jordi Olivés, és arquitecte tècnic col·legiat 7.240



Perfil ordenat de cost relatiu per capítols

Capítol	Import	%	€/m²
IMPLANTACIÓ D'OBRA	22.556,77	1,49	12,74
DESMUNTATGES	15.017,77		
PROTECCIÓ D'ELEMENTS SINGULARS	7.539,00		
INTERVENCIÓ ESTRUCTURAL	123.226,05	8,15	69,58
REFORÇ I RECONSTRUCCIÓ DE MURS	1.404,87		
REFORÇ I RECONSTRUCCIÓ DE VOLTES	22.453,39		
REFORÇ JÀSSERES SOSTRE PB	21.820,30		
OBERTURA DE FORATS AL SOSTRE PB	968,49		
CONSTRUCCIÓ DE FOSSATS D'ASCENSORS	5.902,71		
NOVA ESCALA DE VOLTA CATALANA	22.795,12		
NOVA ESCALA METÀL·LICA	18.269,08		
REFER ARCS A MUR PB I P1	10.987,06		
ADEQUACIÓ SOTERRANI	2.552,35		
ARQUETES, RASES I POUS DE BOMBEIG	3.611,29		
SUPORT DRAG	2.121,00		
MÀQUINA CLIMA	10.340,39		
FUSTERIES	90.785,16	6,00	51,26
REHABILITACIÓ DE REVESTIMENTS EXISTENTS I TANCAMENTS	387.569,87	25,62	218,84
INTERVENCIONS A SOSTRES	128.943,68		
INTERVENCIONS A PARET	192.809,09		
INTERVENCIÓ ESPECIALS	19.647,00		
ACTUACIÓ A PAVIMENTS I GRAONAT	46.170,10		
ASCENSORS	87.800,00	5,80	49,58
ASCENSOR CIRCULAR	68.000,00		
ASCENSOR ESCALA EST	19.800,00		
ACABATS	174.223,80	11,52	98,38
PAVIMENTS I SOLERES	121.486,41		
SOSTRES	2.419,08		
PARAMENTS I REVESTIMENTS	50.318,31		
MOBILIARI	47.675,52	3,15	26,92
MOBILIARI GENERAL	40.900,00		
COMPLEMENTS	6.775,52		
SEGURETAT I SALUT (obra)	19.785,09	1,31	11,17
GESTIÓ DE RESIDUS (obra)	15.003,15	0,99	8,47
AJUDES RAM DE PALETA	30.286,29	2,00	17,10
CONTROL DE QUALITAT (obra)	7.550,00	0,50	4,26
SUBTOTAL CAPÍTOLS D'OBRA INTERIORS SANT SALVADOR	1.006.461,70	66,54	568,30
SANEJAMENT	4.985,90	0,33	2,82
FONTANERIA	13.746,39	0,91	7,76
ELECTRICITAT	183.434,79	12,13	103,58
CLIMATITZACIÓ	165.194,00	10,92	93,28
AUDIOVISUALS I PROTECCIÓ PATRIMONIAL	59.455,52	3,93	33,57
PROTECCIÓ INCENDIS	42.822,37	2,83	24,18
VARIS	6.415,98	0,42	3,62
SEGURETAT I SALUT (instal·lacions)	13.001,15	0,86	7,34
GESTIÓ DE RESIDUS (instal·lacions)	7.841,24	0,52	4,43
CONTROL DE QUALITAT (instal·lacions)	9.246,00	0,61	5,22
SUBTOTAL CAPÍTOLS INSTAL·LACIONS	506.143,34	33,46	285,80
TOTAL	1.512.605,04	100,00	854,10
Superfície total construïda 1.771.00 m²			

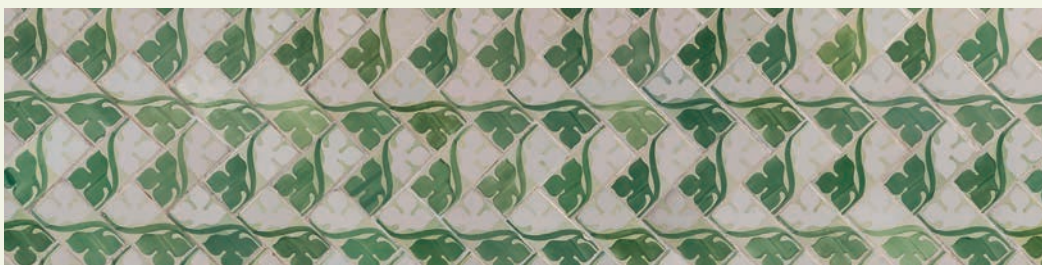


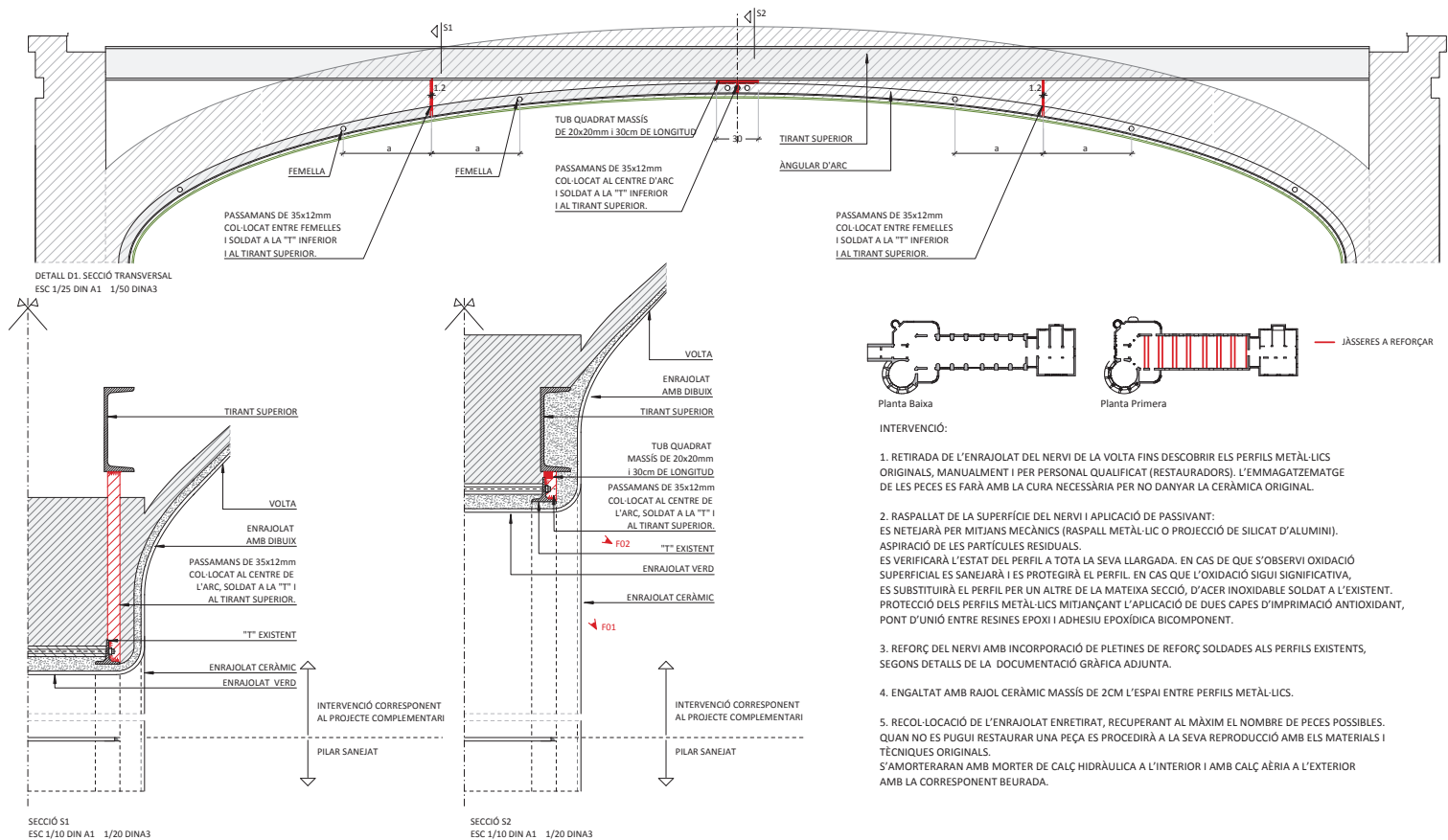
Distribució de cost fase condicionament interior

Rehabilitació dels revestiments

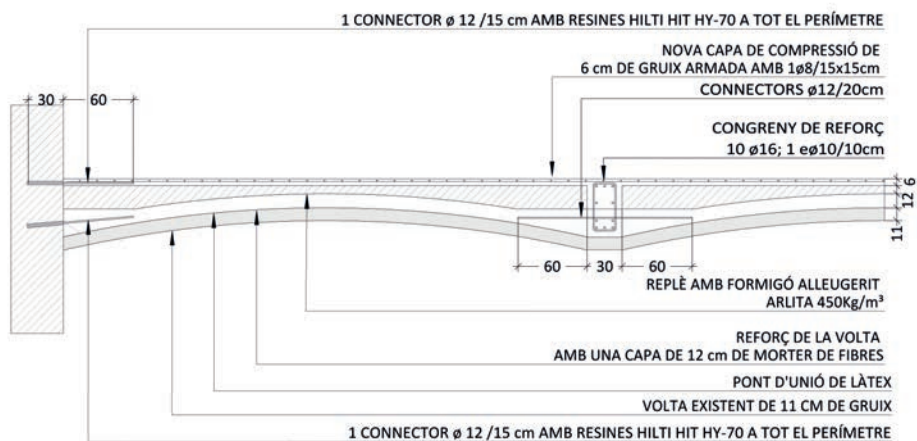
El projecte defineix el procés d'actuació i materials a emprar en cada zona seguint una seqüència tipus:

1. Protecció d'enrajolats amb paper de fibres no orientades i adhesiu reversible.
2. Desmuntat i emmagatzematge dels elements afegits existents.
3. Extracció de peces afectades per despreniments o trencament, documentant fotografies i numerant peces.
4. Sanejament o reconstrucció de la base. Reforç o substitució del nervi del sostre segons anàlisi estructural.
5. Protegir i reparar el vidriat de les peces ceràmiques mitjançant la injecció d'un producte adherent.
6. Neteja de la superfície amb aigua i sabó i ús de materials tous.
7. Rehabilitació del color original del vidriat ceràmic i resta de peces amb pintura de poliuretà.
8. Noves peces per substituir peces perdudes amb materials similars als existents.
9. Segellat i estabilització de peces mal adherides mitjançant injecció de caseïnat de calci.
10. Restitució de juntes de morter, barreja de calç hidràulica i sorra 1/3 afegint a l'aigua una dispersió polimèrica.
11. Neteja de la superfície amb aigua a baixa pressió i sabó neutre.

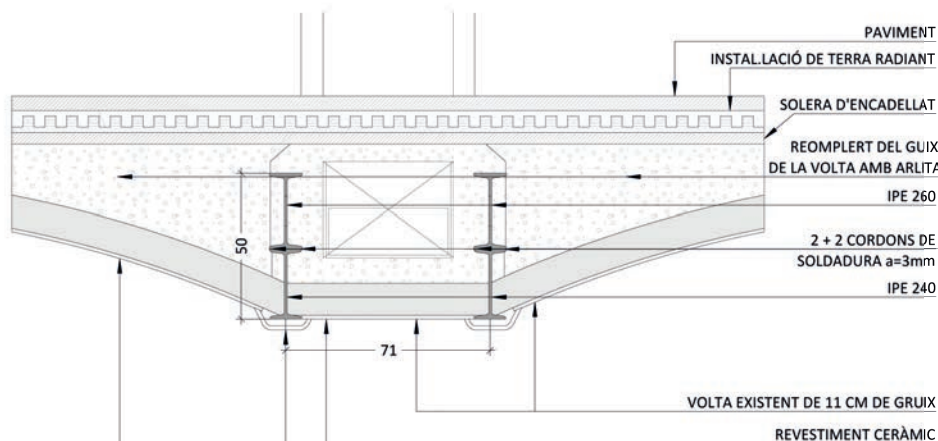




Reforç nervis sostre planta 1



NOTA: ELS CONGRENYS DE REFORÇ S'ANCORARAN EN ELS SEUS DOS EXTREMS ALS MURS EXISTENTS MITJANÇANT 6 Ø16 AMB RESINES HILTI HIT HY-70 (A MÉS DELS CONECTORS DE LA CAPA DE COMPRESSIÓ I DE LA CAPA DE REFORÇ)



Reforç voltes i sostre planta baixa





Pavelló de Sant Salvador, recinte modernista de Sant Pau



MÉS DE MIG SEGLE REHABILITANT

Especialistes en l'actuació sobre el patrimoni històricoartístic, qualificats per dur a terme qualsevol tipus d'actuació integral o parcial en la rehabilitació i restauració d'edificis.

ns natursystem

Pl. d'Europa, 2-4
08902 L'Hospitalet de Llobregat
Barcelona
T. +34 932 530 150

natur@natursystem.com
www.natursystem.com

Patrimoni urbà

Intervenció en l'espai públic del conjunt històric i monumental d'Horta de Sant Joan

Joan Josep Piñol, Jordi Segura i Marc Manzano / © Fotos: Adrià Goula i equip director (fotos d'obra)



La característica plaça porxada amb l'Ajuntament d'Horta de Sant Joan

Horta de Sant Joan és una vila aturonada d'estructura i morfologia medieval, configurada al voltant d'un castell d'origen andalusí. El centre històric està declarat Bé Cultural d'Interès Nacional com a conjunt monumental, justificat pel seu alt interès com a conjunt arquitectònic dels seus edificis

Al municipi, el genial pintor malagueny Pablo Picasso, descobreix el cubisme en la morfologia urbana

històrics articulats per la força d'una trama urbana andalusí i medieval.

La intervenció segueix els criteris generals establerts en un pla de renovació i millora de l'espai públic històric, aplicables a tot el conjunt. Es desenvolupa en dos àmbits: la ciutat medieval pròpiament dita, definida per la muralla del segle XIV i

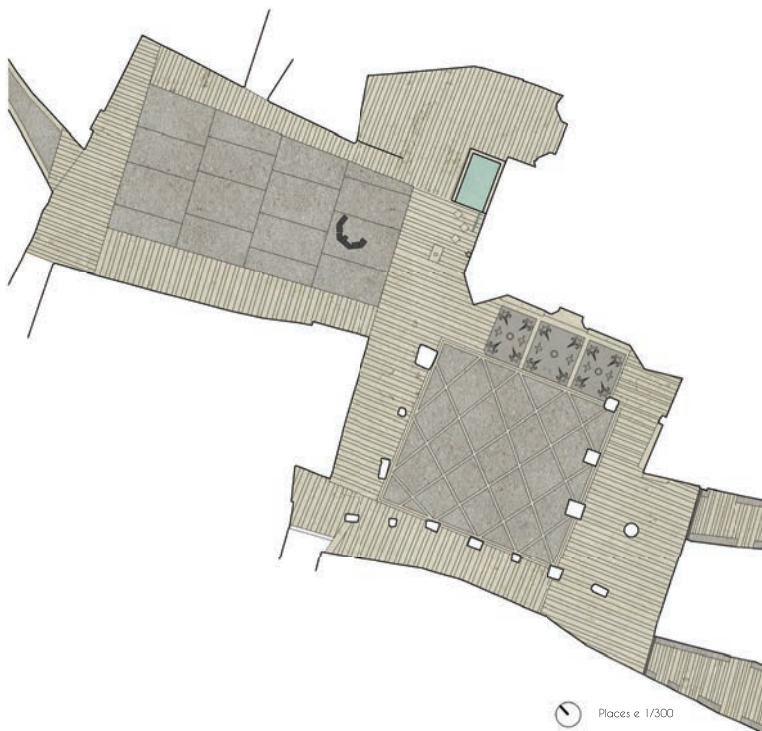


Plànol d'emplaçament

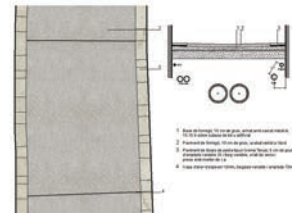
el barri del Castell, d'origen andalusí, l'albacar. Cadascun dels àmbits originalment presentaven els seus recintes emmurallats i les dues places centrals, la de l'Església, amb l'Ajuntament i la plaça de Sant Salvador, formaven l'espai representatiu principal de la vila medieval.

En conjunt formen una tipologia d'espai en "L", però amb dos espais històrics diferenciats. La plaça de l'Ajuntament protagonitzada pels edificis que l'envolten, actualitzats en l'època renaixentista i un espai obert, com a gran vestíbul original de l'entrada a migdia de l'esglé-

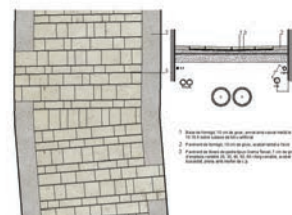
sia. La intervenció en l'espai públic actua en carrers, carrerons, escales urbanes i places, i es resol amb la utilització de dos únics materials: el formigó rentat a l'àcid amb granulometria petita i color ocre com a l'element neutre de base i l'enllosat de pedra natural de travertí acabat



Carrer andalusí e 1/100



Carrer medieval e 1/100





La Plaça de l'Església amb la seva característica porxada i al fons, la plaça de Sant Salvador

a tall de serra, extret a Terol i per tant, de la mateixa zona geogràfica d'Horta, com a material més noble i específic.

■ Diàleg de materials

La proposta estableix en tot moment un diàleg entre els dos materials i, depenent de la zona històrica (medieval o andalusí), el llenguatge és més geomètric o més orgànic respectivament. El diàleg es transforma en conversa en els dos espais plaça més emblemàtics. Per un costat es recupera l'aspecte de

plaça renaixentista amb una geometria de línies diagonals que s'ancoren al lloc, als pilars existents dels porxos per formar un quadrat pur, recuperant aquella idea clàssica, sobretot italiana, d'entendre la plaça com la suma del pla horitzontal i dels plans verticals de les façanes.

En la plaça de Sant Salvador la intervenció busca recuperar un gran espai buit que aculli actes públics i actui com a vestíbul de l'església i alhora reviu quotidianament les sensacions on, en la conversa entre els materials, s'hi afegixen els sons

de l'aigua, la llum a l'hivern, l'ombra a l'estiu, el seure, el repòs i el verd com a símbol.

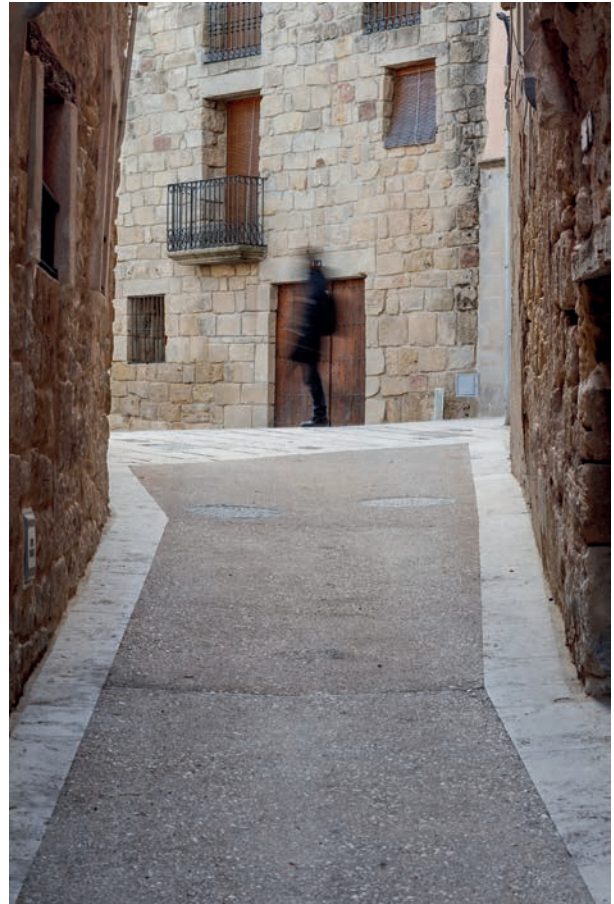
L'àmbit del Castell, d'un urbanisme concèntric i més irregular, es resol amb la base del formigó rentat a l'àcid aconseguint més adaptabilitat i sobre la que es col·loquen vores perimetrals de pedra de travertí que milloren l'entrega amb les façanes. La zona de la trama medieval, amb carrers més lineals i regulars, el paviment de travertí es disposa com una estora estesa al mig del carrer que arriba fins a les portes de les



Detall amb el paviment que s'adapta al pendent existent



Detall de la pavimentació amb pedra de travertí d'un racó del nucli antic



Detall de la zona amb pavimentació contínua



Pavimentació diferenciada en la banda de sòcol amb formigó rentat i empedrat a l'entrada de les cases

cases. D'aquesta manera es resolen els diferents espais formalment i funcionalment i alhora es fa referència a allò domèstic tot potenciant la relació de la casa amb el carrer a través de la porta.

El pintor Pablo Picasso va viure a Horta en dues ocasions, durant els anys 1898 i el 1909, estada en la qual se li atribueixen les primeres obres cubistes de la història de l'art. Ens agradaria que la nostra intervenció

s'incorporés a aquesta força de la unitat en el fragment, del conjunt d'Horta, que va inspirar i està present en la visió cubista de l'obra de Picasso.



Pavimentació contínua, baranes i desguassos a la zona del Castell

■ Memòria constructiva

El projecte executat correspon a la pavimentació i serveis al nucli urbà de la tercera fase d'Horta de Sant Joan.

El projecte inclou l'àmbit dels següents carrers:

- Carrer Moragrega
- Carrer Tomàs Gil i Menbrado
- Carrer del Doctor Messeguer
- Carrer del Perot
- Plaça Sant Salvador
- Plaça de l'Església
- Carrer de Santa Anna
- Carrer del pintor Picasso.

Les actuacions han consistit en:

- Renovació de la xarxa d'aigua del poble.
- Renovació de la xarxa de clavegueram.
- Creació d'una xarxa separativa per a les aigües pluvials.
- Obra de soterrat del encreuament de baixa tensió.
- Pavimentació de carrers.
- Col·locació de tres baranes de protecció de desnivell.
- Previsió d'instal·lació de gas.
- Obra de soterrat d'encreuaments de telefonia.
- Obra de soterrat d'enllumenat públic i megafonia pública.

■ Descripció de l'obra

Xarxa de sanejament

S'ha realitzat la xarxa de sanejament col·locant tub de canonades de PVC de diàmetre mínim 315 mm, sobre llit de sorra i connectat a les preses de l'edifici existent mitjançant arquetes prefabricades. S'ha hagut de realitzar per fases connectant provisionalment a la xarxa existent, sempre començant per la part més alta. Per col·locar les canonades s'ha emplenat de sorra tota la canonada, i a continuació s'ha emplenat amb terres tot-u compactades amb un Proctor de 95%.

Xarxa d'aigua pluvial

- La xarxa de pluvial de nova implantació recull totes les baixants vistes de les cobertes i la dels carrers.
- La xarxa col·locada és amb tub de PVC corrugat i llis interior de diàmetres 400 mm i 315 mm segons les zones.
- La xarxa d'aigua pluvial s'ha realitzat en dos ramals que han desguassat independentment a la zona del barranc.
- Les canonades s'han ubicat sobre bancs d'arena, després s'han emplenat de sorra en la seva totalitat per finalment abocar l'emplenat de tot u de subbase del carrer i compactades.

Xarxa d'aigua potable

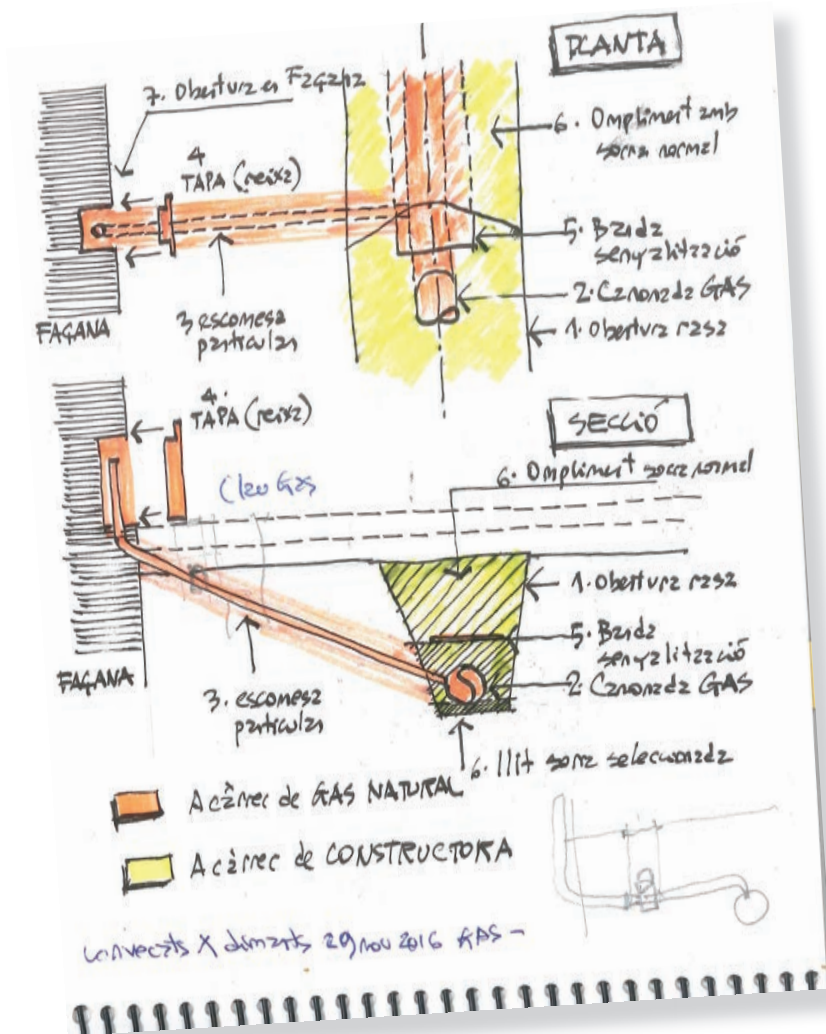
En primer lloc s'ha hagut de realitzar una instal·lació provisional aèria per connectar el subministrament a tots els habitatges. Després s'ha obert la rasa de la nova instal·lació d'aigua amb tub de *pead* 100 PN6 de diferents diàmetres i connectant a l'habitatge, amb la col·locació d'una portella metàl·lica a façana, que té el comptador d'aigua i una clau de pas. La canonada està assentada sobre un llit d'arena i la connexió a l'habitatge s'ha fet rasa a la paret per passar la canonada d'aigua fins a l'arqueta. Es repassen les façanes amb morter de calç per minimitzar l'afectació a la façana.

Enllumenat públic

S'ha fet la nova instal·lació soterrada de la xarxa de enllumenat públic deixant tub corrugat de 63 mm de diàmetre per davall del paviment fins al punt existent de les faroles.

Xarxa de baixa tensió i telefonia

D'acord amb el projecte, la instal·lació existent aèria de baixa tensió i telefonia, que va grapada a la façana, s'ha fet als encreuaments de diferents carrers pel seu soterrament. S'ha deixat provisionalment tub de PVC corrugat soterrat a més d'un metre de profunditat i emplenat de sorra i senyalitzat amb cinta groga.



Autor del croquis: Guillermo Gallego

Pavimentació

La zona executada s'ha dividit en 3 zones: els carrers Picasso i Santa Anna amb acabat amb pedra natural de travertí de Mármoles Llorens d'una cantera de Terol. Aquest material s'ha instal·lat en la part central del carrer i les connexions a l'entrada de les cases. El lateral s'ha fet amb formigó rentat a l'àcid. A la plaça de l'Església s'ha dut a terme un treball de restauració de la part de paviment vist de formigó encintat amb pedra Sant Vicent i les flors amb pedra de davant del temple. Pel que fa als porxos, s'han pavimentat amb pedra de travertí, amb la incorporació de llums encastrats al terra. Per a la part central de la plaça s'ha fet servir formigó rentat a l'àcid interceptat per unes línies de pedra que lliguen els porxos amb el paviment de damunt de l'església. A la plaça

Sant Salvador s'han realitzat les vores de pedra, amb una part central de formigó rentat a l'àcid i recuperant les bases de pedra de l'antiga creu del poble trobada amb les inspeccions arqueològiques que s'han dut a terme durant l'obra. Igualment s'ha constatat que existia una glorieta al centre de la plaça i que s'ha desplaçat la bassa d'aigua al costat de l'església amb la canal de l'aigua de caiguda contínua, aportant com a resultat un so molt bonic a la plaça. A la resta de carrers s'ha fet un encintat de pedra de travertí contra els habitatges i la part central amb paviment de formigó rentat a l'àcid, amb juntes de retracció metàl·liques. L'acabat s'ha col·locat després de passar totes les instal·lacions soterrades amb una subbase de tot u, compactades amb Proctor del 95%.

Al carrer Picasso i Santa Anna, així com a les places s'ha fet una base de llosa de formigó de 15 mm amb malla d'acer, com a base de paviment de pedra. A continuació s'ha col·locat la llosa de pedra de 5 mm amb base de morter amb Keracol Tack Eco. La pedra està encaixada amb les juntes metàl·liques de retracció. Els laterals es realitzen amb formigó HF3,5/20/B/IIa i rentat a l'àcid deixant juntes contra les façanes. En els carrers restants i en la zona de la plaça després de tenir la subbase compactada s'han col·locat les voreres de pedra, amb una base de 15 cm de formigó i col·locant la pedra amb juntes 7 mm entre elles i la façana.

A la part central el paviment és de formigó de 20 cm HF3,5/20/B/IIa, amb malla d'acer i rentat al àcid, amb juntes metàl·liques perpendiculars a la façana i també de les reixes de recollida de les aigües pluvials. Acabat el carrer de pedra s'ha col·locat una base de protecció a la

Fitxa tècnica

Nom de l'obra: Intervenció en l'espai públic del conjunt històric i monumental d'Horta de Sant Joan consistent en la pavimentació i serveis al nucli urbà de la tercera fase d'obres

Ubicació: Horta de Sant Joan (Terra Alta)

Promotor: Secretaria d'Hàbitat Urbà i Territori. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya. Ajuntament d'Horta de Sant Joan Institut Català del Sòl (INCASOL)

Projecte i direcció d'obra: Jordi Segura i Marc Manzano. Servei d'Arquitectura, Conservació i Millora del Patrimoni. Subdirecció General d'Arquitectura, Planificació de l'Habitatge i Millora Urbana.

Col·laboradors del projecte: Cristina Ancochea i Guillermo Gallego

Director d'execució d'obra i coordinador de seguretat: Joan Josep Piñol

Constructor: Construccions Jaén Vallès

Caps d'obra: Neus Viñals i Marc Cid

Data de finalització: 16 de novembre de 2017



En el procés d'obra, veiem el pas de les instal·lacions, el replanteig i col·locació de vores de pedra i la base de formigó



A l'esquerra veiem l'equip director en un moment de descans i a la dreta el procés de rentat a l'àcid



Cases al turó i La fàbrica d'Horta, totes dues obres de Pablo Picasso inspirades en Horta de Sant Joan (1909)

pedra com a prevenció per taques, roderes i altres elements, per tal que es pugui netejar fàcilment per mitjà d'aigua a pressió.

Instal·lació de gas natural

S'ha deixat la instal·lació soterrada amb la supervisió de Gas Natural i deixant els talls de possible connexió a cada habitatge del carrer afectats per l'obra.

Baranes de protecció

Les baranes instal·lades en diferents punts de desnivell del carrer, són metàl·liques amb besamà superiors i inferiors i brèndoles cada 10 cm i s'han fixat al terra de formigó amb platines i dos tacs metàl·lics i ancorades a les parets.

Font i bassa

A la plaça de Sant Salvador d'Horta s'ha instal·lat una font per beure, de ferro colat, sobre terra de formigó i al costat s'ha fet una bassa amb revestiment de pedra travertí i la base amb pedra recuperada del carrer, sobre una base impermeabilitzada amb una làmina de butil. L'aigua de la basa té una bomba de recirculació amb un sobreexidor i una desguàs de neteja connectat a la xarxa d'aigua pluvial.

Mobiliari urbà

S'han instal·lat tres bancs a la plaça Sant Salvador a la zona de la font i al costat de la barana existent.

Conclusions

L'actuació en l'espai públic d'Horta de Sant Joan comporta unificar i cohesionar els dos valors més importants que té: el patrimonial i el social. El primer esdevé al considerar-lo un conjunt arquitectònic medieval d'alt interès històric. Declarat Bé Cultural d'Interès Nacional, com a conjunt monumental i amb la singularitat d'haver acollit en el municipi les estades de Pablo Picasso, on el genial pintor malagueny descobreix el cubisme en la morfologia urbana. El segon valor que cal assenyalar és el social, el qual es percep en el fet de ser un poble que manté viva la seva estructura socioeconòmica de tipus agrícola, així com les seves tradicions vinculades al territori.

El projecte pretén recuperar i potenciar el valor del seu espai històric i millorar-ne la seva funcionalitat, els serveis públics i les instal·lacions urbanes. La gran riquesa d'Horta és en aquest diàleg i sintonia entre el lloc i els seus veïns, on la història es manté viva i es transmet en la vida de la població, que és la seva autèntica identitat.

La intervenció es resol amb la utilització de dos únics materials: el formigó rentat a l'àcid amb granulometria petita i color ocre com a element neutre de base i l'enllosat

de pedra natural de travertí acabat a tall de serra i procedent del veí Terol i per tant de la mateixa zona geogràfica, com a material més noble i específic. La proposta estableix en tot moment un diàleg entre els dos materials i, segons la zona històrica (medieval o andalusí), el llenguatge es fa més geomètric o més orgànic respectivament.

Aquest diàleg es transforma en conversa en els dos espais més emblemàtics que conformen la plaça. Aquesta recupera l'aspecte de plaça renaixentista amb una geometria de línies diagonals que s'ancoren al lloc, als pilars existents dels porxos per formar un quadrat pur i dels plans verticals de les façanes, tot recuperant aquella idea clàssica (sobretot italiana) d'entendre la plaça com a la suma del pla horitzontal i dels plans verticals de les façanes.

En la plaça de Sant Salvador la intervenció busca recuperar un gran espai buit que acull actes públics i faci de vestíbul de l'església. I al mateix temps reviu cada dia les sensacions en les quals a la conversa entre els materials s'afegeixen els sons de l'aigua, la llum a l'hivern i l'ombra a l'estiu, el seure, el repòs i el verd com a símbol. ■

Els autors: Joan Josep Piñol és aparellador. Jordi Segura i Marc Manzano, arquitectes.

Reciclatge i sostenibilitat

Reutilització de naus industrials buides al districte
Neàpolis de Vilanova i la Geltrú

Fèlix Ruiz i Juan Luis Ruiz / Imatges proporcionades per Fèlix Ruiz



L'agència d'innovació EPEL Neàpolis té un lema, és "L'espai de la tecnologia i les idees"

És un fet contrastat que a les nostres ciutats hi ha abundants naus industrials que no es fan servir, que estan buides. Per altra banda, hi ha diversos estudis que apunten en la línia que nombrosos professionals del sector creatiu i d'innovació demanen espais per tal de desenvolupar les seves activitats com ara a Vilanova i la Geltrú (Garraf). Entenem aquest sector creatiu i innovador en el sentit ampli

del terme, on s'inclouen professions com per exemple dissenyadors gràfics, artistes, músics, arquitectes o enginyers (com enginyers civils, enginyers d'edificació o arquitectes tècnics, enginyers industrials, enginyers informàtics, etc), entre d'altres.

Si ajuntem els dos fets explicats, deduíem que és raonable la proposta de reutilitzar naus industrials que estan buides i fer-les servir per part

de professionals del sector creatiu i innovador esmentat. La proposta de reutilitzar naus buides per a diversos usos ja s'ha aplicat a diferents llocs a Catalunya, com a Barcelona (22@) o de manera temporal a Igualada amb el REC. Arreu d'Europa també hi ha exemples de reutilització d'edificis buits, com ara a Aarhus (Dinamarca), Bari (Itàlia), Chemnitz (Alemanya) o Vaslui (Romania), entre d'altres.

■ Projecte Districte Neàpolis a Vilanova i la Geltrú

L'edifici de l'EPEL Neàpolis és una agència d'innovació que va ser construït el 2007 (vegeu Figura 1), que pertany a l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú i que té com algunes de les seves prioritats la recerca, la innovació tecnològica (en matèria de *smart cities*, etc), l'emprenedoria, la creativitat i la col·laboració amb la universitat. També té espais de *cowork* (viver d'empresa), orientats a la innovació, la tecnologia i la creativitat. Igualment forma part de la xarxa de bones pràctiques europees dintre del programa URBACT.

Aquesta agència d'innovació pluridisciplinària i transversal, que és de gran utilitat per al territori, va incrementant progressivament la seva importància i el volum de tasques que s'hi realitzen. En aquest marc,

els espais destinats a *cowork* estan plens i s'ha detectat que hi ha més demanda per al seu ús. Perquè Neàpolis pugui oferir més espai de *cowork*, s'ha avaluat l'opció de construir, en un terreny que hi ha al costat de Neàpolis, un nou edifici utilitzant contenidors marítims. Sobre aquest aspecte ja es va realitzar un projecte a l'any 2017 (Ruiz i Llorens).

Com que el creixement transversal del concepte Neàpolis és molt més que l'aspecte concret dels espais de *cowork* i requereix de més espais que els derivats del projecte d'edifici amb contenidors marítims, s'ha treballat en la línia d'aprofitar naus industrials buides per expandir el concepte Neàpolis. Denominem Districte Neàpolis al conjunt d'edificis formats per l'edifici de Neàpolis i les naus industrials buides que formaran part del projecte.

Nombrosos professionals del sector creatiu i d'innovació demanen espais per desenvolupar les seves activitats

Com a primer pas, s'ha realitzat un projecte durant el primer semestre de 2018, col·laborant Neàpolis i l'EPS d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (UPC). S'ha fet en el marc d'un IDPS (International Design Project Semester) desenvolupat en anglès, en què van participar 5 estudiants (4 de diferents branques d'enginyeria i un d'arquitectura) en fase de projecte final de carrera, que eren dels països següents: Alemanya, Brasil, Espanya, Holanda i Taiwan.



Figura 1. Imatge de l'edifici Neàpolis, a Vilanova i la Geltrú

■ Fases del projecte

De manera resumida, el projecte té per objectiu seleccionar una zona d'estudi, d'on se seleccionen naus industrials que estan buides i que es considera que tenen unes característiques adients per a les tasques derivades de la proposta a desenvolupar. El projecte finalitza amb la proposta d'intervenció a aquestes naus per tal que compleixin amb les necessitats del seu futur ús, el càlcul

del cost d'aquestes intervencions i la seva planificació en el temps. Així, les fases de què consta aquest projecte són les següents:

- Investigació sobre les característiques de la ciutat (en aquest cas Vilanova i la Geltrú).
- Delimitació de la zona d'estudi, amb base a una sèrie de condicionants.
- Inspecció des del carrer de les naus industrials existents a la zona d'estudi i cerca d'informa-

ció documental de les mateixes.

- Detecció de naus industrials que estan buides sense ús.
- Classificació de les naus buides amb base a una sèrie de paràmetres (estat de conservació, superfície, etc), que quantifiquen el seu grau d'idoneïtat per formar part del projecte.
- Selecció de les naus més adequades pel projecte.
- Inspecció interior de les naus seleccionades amb l'objectiu de

conèixer amb detall les seves característiques.

- Realitzar projecte de reconeixement de les naus seleccionades per tal que compleixin amb les necessitats del seu futur ús.
- Càlcul del cost d'aquestes intervencions i realitzar la seva planificació en el temps.
- Realitzar metodologia per paquetitzar aquesta proposta i poder exportar-la a altres ciutats.

Alguns dels requisits que ha de complir la zona d'estudi seleccionada són els següents:

- Que estigui relativament a prop de l'edifici Neàpolis.
- Que bona part de la mateixa tingui qualificació de zona urbana industrial (clau 8), on hi hagi nombroses naus industrials.
- Que estigui a prop de l'entrada a la ciutat.
- Que tingui espai per acollir a 140 persones, entre personal administratiu i personal del sector creatiu i innovador. Aquesta xifra i el perfil d'aquestes persones es deriva de l'estudi (Ajuntament de Vilanova i la Geltrú, 2018).
- Que els espais compleixin amb els requeriments derivats de les activitats que s'hi duren a terme.
- Que incorpori el concepte "efí-

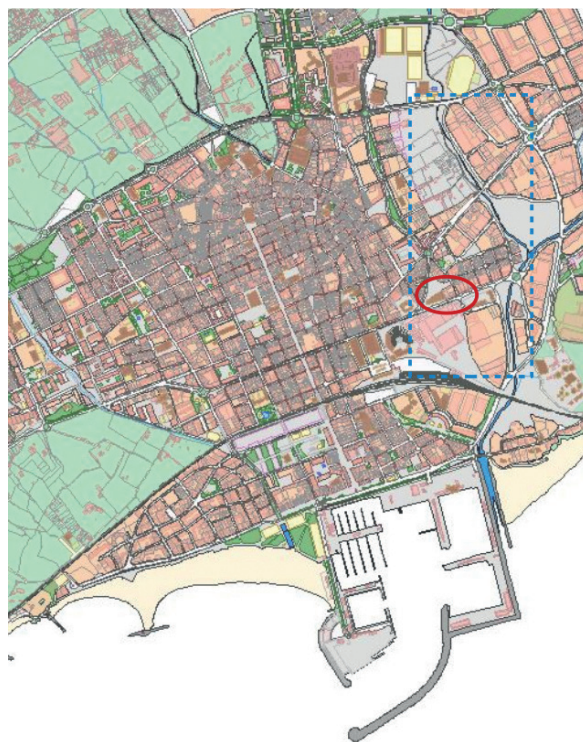


Figura 2. Plànol de part de Vilanova i la Geltrú amb la situació de Neàpolis (en vermell) i de l'àrea d'estudi (en blau discontinu).

mer", en el sentit de què els espais estiguin dissenyats de manera que puguin ser senzill, ràpid i econòmic el readaptar-los per altres usos.

- Que afavoreixi el concepte "hibridació". Entenem per hibridació el projecte que té en compte la col·laboració entre diferents professions, amb els nombrosos beneficis que això comporta.
- Que incorpori aspectes d'eficiència energètica, energies renovables i sostenibilitat.

A la Figura 2 es veu la situació de Neàpolis (delimitat en vermell) i de l'àrea d'estudi seleccionada (delimitat en blau discontinu), amb base als paràmetres abans referits.

A la Figura 3 es veu amb més precisió l'àrea d'estudi seleccionada (ombrejat en blau), situada a prop de Neàpolis, a prop de l'entrada a la ciutat, on hi ha bastants naus industrials i bona part de la zona té qualificació de zona urbana industrial (clau 8). Un altre aspecte positiu d'aquesta zona és que conté dues àmplies zones d'aparcament. Anàlogament, està relativament a prop de l'estació de tren i té bona accessibilitat.

Com s'ha explicat abans a l'enumerar les fases principals del projecte, una vegada delimitada la zona



Figura 3. Delimitació concreta de l'àrea d'estudi (ombrejat en blau)

Respecte al tema d'avaluació econòmica cal tenir igualment en consideració les subvencions que es poden demanar

d'estudi, s'han inspeccionat des del carrer totes les naus que hi ha a aquesta zona. Arran d'aquestes inspeccions s'han detectat 16 naus que estan buides a la zona d'estudi. Aquest darrer aspecte (que no tenen activitat) s'ha verificat de manera documental. Aquestes naus s'han valorat segons els següents paràmetres:

- Estat de conservació
- Situació
- Superfícies
- Tipus de propietat (pública o privada)

Els dos primers paràmetres s'han valorat segons una escala de 5 graus, ja que es considera que per aquest tipus de valoracions on es mesuren atributs, una mètrica (número de graus) de 5 és adequat (Ruiz, 2014). Sobre els quatre paràmetres enumerats s'han aplicat uns coeficients, encaminats a ponderar la importància relativa d'uns paràmetres davant dels altres. Per tal d'estimar aquests coeficients s'han fet servir tècniques de matemàtica jeràrquica. Una vegada fetes aquestes valoracions s'han seleccionat quatre de les naus com les més adients pel projecte. La situació d'aquestes quatre naus queda reflectida a la Figura 4.

■ L'adequació

El següent pas ha estat inspeccionar amb deteniment aquestes naus pel seu interior. Amb base a la informació obtinguda han estat valorades segons els anteriors quatre paràmetres, afegint ara un cinquè paràmetre, que és el grau d'adequació. Aquest paràmetre fa referència a aspectes com ara la distribució interior, les instal·lacions existents, l'accessibilitat, l'eficiència energètica, etc, en el sentit de quantificar si caldrà fer poques o moltes obres sobre aquests aspectes, per tal que la nau tingui les característiques requerides pels usos futurs del Districte Neàpolis. Com és natural, en el supòsit que es valori que

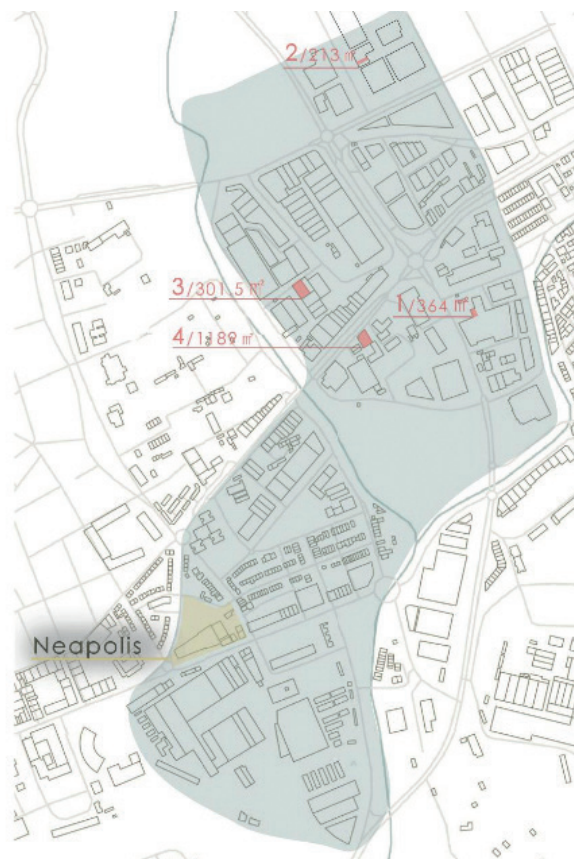


Figura 4. Situació de les quatre naus seleccionades pel seu estudi de detall (marcades en vermell)



Figura 5. Situació de les dues naus seleccionades per la proposta final (nau A i nau B)

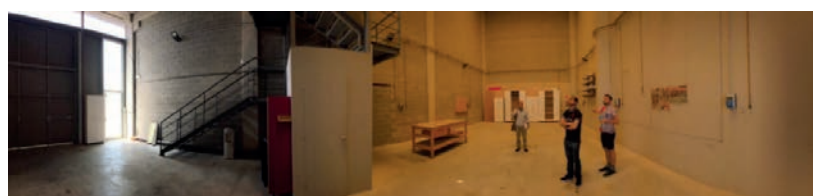
cal fer poques obres sobre aquests aspectes, indica un grau d'adequació elevat, i al contrari indica un grau d'adequació baix. Aquest paràmetre és independent del d'estat de conservació. Així, pot ser una nau que estigui en perfecte estat de conservació, i que pel contrari tingui un baix grau d'adequació, si per exemple té unes característiques interiors (de distribució, instal·lacions, etc.) molt diferents a les requerides pel projecte.

Una vegada realitzada aquesta valoració, s'han seleccionat dues naus industrials com les més adients pel projecte, i que per tant són les seleccionades per formar part del Districte Neàpolis. A la Figura 5 es mostra la situació de les dues naus seleccionades (nau A i nau B), i a les Figures 6 i 7 es veuen imatges de les mateixes.

Per les naus A i B s'ha fet projecte per adaptar-les als requeriments derivats dels usos del Districte Neàpolis, explicats al principi d'aquest article, entre d'altres, que els espais tinguin capacitat per a 140 persones, dels perfils professionals esmentats anteriorment. Al projecte s'inclou el càlcul del cost de les intervencions necessàries i la seva planificació en



Figura 6. Vistes de la nau A



el temps. A les Figures 8 i 10 es mostren imatges de les propostes per a les naus A i B.

Com es pot apreciar, a la nau A s'ha fet una proposta basada en l'ús de contenidors marítims, amb els

aspectes positius que s'hi deriven (Ruiz i Llorens, 2017). Un exemple d'aquest concepte es dona a Sabadell, on ROA Arquitectura concep la reindustrialització dels serveis TIC sota el concepte *Box in a box*, mitjançant el reciclatge de contenidors marítims del port de Barcelona, que s'introdueixen a les naus industrials abandonades (vegeu Figura 9).

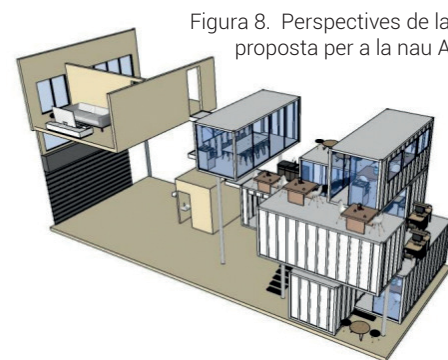
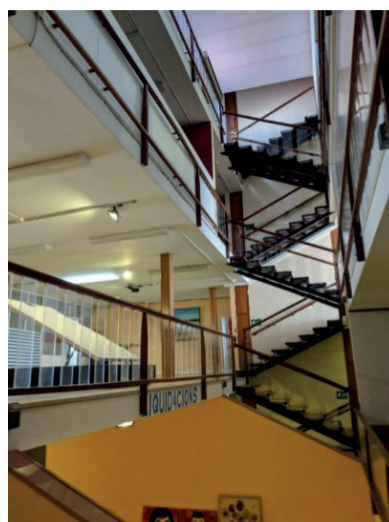


Figura 8. Perspectives de la proposta per a la nau A

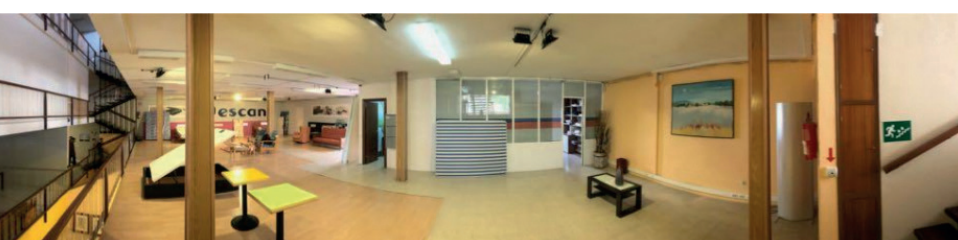
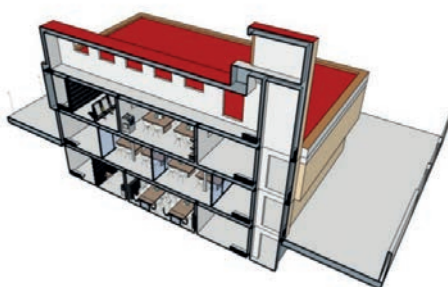




Figura 9. Ús de contenidors marítims a Sabadell, per a serveis TIC

Figura 10. Perspectives de seccions de la proposta per la nau B (secció frontal, central i posterior, respectivament)



El cost de les intervencions a fer a la nau A té un PEM (Preu d'Execució Material) de 155.000 €, i a la nau B de 254.000 €.

■ Exportable a altres ciutats

Un dels darrers punts desenvolupats d'aquest projecte és *paquetitzar* la proposta, per tal que sigui exportable a altres ciutats. És un aspecte que es considera d'especial importància, en el sentit que la proposta no sigui d'utilitat només per a Neàpolis, Vilanova i la Geltrú i la seva zona d'influència, sinó que pugui ser d'utilitat també a altres ciutats i territoris, incloent altres països. I és que són moltes les ciutats que tenen nombroses naus industrials buides, i a la vegada hi ha demanda d'espais per part de professionals de diferents sectors. Alguns dels punts que recull la proposta de *paquetització* del concepte Districte Neàpolis són els següents:

- Beneficis que presenta
- Dificultats que presenta i com solucionar-les.
- Metodologia d'aplicació

- Recomanacions
- Subvencions

Els costos associats dependran lògicament de les característiques particulars de cada cas concret (tipus i característiques inicials de les naus seleccionades, usos a les que es destinaran, etc.). Anàlegs comentaris respecte a les planificacions en el temps. De tota manera, és possible que utilitzant tècniques diverses es puguin estimar valors orientatius de costos i durades en el temps, per a diversos supòsits genèrics. Aquests valors orientatius podrien ajudar a altres ciutats en les fases inicials de presa de decisió, sobre fins a quin punt els és factible la implementació d'aquesta proposta.

També s'ha de tenir present la projecció econòmica una vegada les naus ja estiguin en ús, on es tindran en compte les despeses previstes (costos de manteniment i explotació de les naus, costos de subministraments com ara electricitat i aigua, etc.) i els ingressos previstos (lloguers dels usuaris de les naus, etc.).

Respecte el tema d'avaluació econòmica cal tenir igualment en consideració les subvencions que es poden demanar i obtenir en el marc d'aquest tipus de projectes, dintre dels diferents àmbits territorials com ara la Diputació, la Generalitat, l'Estat i fons europeus. En el nostre cas d'estudi, s'ha aconseguit incloure el projecte Districte Neàpolis dintre de les següents convocatòries i projectes amb subvencions:

- DIES. Diagnòs i estratègies (DIES) d'urbanisme, regeneració urbana i activació temporal d'espais buits. Projecte atorgat: Regeneració urbana de l'entrada sud-est de Vilanova i la Geltrú. Diputació de Barcelona. Àrea de Territori i Sostenibilitat. Urbanisme i regeneració urbana.
- Plans d'internacionalització. Projecte atorgat: Consorci VNG UP! Consorci de la innovació. Diputació de Barcelona. Àrea de la Presidència. Oficina Europa i Relacions Internacionals.
- Diagnòs per al desenvolupament d'estratègies de ciutat intel·

ligent. Projecte atorgat: Estratègia Smart City VNG. Diputació de Barcelona. Àrea de la Presidència. Ciutats i regions digitals.

- Transfer Networks. Programa URBACT. Projecte atorgat: Tech Revolution. Fons europeus FEDER (Fons Europeu de Desenvolupament Regional). URBACT Secretariat.

Cal ressaltar la flexibilitat de la proposta, flexibilitat que es dona en dos sentits. Per una banda respecte al concepte efímer ja explicat anteriorment, on la proposta es dissenya de manera que sigui fàcil realitzar canvis d'usos als espais de les naus. I també flexibilitat cara el futur, en el sentit que si amb el pas dels anys hi ha més necessitats d'espais, això es pot aconseguir incloent altres naus industrials buides dintre del Districte Neàpolis.

Per finalitzar dir que totes les nombroses tasques derivades del projecte Districte Neàpolis entren plenament dintre del camp de treball dels arquitectes tècnics o enginyers d'edificació, així com també d'altres professions. Com també s'ha explicat en aquest article, és important que hi hagi un bon nivell d'enteniement i col·laboració entre diferents professions, per tal de ser de la màxima utilitat i aconseguir les més altes fites.



Les naus industrials buides poden ser rehabilitades amb nous usos en els camps de la creació i la innovació

■ Conclusions

A manera de resum, les principals conclusions d'aquest article són les següents:

- A les ciutats hi ha abundants naus industrials que no es fan servir i que estan buides.
- Nombrosos professionals del sector creatiu i d'innovació demanden espais per tal de desenvolupar les seves activitats.
- Dels dos primers punts se'n deriva que és raonable la proposta de reutilitzar naus industrials que estan buides i fer-les servir per part de professionals del referit sector creatiu i innovador.
- El projecte Districte Neàpolis, a Vilanova i la Geltrú, és un exemple real de la proposta del punt anterior.
- Per aquest projecte s'han seleccionat dues naus industrials buides.
- S'ha fet projecte per reacondicionar aquestes dues naus per tal que siguin adequades pels usos derivats de la proposta.
- Hi ha diferents tipus de subvencions que ajuden a fer realitat aquests tipus de propostes.
- Aquest projecte Districte Neàpolis es pot estendre a altres ciutats.
- Les tasques derivades d'aquesta proposta entren plenament dintre del camp de treball dels arquitectes tècnics o enginyers d'edificació, així com també d'altres professions. ■

Els autors: Félix Ruiz Gorrindo és arquitecte tècnic col·legiat, doctor enginyer civil i professor del CAATEEB. Juan Luis Ruiz López és enginyer tècnic industrial graduat en ciències econòmiques i professor de la UPC

Agraïments

Volem donar les gràcies a les persones següents: Andreas Fries (Alemanya), Felipe Perez (Brasil), Lingsuan Chiu (Taiwan), Joan Farré (Espanya) i Rosemari Van Loon (Holanda), perquè amb el seu Treball Final de Carrera, en el marc de l'*International Design Project Semester* (IDPS) han desenvolupat eines útils a aquest projecte. Igualment agrair a l'EPS d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG), de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), al programa EPS (*European Project Semester*), a Neàpolis i a l'ajuntament de Vilanova i la Geltrú, per la seva col·laboració i recolçament en tot moment.

Referències

- Ajuntament de Vilanova i la Geltrú (2018). La comunitat creativa a Vilanova i la Geltrú.
- Ruiz, F. (2014). Escala de gravedad de daños en edificios: de la asignación directa a la contrastación estadística. Tesis doctoral. ETS d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona-UPC.
- Ruiz, F. i Llorens, A. (2017). Construcció d'edificis amb contenidors marítims. Exemple de reciclatge i sostenibilitat. L'Informatiu. CAATEEB. pp. 82-86.

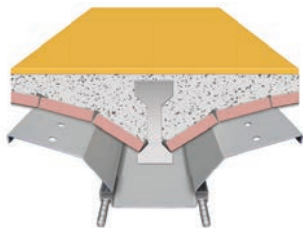
RECUPERACIÓ DE TOT TIPUS DE SOSTRES



COINTECS

Tel.: 93 308 83 85 • www.cointecs.com • ingenieros@cointecs.com

ÚNIC SISTEMA AMB:



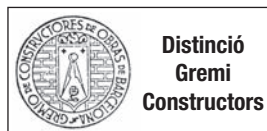
- ▶ TRABAT I RECOLZAMENT EXCLUSIU EN MURS (patentat)
- ▶ SUBSTITUCIÓ FUNCIONAL ACTIVA I EFECTIVA
- ▶ ENGINYERIA AL SEU SERVEI
- ▶ SENSE SOLDADURES
- ▶ ADAPTAT AL SOSTRE



Nº 276R/14



ISO 9001



La fibra de carboni (CFRP): preguntes freqüents

La CFRP és una bona solució per resoldre problemes de reforç estructural que, amb un bon disseny i aplicació, esdevé rendible

Josep Baquer / Imatges de l'autor



Reforç amb fibres de carboni a la reforma de la Biblioteca Montserrat Roig, candidatura seleccionada als Premis Catalunya Construcció 2018 en la categoria de Rehabilitació Funcional

Com podrà veure el lector, l'esquema bàsic d'aquest article recorda un conegut programa de televisió a Catalunya: *Preguntes Freqüents*, en aquest cas, preguntes freqüents sobre la fibra de carboni emprada per a reforçar elements estructurals de formigó armat. Això em permetrà de ser molt esquemàtic en la redacció, cosa que al meu entendre, en pot facilitar la lectura.

■ Questions prèvies

D'on li ve el nom?

Normalment i per simplificar es fan servir les sigles de les paraules angleses corresponents a Fiber Reinforced Polymer. D'aquestes fibres n'hi ha de tres tipus, de vidre (Glass), d'aramida (Aramide) o de carboni (Carbon). Segons el tipus de què es tracti, s'hi afegeix la lletra cor-

responent al davant de FRP. En el nostre cas, ens centrem en els reforços fets amb CFRP.

La GFRP normalment es presenta en teixits i malles, i la AFRP en plaques i teixits: és la que es fa servir per exemple per les armilles antiimpacte o antibala.

Per què la CFRP?



El primer que salta a la vista és la facilitat d'execució d'aquesta mena de reforços que normalment no requereixen res més que la preparació adequada del suport (net, raspallat, llis, ben pla, ben sec), la descàrrega al màxim de l'element estructural i la seva superfície tributària per tal que la deformació en el moment de fer el reforç sigui la mínima possible, cosa que després ajudarà l'entrada en càrrega de la fibra optimitzant-ne la seva eficàcia. Per això, abans de procedir a fer el reforç, cal tendir a què l'estructura només se suporti ella mateixa i el mínim de càrregues mortes possibles.

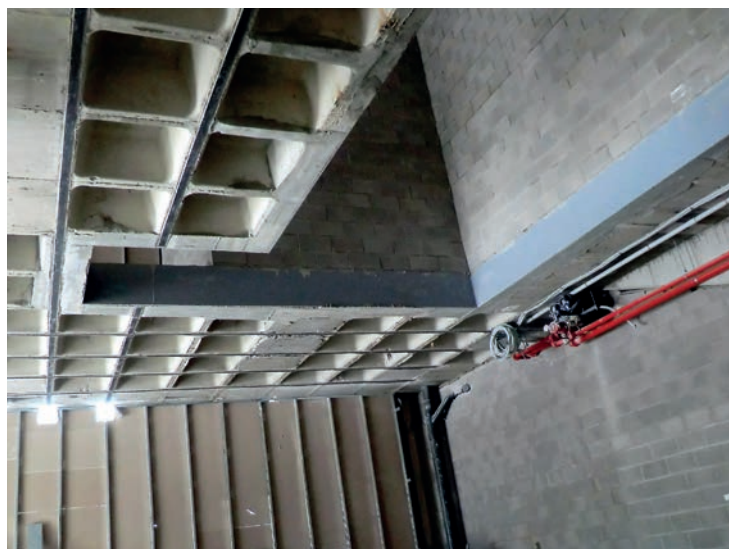
Per les operacions necessàries, normalment amb molt pocs elements auxiliars n'hi ha prou: bastides o plataformes elevadores, etc. Em refereixo sobretot al cas de l'edificació. Pel que fa a l'obra civil tipus ponts i preses, de vegades aquests elements *auxiliars* poden requerir una complexitat notable.

L'aplicació d'aquests reforços no comporten increments apreciables de secció, atès que es fa amb elements molt primers, de poc gruix, sovint d'entre 1 i 2 mm. I finalment, perquè un cop aplicat el reforç, al cap de molt poc temps ja està en condició d'entrar en servei.

És veritat que es tracta d'un producte *car* atesa la seva composició química i el procés de fabricació, però sovint, si es valora el conjunt de l'actuació respecte a d'altres possibles més *invasives* i d'execució més perllongada en temps, el resultat acostuma a ser favorable.

■ Plantejament del reforç

Què cal conèixer?



En qualsevol cas, sigui el plantejament de reforçar un forjat unidireccional o reticular, o una llosa o un pòrtic de formigó o uns pilars, cal conèixer bé la realitat del *suport* de què es tracta. Per tant, la qualitat del formigó (resistència característica: F_{ck}) i de les barres de l'armat (límit elàstic: f_y), la disposició de l'armat i per descomptat la geometria de la secció i del desenvolupament de l'estructura en estudi.

Això és possible? La veritat és que no sempre, però en tot cas, cal investigar-ho per tal de poder treballar amb dades el més fiables possibles. Si es disposa del projecte amb què es va executar l'obra se'ns facilitarà la feina, tot i que caldrà comprovar que la realitat s'hi correspongui, perquè com sabem molt bé, anys enrere no es feien projectes *as built* i una cosa era allò que s'havia projectat i una de molt diferent la que s'havia executat.

Si no se'n coneix el projecte, cal investigar l'element o elements que es vulguin reforçar per poder saber amb la major exactitud possible com són en realitat: caldrà extreure provetes de formigó i si és possible també d'acer d'alguna barra més accessòria que ens permeti conèixer-ne la qualitat. Actualment, tenim detectors de metalls a l'abast que ens permeten localitzar la posició de les armadures i fins i tot el diàmetre. Hem de tenir clar, que el càlcul del reforç s'ha de fer a partir d'aquestes dades i evidentment, a partir de les noves sol·licituds requerides de càrrega.

Quins són els pitjors enemics?

• La temperatura excessiva

De fet hem de parlar de dos *enemics* principals: el primer és la temperatura. Per què? Per una raó molt senzilla: el reforç de fibra s'ha d'adherir al suport de formigó mitjançant resines epoxídiques que hauran de fer-se càrrec de l'esforç rasant entre ambdós elements i de les traccions que s'originen atès que la fibra i el formigó han de treballar completament units com si fossin una mateixa peça. Però resulta que les resines a partir dels 45°C perden les seves qualitats i deixen de ser eficaces malgrat que la fibra de carboni segueixi en condicions de donar les mateixes prestacions. Tant en edificació com en obra pública aquest és un tema cabdal. Els reforços en elements estructural a l'aire lliure poden estar sotmesos a salts tèrmics molt importants i per descomptat superar amb escreix els 45°C en zones d'insolació. I en el cas de l'edificació, hem de pensar sobretot en la situació accidental d'incendi. No és possible aïllar tèrmicament de forma raonable, una fibra de carboni en casos en què les temperatures s'enfilen ràpidament a més de 700°C. És per aquesta raó, que no s'ha de poder comptar amb aquest tipus de reforços en cas d'incendi.

Aleshores què? Fàcil: en estudiar el reforç s'ha de comprovar que el moment últim de la secció tal com està armada abans de ser reforçada (M_u) és capaç de suportar les sol·licitacions corresponents en cas accidental d'incendi, tenint en compte els coeficients corresponents. Què vol dir això? Que així com quan es calcula el reforç (i l'estructura) es considera el límit últim amb coeficients molt elevats que afecten (majoren) la sobrecàrrega d'ús (1.45) les càrregues mortes (1.35) i el pes propi (1.35); i també els materials (minoren la seva capacitat) en el cas del formigó 1.5 i l'acer 1.15; normalment en situació accidental d'incendi, aquests coeficients es redueixen a la unitat, perquè del que es tracta és d'assegurar que l'estructura aguantí només el temps previst de 30, 60, 90 o 120 minuts, temps que requereix l'evacuació de l'immoble. Tot això es calcula tot aplicant les fórmules "normals" d'equilibri de la secció que ara no venen al cas.

• El vandalisme



L'altre *enemic* dels reforços de fibra de carboni, és el vandalisme. És tan fàcil serrar, tallar o perforar un teixit o un laminat de CFRP que sense cap *mala intenció* però sí per ignorància, es pot malmetre el reforç només pel fet d'haver-hi clavats algun suport per a instal·lacions o per a complements arquitectònics. Per això convé documentar d'alguna manera que aquests elements no es poden ni tocar, ni fer-hi perforacions ni minvar-ne la secció de cap manera.

Què cal verificar?

A banda de tots els temes que tenen a veure amb la traçabilitat del producte, la correcció del transport i estoc en obra, etc, cal ser molt curós a l'hora de preparar el suport i a l'hora d'aplicar el producte. Ara bé, un cop ja col·locat, cal verificar la seva adherència al formigó. Normalment es fan uns assaigs d'extracció normalitzats amb *laminat màrtir* del mateix material situat en un element igual al realment reforçat, i fet al mateix temps i amb la mateixa resina. Evidentment, si falla l'adherència, el reforç és inútil.

■ Reforç a tallant

Com funciona?

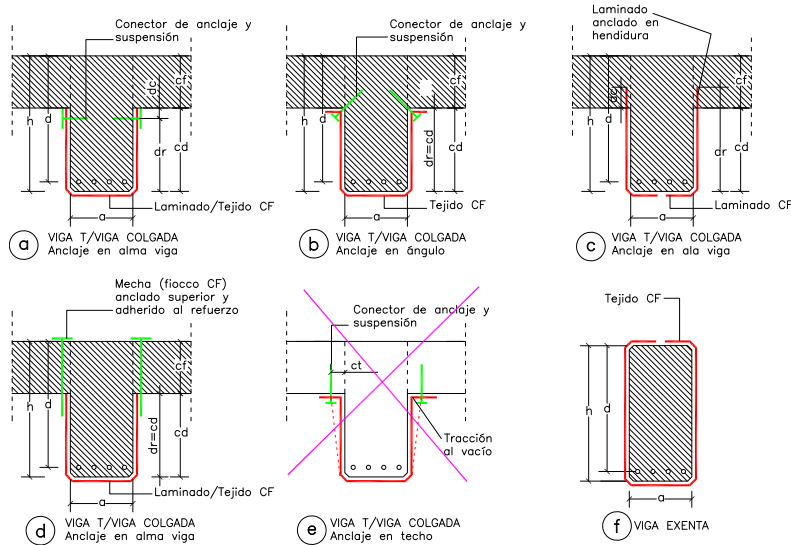


Figura 01. Font: *La fibra de carbono en refuerzo de estructuras de hormigón*. Institut d'Estudis Estructurals (ACE)

Funciona d'acord amb la teoria clàssica de les *bieles* amb què es dimensionen els estreps de les bigues de formigó (en aquest tema no m'hi aturo: tots sabem de què va), però adherint laminats o teixits de CFRP a la pell de la biga. Per què els estreps tenen un desenvolupament de rectangle? Per tal que les barres verticals, que són les que treballen per absorbir les traccions dels esforços tallants, restin ancorades als dos extrems, a dalt i a baix. Ací rau el quid de la qüestió. És possible fer això amb la fibra? Tal i com es pot veure a la figura 01 sí que és possible. Per la part de sota de la biga, cap problema. Per la part de dalt, ja és una altra cosa. El que sí sabem és que només serà eficaç la longitud

de fibra (sigui teixit o laminat) adherida als laterals de la biga a reforçar, en la mida que estigui ancorada als seus extrems.

En el cas d'una secció exempta es pot embolicar tota la secció sense problema, però en el cas de bigues despenjades, s'han de buscar solucions per ancorar la part de dalt. Crec que la figura és suficientment eloqüent i no cal que m'allargui en explicacions. El que em sembla important és tenir el criteri clar per tal de no fer despeses de fibra inútils i enganyoses.

El tema dels tallants s'està investigant molt, precisament per aquesta raó: perquè l'adherència lateral no sembla suficient per manca de longitud d'ancoratge, o senzillament, perquè cal reproduir d'alguna manera un "estrep" tancat. És evident per tant, que no es pot reforçar una secció de llosa o de biga plana amb CFRP, almenys de moment.



Quan és possible?

Tot i que sembli que el primer que calgui a l'hora de plantejar un reforç, sigui mirar com donar resposta als nous requeriments de càrrega pel que fa a la flexió, de fet el que primer que cal comprovar és el tema de les sol·licitacions tallants. Per què? Perquè si hi ha problema de tallants per manca de secció o d'armat i això no es pot resoldre d'una manera lògica, no cal seguir plantejant el reforç a flexió, almenys amb CFRP.

Per descomptat i prèviament, si es tracta de reforçar una llosa de formigó, caldrà comprovar que la llosa amb el gruix que té i els armats que hi col·laboren, estigui en condicions de donar resposta a la compressió obliqua

per a l'estat de càrregues i nous requeriments i per tant que no tinguin problemes de punxonament. Això només es podria resoldre a base d'eixamplar la base del capitell atès que no es pot modificar el gruix de la llosa.

Per poder reforçar a tallants una secció de formigó cal que hi hagi biga o nervi que es *despenchi* perquè caldrà actuar a les cares i al fons d'aquest element. Si el que ens estem plantejant és de reforçar una llosa de formigó o una biga plana, això no és possible com deia més amunt. No és possible amb la CFRP. Per tant el que caldrà comprovar d'entrada és si l'element en qüestió tal com està armat, és capaç de suportar els nous requeriments.

Quina és la millor alternativa?

En el cas que sigui possible, la solució més viable és la d'emprar teixit CFRP degudament ancorat mitjançant *fioccos* que transmetin les traccions corresponents a la cara superior de la biga. Això es pot veure a la figura 01d. Aquesta solució comporta de fer una perforacions amb broca de diàmetre raonable que permetin el pas dels *fioccos*.



Els *fioccos* (mot italià) venen a ser uns blens de fibra de fibra de carboni com si fossin una corda de diversos caps de cordill. N'hi de diverses seccions. Es poden adherir a les teles o al formigó amb resines. El secret està en poder-los pretesar suficientment al col·locar-los per tal que puguin entrar en càrrega i tenir una tensió suficient d'entrada.

Aquesta solució també es pot fer amb laminats sempre i quan ja estiguin plegats convenientment de fàbrica. Algun fabricant els pot subministrar ja plegats en angle i tallats a mida, de manera que en obra ja tenen forma en

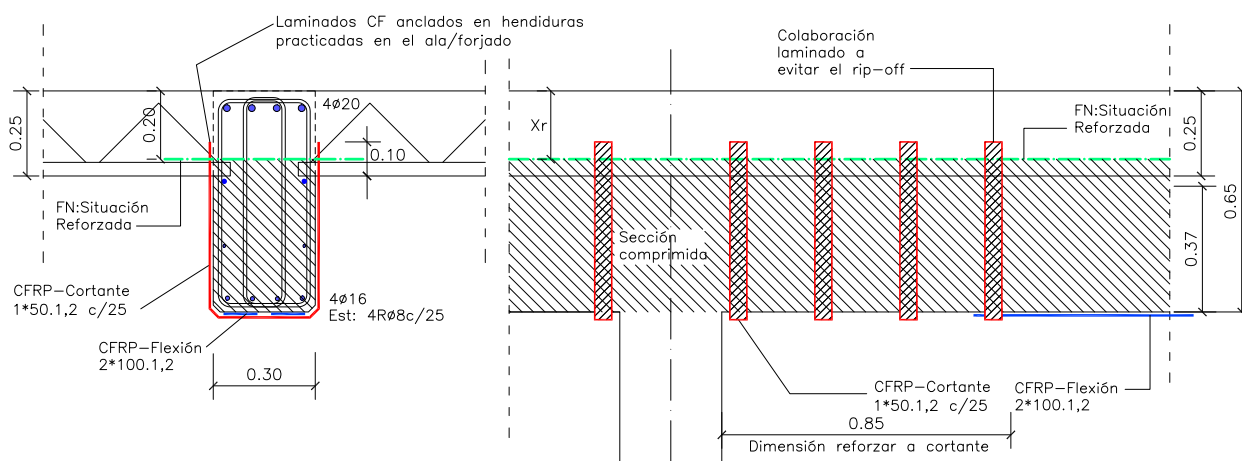


Figura 02. Font: *La fibra de carbono en refuerzo de estructuras de hormigón*. Institut d'Estudis Estructurals (ACE)

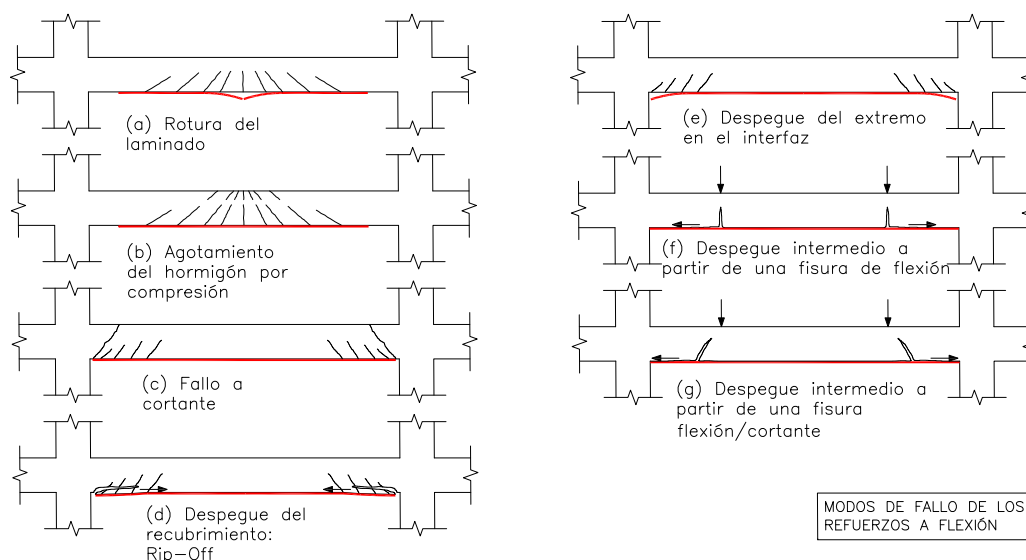


Figura 04. Font: *La fibra de carbono en refuerzo de estructuras de hormigón*. Institut d'Estudis Estructurals (ACE)

No pretenc entrar en temes de càlcul, que ara no venen al cas, però sí dir que tot plegat es va resolent amb les clàssiques equacions d'equilibri del formigó armat, afegint-hi l'hoste invitat que és la fibra de carboni. A la figura 03 també s'hi pot veure el plantejament de les equacions d'equilibri.

Què passa amb la RF?

Com dèiem més amunt la temperatura excessiva afecta la resina epoxídica que uneix la fibra amb el suport de formigó. A 45°C es considera que la resina deixa de treballar i per tant la fibra es desprèn del formigó. Atès que en cas d'incendi no hi ha manera d'aconseguir una protecció adient i proporcionada per salvar l'immens salt tèrmic, s'ha de menystenir la col·laboració de la CFRP: la secció de formigó haurà de treballar ella tota sola. Com dèiem més amunt, cal verificar la suficiència del Moment Últim (M_u) de la secció per a fer-se càrrec de les sol·licituds en situació accidental d'incendi.

Quin és el tema més delicat?

Referint-nos al càlcul (deixo de banda temes del bon fer constructiu) probablement el tema més delicat és el de l'ancoratge del reforç: on comença i fins on ha d'arribar. Hi ha molts estudis i experimentació al respecte i en conseqüència, diverses teories fetes a partir d'assaigs recollides en fórmules empíriques.

Quines són les causes habituals de fallida del reforç CFRP?

Això es pot veure a la figura 04. Crec que no cal comentar tots els casos. Només vull remarcar el més habitual que és el conegut com a *rip-off* que es produeix a la zona d'ancoratge del laminat pel fet que la tracció provoca una tensió rasant a la part més feble del formigó, que és la que està en contacte amb l'armat intern a tracció, tot provocant el desprendiment del formigó de recobriment. Per què passa això? Perquè la longitud d'ancoratge és insuficient. En el cas del gràfic es veu que el laminat arriba a cara de pilar però malgrat tenir tota la llarga-

da possible no en té prou. Com s'hauria d'haver resolt aquest cas? Estrebant transversalment el laminat amb laminats en U, o bé amb ancoratges metàl·lics perforant el laminat. Aquesta solució comportaria el reforç del laminat amb altres laminats collats amb resina i amb les fibres transversals. Alguns fabricants, subministren laminats de diverses capes longitudinals/transversals per poder resoldre aquests casos quan s'escau.

Evidentment, i a partir de les fórmules empíriques més versemblants, s'ha de calcular aquesta longitud d'ancoratge per assegurar l'eficàcia del reforç.

■ Reforç a compressió

Per què cal reforçar un pilar?



Ens podem trobar en el cas que un cop formigonat, les provetes a laboratori hagin donat resultats inferiors als requerits, o bé que es preveu fer una reforma i l'element hagi de suportar més càrrega i noves sol·licituds. Abans de pensar solucions a base d'*empresillats* metàl·lics o de recrescuts amb nou armat i nou formigonat que comportarien un increment de la secció, val la pena

estudiar la possibilitat de resoldre el tema amb teixit de fibra de carboni que com sabem, treballa molt bé a tracció i només a tracció.

Com funciona?

Funciona com el faixat dels nostres castellers que ceneix amb certa tensió el seu cos per afermar la columna vertebral i la musculatura pertinent. Què fa la faixa? Permetre amb seguretat incrementar la capacitat de càrrega que haurà de suportar el casteller o casteller: més ben dit, les seves columnes vertebrals i la seva musculatura.

Recordo la teoria clàssica de compressió. Si considerem un element qualsevol prismàtic, de secció rectangular o quadrada o circular o el·líptica i d'una determinada longitud, en el moment que el comprimim en sentit longitudinal, s'escurça ni que sigui una mica. Però per poder-se escurçar, s'ha de poder eixamplar en sentit transversal. Hi ha per tant una llei de proporció, per a cada material, entre el decrement de longitud i l'increment de secció transversal en ser sotmès a una càrrega de compressió. Aquesta relació ve condicionada per un coeficient conegut com de *Poisson*. Dit d'una altra manera: en comprimir en sentit longitudinal un element, s'activa el coeficient de Poisson.

Què passa si jo constrenyo transversalment la secció amb algun element adequat? Que per aconseguir la mateixa deformació transversal hauré de fer molta més força en sentit longitudinal. De fet, aquesta és una de les funcions de l'estrebat intern d'un pilar de formigó: els estreps *confinen, constrenyen el formigó*. Doncs bé: podem aconseguir el mateix efecte amb un embenat extern del pilar fet amb fibra de carboni.

Té importància el tipus de secció?

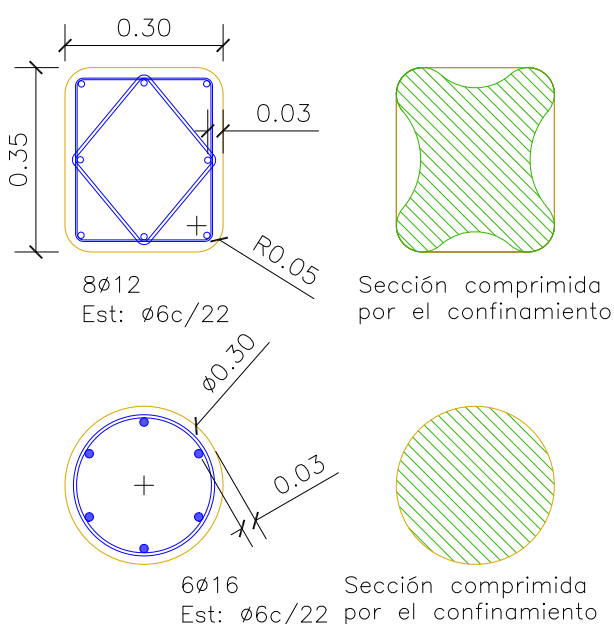


Figura 05. Font: *La fibra de carbono en refuerzo de estructuras de hormigón*. Institut d'Estudis Estructurals (ACE)

Aquí cal fixar-se en la figura 05. Efectivament, el tipus de secció té molta importància. Quina seria la secció ideal de cara a optimitzar l'aplicació de l'embenat amb fibra? Sens dubte la secció circular, perquè el coeficient de Poisson s'activa radialment a tota la secció generant una tracció uniforme (tangencial) a la secció del teixit que s'apliqui.

En segon lloc, la secció quadrada i en tercer lloc la secció rectangular. Ara bé, tenint en compte que les tensions es concentren en els vèrtexs, si són angles rectes *vius* teòricament la tensió és infinita, i en la mesura que els anem arrodonint cada cop més l'efecte Poisson es va distribuint en una secció més gran i per tant, l'embenat és més eficaç.

En el cas de seccions rectangulars, a mesura que la relació entre longitud de cares augmenta, va minvant l'eficàcia del possible reforç amb fibra. Evidentment, tot això es calcula, però ara no vull entrar en càlculs, però sí insistir que en el cas de les seccions rectangulars o quadrades, l'entrada de la dada del radi de curvatura és essencial.

Què ens trobem en molts casos de pilars fets cap als anys seixanta (i de vegades també en l'actualitat) en què no es controlava massa el recobriment? Que l'armat no està centrat a la secció del pilar i aleshores no es poden arrodonir prèviament amb el mateix radi de curvatura les quatre arestes. De vegades es pot resoldre el problema fent un recrescut sense armar de la secció amb formigó/morter autoanivellant que permeti optimitzar la forma de la secció.

Què es pot aconseguir?

Com deia més amunt l'únic que podem aconseguir és un increment de la capacitat de treball del formigó a causa del seu confinament. En el cas més favorable de pilars de secció circular, podem arribar a un 25% d'increment de la resistència del formigó, en el cas de pilars de secció quadrada fins a un 20% i en el cas de pilars rectangulars, depèn de la relació entre la cara llarga i curta: potser un 10% o un 15%. Tot això s'ha de calcular, evidentment. Ara bé, un cop aconseguit aquest augment, ja es pot avaluar el pilar reforçat en funció dels nous requeriments. Suposem que és un pilar circular dels anys seixanta de formigó $F_{ck}=17.5 \text{ N/mm}^2$, que un cop *faixat* amb CFRP la seva resistència s'ha incrementat en un 25%, doncs seria com si aquest pilar hagués estat fet amb formigó $F_{ck}=22 \text{ N/mm}^2$.

Ara he de plantejar un tema més discutit, sobre la resistència real del formigó. Si ens consta que el projecte i l'obra es va fer amb un determinat tipus de formigó i que per tant en coneixem la resistència característica, això no vol dir que la resistència real del pilar en qüestió sigui la característica. Efectivament, podria ser inferior però també podria ser superior. Per què? Perquè l'envel·liment del formigó en pot millorar la seva capacitat de

treball a compressió, i perquè moltes vegades a obra, per assegurar el tret, o per avançar la data de desencofrat, es demanava un formigó de resistència característica superior a la prevista a projecte. Per això és molt convenient abans de projectar un reforç amb CFRP, extraure provetes i fer assaigs que permetin fixar la resistència d'origen, perquè aquesta serà la que realment s'incrementarà amb el *fai-xat* de CFRP.

■ Una guia pràctica

L'any 2014, l'Institut d'Estudis Estructurals (IEE) de l'Associació de Consultors d'Estructures (ACE), amb la participació de quatre empreses associades a l'ACE com a socis protectors (ASF, MAPEI, PROPAMSA-BETEC, SIKA) van redactar una guia entesa com a *llibre blanc* titulada *La fibra de carboni en refuerzo de estructuras de hormigón*. Jo mateix vaig ser el coordinador de l'equip de redacció. Per cert, les figures d'aquest article estan tretes de la *guia*.

■ Per què una guia?

La raó és senzilla. Perquè no hi ha una normativa oficial sobre aquest producte, la qual cosa genera problemes alhora de justificar-ne l'ús, tant de cara a l'Administració com a les asseguradores.

Per altra banda, cada empresa fabricant de fibra i de resines, tenia els seus criteris de càlcul, de disseny i de col·locació, com a resultat de la seva pròpia experiència i a partir de la investigació de la pròpia empresa o feta a diverses universitats. Va ser a Construmat del 2011, quan l'ACE es va reunir amb els representants de les quatre empreses esmentades per fer la proposta de redactar una guia per unificar criteris tant de cara al disseny com al càlcul dels reforços amb fibra de carboni. Una guia que pogués ser referent tècnic solvent.

■ Quin és el contingut?

La guia té dues parts: la primera és la *guia de disseny* en

què s'hi recull tot el que cal saber referent als materials, el disseny control i posada en obra. Aquesta primera part interessa a tots els tècnics que hagin d'emprar la CFRP: projectistes, contractistes i caps d'obra, direcció d'obra, control de qualitat, etc.

La segona part és la *guia de càlcul*. S'hi desenvolupa el procés de forma pedagògica i fàcil de seguir per qual-sevol tècnic amb un coneixement bàsic de càlcul estructural. Es fa tot a partir d'un exemple concret que a mesura que avança l'explicació, es va concretant en l'entrada de dades i resultats de càlcul. Està pensada per aquells tècnics que hagin de dissenyar i calcular el reforç, però també està recomanada per a tots els qui es vulguin aproximar a saber com funciona la CFRP i el perquè de tot plegat.

■ A tall de conclusió

L'exposició que he anat fent pretén donar resposta a moltes preguntes que alguns tècnics m'han fet d'ençà que vàrem publicar la guia, a les obres que he fet aplicant aquesta solució, en trobades més informals o en jornades tècniques en què la vàrem presentar: a la UPC, a ARPHO Sevilla, al Torroja de Madrid, etc.

A l'ACE estem preparant un programa de càlcul de reforç de pòrtics de formigó. Esperem que aviat el puguem presentar i posar-lo a disposició dels tècnics interessats. Mentrestant, però, disposem de fulls de càlcul excel, de fàcil utilització, que estan a disposició de tots els qui hi estiguin interessats.

Penso que la CFRP és una solució molt bona per a resoldre problemes de reforç estructural i que, amb un bon disseny i aplicació, esdevé rendible malgrat que el cost dels productes, a primera vista pugui semblar excessiu. ■

L'autor: Josep Baquer és arquitecte tècnic col·legiat núm 3.540 i vice-president de l'Associació de Consultors d'Estructures (ACE).

Amb un bon disseny i aplicació, la CFRP esdevé rendible malgrat que el cost dels productes, a primera vista pugui semblar excessiu



La revolució del *blockchain* a la construcció

Apropament al concepte de la cadena de blocs

Núria Heras / imatges d'arxiu

El *blockchain* o cadena de blocs, és la tecnologia que permet la distribució, encriptació i emmagatzematge segur de transaccions digitals. Una forma simplificada d'entendre el *blockchain* és imaginar-la com un llibre de registres o comptabilitat, que és accessible per tots els agents, permet que la informació no es pugui alterar sense un consens majoritari, i té un molt alt nivell de seguretat a la corrupció o la pertorbació fraudulenta de la informació.

El concepte de *blockchain*, s'ha estès mundialment gràcies a que la moneda digital *Bitcoin* (2009) està basada en aquesta tecnologia. Després de teoritzar respecte al seu funcionament el seu creador (o creadors), conegut amb el pseudònim de Satoshi Nakamoto^[1], va inventar un sistema per evitar la participació de terceres persones en les transaccions monetàries, ja siguin bancs o governs. El *blockchain*, és una potent tecnologia en la que basar una economia, ja que permet portar el registre de les transaccions rea-



La moneda digital bitcoin està basada en la tecnologia blockchain

litzades d'extrem a extrem (d'usuari inicial a usuari final), és difícilment falsificable i, a més a més, distribueix la informació en una xarxa basada en la confiança.

Des d'un punt de vista cultural i ideològic la cadena de blocs incorpora de manera intrínseca una altra opció de societat.

■ Com funciona la cadena de blocs?

Les DLT, tecnologies de registre distribuït (de l'anglès Distributed

Ledger Technology), són bases de dades gestionades per diversos participants. Aquestes bases de dades funcionen de manera descentralitzada, eludint intermediaris o terceres parts. El *blockchain* és un tipus de DLT, que duu a terme la seva descentralització per mitjà de blocs que es van encadenant de manera infinita i que contenen informació dintre seu. D'aquí ve el seu nom *blockchain* o cadena de blocs.

Els conceptes principals per entendre el seu funcionament són els blocs, les cadenes de blocs i la signatura digital.

Els blocs són els contenidors d'informació codificada que s'encadenen temporalment mitjançant un tipus de criptografia anomenada hash, per exemple 84ba74b-2661c87470665a1a5f5ab526afcf-266f8c5effb795bef2d2514a8afd3. Aquesta sèrie alfanumèrica inclou un encapçalament que conté informació referida a les característiques



del bloc i el cos del bloc que conté la informació sobre la transacció i el compte global de totes les transaccions.

La connexió entre blocs és la cadena de blocs. És allò que permet que es mantingui la traçabilitat de la informació, que enllaça una sèrie amb una altra, i a més aporta una coherència inalterable. És aquest element que obre i tanca cada un dels blocs fent coincidir el bloc que té al davant i al darrere en un sistema infinit d'encavallament i obligant a què la cadena sempre estigui ordenada.

El tercer concepte indispensable és la signatura digital. Un cop formada la cadena, es realitza un protocol de signatura i validació de la informació per mitjà d'un mecanisme d'encriptació asimètric que permet assegurar que la informació sigui completament inviolable. És en aquest punt on el càlcul matemàtic agafa importància per donar seguretat a l'operació d'encriptació. El *Bitcoin*, per exemple, fa servir un conjunt de funcions (SHA), que són un conjunt d'operacions matemàtiques on el resultat alfanumèric té una alta capacitat per produir un valor únic per a un conjunt de dades donades. Una mínima alteració sobre qualsevol part de la cadena de blocs faria caure en cascada la consistència i coherència del conjunt numèric i, faria evident que existeix una alteració i un error en el càlcul, per tant, una mínima modificació seria ràpidament detectable. En aquest component està la part més interessant

i innovadora, i també la que dota de major garantia de ser un sistema segur.

El concepte de mineria o ser miner digital, ve derivat d'aquesta signatura digital. En alguns usos del *blockchain* com el *Bitcoin*, els alts nivells de seguretat, l'alt nivell d'informació a registrar, i l'elevada complexitat de les operacions matemàtiques a realitzar suposa que el temps de processament de càlcul informàtic sigui inassolible amb un únic ordinador, i cal que molts processadors actuïn de forma sincronitzada per obtenir aquell resultat que permeti col·locar el següent bloc a la cadena de blocs. Aquest processament de càlcul informàtic és el que es coneix com a *minar*.

■ Té aplicació el *blockchain* a la construcció?

Fora de la construcció, la cadena de blocs està sent utilitzada actualment en diversos camps relacionats amb la gestió i la banca. A nivell estatal, empreses com ara Santander, BBVA, Caixabank o Bankia han iniciat experiències d'investigació i realitzat fortes inversions en start-ups per introduir la tecnologia a la seva empresa [2]. A nivell internacional Walmart (gran magatzem nord americà) [3] està col·laborant amb IBM des de 2018 per millorar la seguretat del seu menjar, reduint dels actuals 7 dies a 2.2 segons el temps que es triga en saber la procedència dels seus aliments.

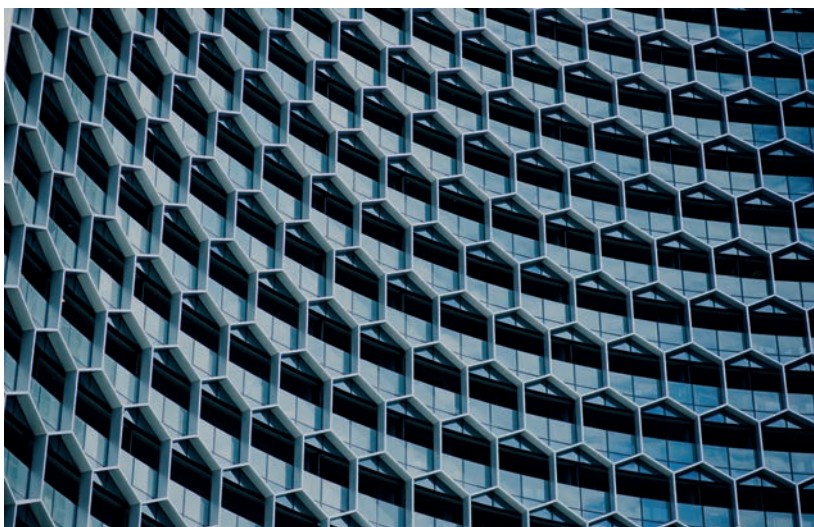
En el cas de l'arquitectura i la construcció, l'enginyeria anglesa ARUP,

va realitzar un taller a Berlin el 6 i 7 de febrer de 2017, per estudiar la manera d'introduir aquesta tecnologia al camp de la construcció. Els resultats van ser excel·lents, i esbossant algunes de les que s'espera que siguin les grans aportacions del *blockchain* al nostre sector.

Sabem que els projectes d'edificació i construcció impliquen un vincle dinàmic de diverses empreses i agents. S'estableix una relació entre iguals, o jeràrquiques on degut al gran volum d'informació es requereix de l'ús de tecnologia moderna. L'aparició de la cadena de blocs ha proporcionat una infraestructura de confiança que permet que la gestió de la informació es perpetui durant la vida de l'edifici, es distribueixi i sigui accessible, i mantingui la traçabilitat de qui, quan i com es genera la informació. Fins i tot, quan s'utilitza el modelatge d'informació d'edificis (BIM), que assumeix un model centralitzat d'informació de l'edifici, hi ha un lloc perquè la cadena de blocs aportí al mètode la seva integritat, seguretat i transparència. Amb el *blockchain* a les fases de disseny i obra es pot millorar la fiabilitat de les dades, dels treballs realitzats i les quantitats materials registrades. Posteriorment, a la fase de manteniment de l'edifici, també serà una eina eficaç mantenint la privacitat de la informació, donat que es podrà garantir l'emmagatzematge segur de les dades.

La complexitat del nostre sector cada vegada és major, l'especialització, la fragmentació de professions i processos, el gran volum d'informació que ha de ser intercanviada generen cada vegada més documents i més complexes. És difícil, sobretot quan es treballa amb BIM i amb models d'informació compartits, tenir una correcta traçabilitat de la informació, tot i saber que en cas de disputes i litigis entre agents és un aspecte clau.

La gran aportació de la cadena de blocs a la construcció serà la intro-



ducció dels Smart Contracts. Els quals són un conjunt de protocols de contractes computeritzats creats per persones, per màquines o altres programes que funcionin de manera autònoma. Mitjançant aquest sistema, qualsevol de les parts implicades en la construcció (promotor, propietari, tècnic, constructor, consultor, industrial, etc.) pot participar en qualsevol part del cicle de vida de l'edifici de forma segura, transparent, democràtica i sense intermediaris. Un exemple de la seva aplicació és Hollywood. Els diferents agents que poden participar en la realització d'una pel·lícula s'associen de forma oberta, per finalment repartir els beneficis de manera proporcional a variables com l'esforç o el talent.

Els DAO (Organitzacions Autònomes Descentralitzades) són *smart contracts* que incorporen processos, polítiques i procediments d'organitzacions. No són operades per persones, sinó que només són codis informàtics allotjats al núvol. Un cas de DAO podria ser una normativa autonòmica que verifiqui el compliment normatiu d'un projecte, o un requeriment d'Infraestructures de la Generalitat de Catalunya en una licitació d'obra pública.

Recentment al CAATEEB es va impartir una ponència a càrrec de Pep Coll, arquitecte tècnic, director general de EIPM Enginyeria i Project Management, i codirector acadèmic del Postgrau en BIM Manager del CAATEEB, on es va compartir una experiència amb l'ús de *blockchain* a Catalunya, en aquest cas, explotant la seguretat, la potència de registre, i l'acreditació d'informació de la cadena de blocs. La proposta és com una base de dades que permet incorporar informació registral, cèdules, etiquetes energètiques, etc. i emmagatzemar-la de forma verificable, certificant la informació, certificant la identitat dels agents creadors de la informació i permetent la unificació de la documentació

principal de béns immobles entre d'altres funcions.

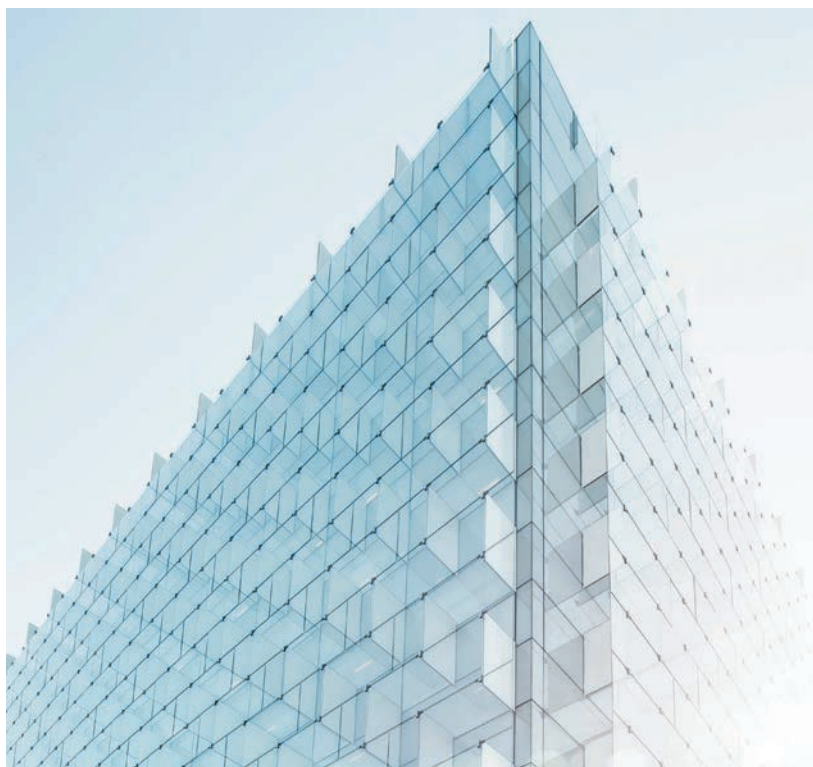
El fet de treballar amb sistemes BIM afavoreix tenir un control total sobre les quantitats de material que es necessiten per cada treball. Exportant el model *Bitcoin* al pressupost d'una obra es podria afavorir a fer un millor seguiment del material, recursos i mitjans utilitzats, de forma pública per tot l'equip implicat. Amb aquesta mateixa informació i de forma coordinada amb els *smart contracts* es podria, per exemple, traslladar de forma immediata part del pressupost de l'obra al compte del pintor que acredita mitjançant una comprovació aportada pel cap d'obra i director de l'obra, la correcta execució de part de la seva feina.

El fet de tenir la informació unificada i verificada pot permetre registres de la propietat oberts amb inscripcions d'extrem a extrem (comprador-venedor, llogater-inquilí, propietari-explotador, etc.). El *blockchain* podrà permetre tenir un control del nombre d'habitatges, comerços o edificis que estan disponibles per comprar o arrendar en temps real, el que permetria oblidar-se d'agències o promotores, tal com les coneixem ara, de forma que comprador i venedor podran estar en contacte directament.

■ Sistemes de reputació i el control de qualitat

Respecte a la seguretat hi ha dos aspectes importants a destacar: els sistemes de reputació i el control de qualitat. La confiança en els diferents agents amb els que es col·labora moltes vegades ve de la mà d'alguna recomanació personal, de la imatge que presenten a nivell publicitari o directament de la imposició del client. Què passaria si hi hagués una base de dades pública on es pogués consultar en quines obres ha treballat cada equip o quin ha sigut, objectivament, el seu grau de professionalitat, eficiència o productivitat? El *blockchain* permet aquesta indexació amb les suficients garanties d'integritat de les dades. Així mateix, també és possible la verificació de què el material ha estat assajat, compleix amb la normativa i amb els criteris exigits a projecte i té les característiques de sostenibilitat fixades.

La metodologia BIM encara té reptes per superar pel que respecta al treball sobre models d'informació compartits. Qui posseeix el model? Qui té drets de modificació? Qui té drets de distribució? Qui es responsabilitza dels canvis o errors? Com gestionar la protecció dels drets d'autor? Com protegir la propietat



intel·lectual digital? Amb l'ajuda de la cadena de blocs i el seu immutable emmagatzematge de canvis es podrà compartir els models de manera més transparent afavorint la confiança entre els col·laboradors del projecte. El promotor podria ser el propietari del model digital on arquitectes, aparelladors i enginyers treballin simultàniament mentre que cadascú manté la propietat intel·lectual i es fa responsable dels diferents components dins del model general.

Sembla que les noves tecnologies són convergents en la gran quantitat d'informació i en la necessitat de gestionar-la. Amb IoT (Internet de les coses) el *blockchain* pot permetre que els electrodomèstics, els sensors o els sistemes dins dels edificis informin de quin és el seu estat i condicions, garantint que aquesta informació sigui privada, però que es mantingui oberta a una xarxa definida sota una mateixa clau alfanumèrica preestablerta.

A grans trets, les possibilitats són moltíssimes, però sempre basades en les mateixes característiques que defineixen la tecnologia:

- **Alt nivell de seguretat.** Gràcies al seu sistema de verificació, s'eviten els riscos de duplicació de transaccions, frau o manipulació de transaccions per part de tercers persones.
- **Transaccions gairebé instantànies.** La cadena de blocs enregistra les transaccions en el mateix moment que es processen, de manera que tothom pot comprovar si les transaccions s'han efectuat en temps i forma efectiva.

- **Transaccions directes - descentralització.** Les signatures digitals garanteixen que les transaccions es puguin dur a terme directament entre les dues parts interessades sense necessitat de reguladors o autoritats de govern, reduint d'aquesta manera costos per eliminació d'intermediaris.

- **Tecnologia lliure.** És una tecnologia que no està lligada a cap companyia, software de venedors o comitè de costos.

- **Privacitat i anonimat.** Cadascú dels participants disposarà d'un grau de privacitat o transparència preestablerts.

■ Un futur encara per descobrir

El camp de l'arquitectura i la construcció és un dels camps que menys ha sabut evolucionar i adaptar-se a les noves tecnologies. Si pensem en com es construïa a l'època dels grecs i dels romans, com es representava gràficament els edificis o com es calculaven les estructures, trobem que el procés no varia tant de com ho fem actualment. L'arquitectura ha avançat alhora que ho feia la nostra societat adaptant-se als avenços de cada moment, d'una banda amb la incorporació de nous materials com el formigó armat, policarbonats, etfe, poliuretans i d'altra banda amb la implementació de noves eines de disseny com els ordinadors, programes de càlcul estructural, programes d'amidaments, metodologia BIM o noves regulacions i codis per permetre millorar la qualitat dels nostres edificis.

La cadena de blocs té reptes a superar encara per poder ser utilitzada de manera general. Alguns d'ells són la

manca de capacitat d'emmagatzematge d'informació dels blocs o els problemes de computació per la traducció criptogràfica actual. Tot i així, el que coneixem és només la punta de l'iceberg, la cadena de blocs té infinitat de camps d'aplicació i és segur que optimitzarà i professionalitzarà el nostre sector. Per contra, els principals defensors de la tecnologia advoquen que els principals aspectes pels quals les empreses implantaran el *blockchain* són: el valor afegit d'aquesta tecnologia per diferenciar-se d'altres competidors, la contribució que es rebrà des dels diferents agents de la cadena productiva, la innovació distribuïda que estimularà l'avenç tecnològic i, finalment, l'atracció per la oportunitat i desafiament que representa.

El *blockchain* generarà un canvi a la societat actual, ja que no només afectarà al nostre sector sinó que farà canviar la manera en què la societat s'interrelaciona. Anomenada per alguns la quarta revolució industrial ^[4], la cadena de blocs permetrà transformar molts dels processos de la nostra professió, modificant la forma amb la qual ens relacionem, evitant disputes innecessàries amb clients o col·laboradors, permetent agilitzar els nostres pagaments o optimitzant la manera de compartir la informació entre les diferents parts sense la utilització d'intermediaris o entitats terceres d'acreditació. La cadena de blocs encara és una tecnologia sense madurar, però s'espera que en menys de 10 anys sacsegi l'estatus quo de la nostra societat. ■

L'autora: Núria Heras és arquitecta, màster en Tecnologia de l'Arquitectura i Crítica per a la Universitat de Colúmbia i de Parsons a Nova York

Notes

[1] La tecnologia BLOCKCHAIN en los negocios, de William Mougayar

[2] <http://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2018/03/27/5ab522c0e2704ecb098b4580.html>

[3] <https://techcrunch.com/2018/09/24/walmart-is-betting-on-the-blockchain-to-improve-food-safety/>

[4] <http://vassp.org.au/webpages/Documents2016/PDevents/The%20Fourth%20Industrial%20Revolution%20by%20Klaus%20Schwab.pdf>

Mas Martinet

Cava d'envelliment de vins a Falset

Pere Llimargas, Mireia Torras, Miquel Escobar i Albert Puy / Fotos: Bioarkiteco



El projecte que portem en pràctica recupera materials i sistemes constructius tradicionals de baix impacte energètic associat en la seva fabricació. Creiem en la importància de ser conseqüent i responsable de treballar per un món més eficient, solidari i respectuós, tornant als orígens dels nostres coneixements humans, aplicant alhora la tecnologia del segle XXI, que forma part sens dubte de la nostra evolució com a espècie.

L'arquitectura i la construcció van molt més enllà dels aspectes de disseny o de la utilització de nous materials o tecnologia, fent una simbiosi de materials més respectuosos pel medi, les persones i el planeta, amb

la utilització de tecnologia moderna per facilitar i donar comoditat a totes les persones implicades en el procés constructiu i d'ús de l'obra.

La tradició constructiva i la utilització de materials de baix impacte mediambiental no està renyida amb la tecnologia moderna, només cal posar-ho en comú perquè es complementin i aconseguim així el millor per a l'execució de l'obra. Per això, cal tenir una mirada menys particular i més holística i solidària, perquè el bé, passa pel que és comú i no pas pel que és particular.

Per a nosaltres, la innovació en la construcció també passa per la utilització de materials els quals han

Fitxa tècnica

Propietat:

Sara Pérez Ovejero Mas Martinet
(www.masmartinet.com)

Arquitectes:

Pas 14 architectures
(www.pas14architectures.blogspot.com.es)

Arquitecte tècnic:

Miquel Escobar Forcada
(www.bioarkiteco.com)

Constructora:

COECOCOOP, sccl (www.coeco.coop)

Tècniques constructives:

Edifici enterrat amb murs circulars de formigó ciclop de calç hidràulica NHL 5N/mm² i pedra, cobertes de volta catalana de canó i de mocador i cercols armats amb canya de bambú.

Any: abril 2015



Vista avanç de l'excavació



Vista de l'excavació realitzada

estat sotmesos a menor industrialització, i que no tenen tant consum energètic en la seva elaboració, tot i que som conscients, que de vegades la producció d'alguns elements tecnològics van associats al consum energètic en la seva elaboració industrial i tecnològica. Cal buscar l'equilibri de totes les actuacions i de vegades no és fàcil.

■ L'en(vb)elliment del vins

La propietat de Mas Martinet, una vegada més, torna a ser la protagonista d'aquesta història. Sense la seva prioritat i actitud per fer les coses amb més consciència i connexió amb la terra i els éssers que l'habitarem no hagués estat possible. L'empresa vinícola del Priorat, té la necessitat de tenir un espai on "en(vb)ellir" els vins.

L'en(vb)elliment del vins és un dels períodes més importants per on passa la vida d'un vi abans no serà gaudit pel paladar. El seu en(vb)elli-

ment ha de ser reposat i dinàmic al mateix temps. Reposat evitant cap alteració externa imprevista i dinàmic perquè l'evolució sigui constant fins a la seva fi.

L'espai havia de tenir les condicions idònies de temperatura estable, humitat relativa lleugerament elevada, ventilació constant i/o regulable segons convingui a cada moment i estabilitat energètica per no pertorbar l'envelliment dels centenars d'ampolles que s'aniran emmagatzemant en el seu interior fins a ser gaudits. Cada ampolla oberta és una experiència, una vivència, un piló de records de la verema i olors, gustos i sabors de la collita de l'any, cada elaboració és un aprenentatge per millorar el vi següent.

L'altre premissa de la propietat, era la de crear un espai soterrat i integrat en el paisatge, sent el màxim de discrets amb les noves intervencions que es realitzen en un espai ja configurat. Deixar la terra com ens

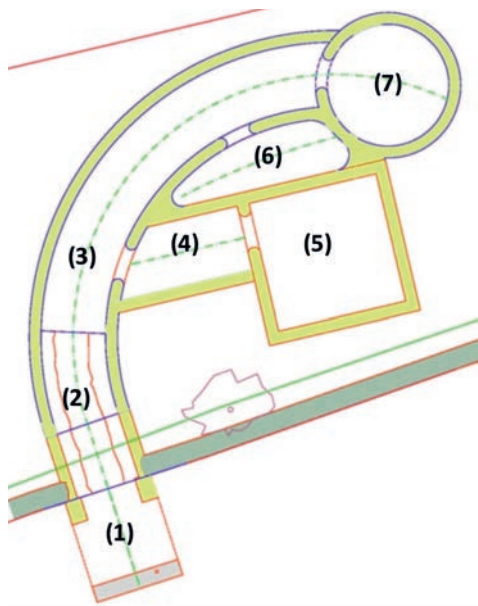
Per a nosaltres, la innovació en la construcció també passa per la utilització de materials els quals han estat sotmesos a menor industrialització

la trobem és per a totes les parts quelcom important. L'home, quan ocupem una petita part de la terra tendim a deixar petjada i a canviar la seva configuració original, normalment sense cap respecte ni cura per a ella, l'anomenada Mare Terra per a moltes cultures del nostre planeta.

L'excavació del forat, va ser la part més desagradable i dura de tot el procés, si volíem materialitzar l'edifici, vàrem haver d'afrontar una ferida de grans consideracions.

Es tracta d'un edifici d'una sola planta amb una superfície total construïda de 137 m², i totalment soterrat, el punt més alt de la cúpula es troba a 1,5 m de profunditat del terreny natural, el qual servirà per cultivar-hi plantes aromàtiques i medicinals.

La intenció de la direcció facultativa, ha estat situar l'edifici sobre d'una línia energètica terrestre de tercer nivell per aprofitar el flux energètic d'aquesta. Aquestes línies es troben en tota la massa de la terra, són línies energètiques que es van repetint formant una malla. De línies d'aquestes característiques n'hi ha de molts tipus diferents (les Hadmann, Curry, Peiré...). Les aigües subterrànies i falles geològiques també alteren el camp terrestre i formen corrents o fluxos energètics en superfície. Hi ha qui les anomenen els "xacres" de la terra o qui les relaciona amb el nostre sistema nerviós.



Vista de la llavor de la vida

■ L'edifici

La forma de l'edifici sorgeix d'una manera molt intuïtiva per part dels projectistes. El primer element exterior que ens trobem (1) de 8 m², de formigó de calç hidràulica i ciment blanc i armat amb canya de bambú ens protegirà del sol. La flor de la vida, símbol utilitzat històricament per a moltes cultures i situat a la part inferior del sostre ens dona la benvinguda abans d'entrar a la cava.

Una primera part d'accés a la cava (2) de 6 m² i en forma lineal i corba, no molt llarga, fa la funció de transició entre l'exterior i l'interior fent també d'element aïllant per evitar entrades de calor i de fred, aquest

espai es troba configurat per dues portes de fusta altament aïllades amb suro natural. La secció del passadís de pedra recorda els passos dels sistemes constructius inques. Un cop a l'interior, ens trobem el passadís (3) de 30 m², en forma de corba que no ens permet veure el final de la cava, despertant la curiositat del visitant. En el començament del passadís trobarem un pas (4) de 9 m², que ens porta a la sala de tasts (5) de 20 m² de superfície. La forma d'aquest espai no és gratuïta, una relació de forma i volta de mocador fan un espai equilibrat entre el material i l'espiritual, equilibri important per "tocar de peus a terra" mentre s'estan degustant els vins.

El segon espai que ens trobem tot i endinsar-nos a la cava és amb l'espai central (6) de 10 m², que potser es l'espai més important de la cava per la seva forma de ronyó que agafa. I al final del passadís ens trobarem amb la sala circular (7) de 14 m², amb cúpula com a element superior. És l'espai reservat pels vins que han entrat primer i més envellits de la cava. La intensió de la forma circular és la d'acostar els vins a un estat superior per a un envelliment i qualitat suprema.

■ Els materials emprats

Els materials utilitzats per a l'execució de la cava han estat quatre. Murs de contenció amb formigó

Vista general de l'entrada



La volta catalana és una tècnica constructiva de baix impacte energètic i tècnica tradicional del nostre patrimoni arquitectònic de vegades oblidat



Vista element (2)



Vista volta (5)

ciclopi de calç hidràulica natural nhl de Cervera i bitlles de pedra calcària. El seu disseny i secció ens ajuden a suportar les empentes horitzontals de les terres situades en el extradós del mur.

Les voltes i cúpules s'han executat amb maó massís i ciment natural, i els únics armats que s'han col·locat han estat els dels cercles superiors

dels murs amb armat de canya de bambú, igual que la llosa armada de l'entrada exterior. Cal considerar la volta catalana, una tècnica constructiva de baix impacte energètic i tècnica tradicional del nostre patrimoni arquitectònic, de vegades oblidat.

Hi ha drenatge en la part inferior del extradós dels murs perimetral de

contenció i una làmina transpirable en tota la part superior de la cava. La terra excavada s'ha reutilitzat per recobrir de nou la cava un cop executada.

El paviment s'ha aconseguit amb una barreja de sauló estabilitzat també amb calç hidràulica i compactada. Aquest acabat ens ajuda a regular la humitat, absorbint la de



Execució mur ciclopi



Execució volta (6)



Vista interior passadís (3)



Execució volta (5)



Vista interior
accés a la cava



Vista del passadís (3)



Vista de la sala (7)

l'interior de la cava o aprofitant la humitat del subsòl.

La instal·lació elèctrica col·locada ha estat la mínima, deixant el quadre central just a l'entrada de la cava per poder obrir i tancar el corrent elèctric de tota la instal·lació deixant la cava totalment apagada, i amb una instal·lació mínima per evitar els camps electromagnètics en el seu interior.

La ventilació s'ha realitzat de forma natural mitjançant uns tubs col·locats a les parts exteriors de la cava i enterrats 3 m de profunditat aproximadament. Unes xemeneies de ventilació regulables i col·locades a l'exterior faran circular l'aire interior.

A la part superior de la cava s'ha col·locat una làmina de polipropilè i transpirable per evitar filtracions d'aigua de pluja en el seu interior i tenir accessos d'humitat.

Les ampolles de vi reposen en unes prestatgeries de fusta que s'han anat executant segons la necessitat de la propietat i que s'aniran ampliant segons convingui. ■

Els autors: Pere Llimargas i Mireia Torras, arquitectes de Pas 14 Arquitectures; Miquel Escobar arquitecte tècnic (BIOARKITECO) i Albert Puy constructor (COECO)



AGUA[®] STOP

LA IMPERMEABILIZACIÓN
Eficaz

BARRERA TOTAL

TECHNOLOGY
**POLYMER
TOTAL
waterproof**



**IMPERMEABILIZANTE
ALTO RENDIMIENTO**

EMBALDOSABLE

NUEVO

Marcado CE (EN 1489:2012) Membranas líquidas de impermeabilización para aplicación bajo baldosas cerámicas (pegadas con adhesivo C2 de acuerdo a la norma EN 12004).

APTO PARA EL CONTACTO CON AGUA POTABLE

NUEVO

Agua potable. Cumple criterios de calidad del agua para consumo humano establecidos en el RD140 para elementos de la construcción según UNE-EN 12873-1:2004

TRANSITABLE

Sistema P3 según ETAG 005 Parte 8 TR007. Apto para el mantenimiento de planta y equipo y para el uso de peatones.

RESISTE AGUA ESTANCADA

Su baja absorción de agua (<1%), permite que resista el contacto permanente con agua en depósitos, jardinerías, aljibes, etc.

APLICABLE EN HÚMEDO

Adhiere sin reemulsión ni problemas de adherencia en soportes con hasta un 25% de humedad relativa.

GRAN ADHERENCIA MÚLTIPLES SOPORTES

Apto para materiales porosos y no porosos, permite la reparación de láminas asfálticas con recubrimientos de aluminio y adhiere sobre PVC.

RESISTE LLUVIA A LAS 4H

Forma piel en tan sólo 45 minutos resistiendo a cambios climáticos no previstos.

SIN DISOLVENTES

No presenta merma tras su aplicación ni daña materiales delicados.

DESCUBRE LO MÁS NUEVO EN IMPERMEABILIZACIÓN
en mundoceys.com



Col·locació general de ceràmica de ràpida aplicació

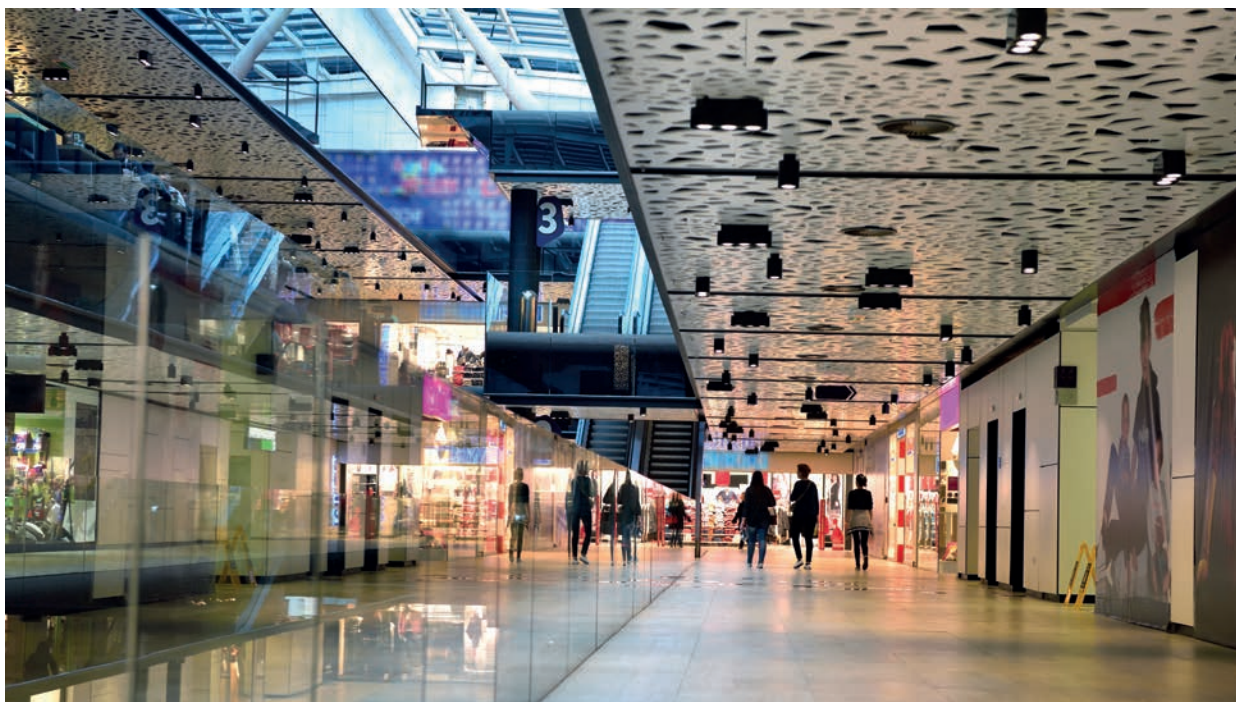
Javier Vidaurrezaga
Segment Manager Pavimentos i Cerámica
BASF Construction Chemicals Iberia

El temps és diners. Cada dia més. Per això, al món del comerç i la indústria, les aturades i interrupcions en l'activitat diària o productiva suposen uns costos altament valorats. La gestió dels temps necessaris per escometre els treballs de manteniment o reparació busca reduir al màxim aquests costos i adequar els ter-

minis a les aturades habituals i programades de les instal·lacions (diu-menges, caps de setmana...).

Els productes per a la col·locació ràpida de ceràmica permeten una instal·lació i renovació dels revestiments rendible, competitiva, fiable i de qualitat. L'ús d'aquests productes és adequat per a tot tipus de

qualitat de peces ceràmiques, tant en interiors com en exteriors. Per realitzar els treballs primerament s'han d'eliminar els revestiments deteriorats en cas de substitució de peces o mitjançant neteja exhaustiva del suport, de tal manera que aquest es trobi lliure de restes o parts soltes que dificultin l'adherència, net, regular i ferm.



■ MasterTile P 303

Si bé sobre gran quantitat de suports no és obligatori, l'ús d'una imprimació específica millora l'adherència i per tant la durabilitat de la col·locació. L'ús de imprimacions multiusos amb MasterTile P 303, imprimació monocomponent per a morters autonivellants de ciment i adhesius per a ceràmiques sobre suports absorbents i no absorbents (vitrificats), de guarir ràpid que permeten ser recobertes en el termini d'1 a 3 hores, proporciona una elevada adherència sobre el suport i sobre els posteriors recobriments. MasterTile P 303 es presenta llest per al seu ús, és d'aplicació senzilla mitjançant corró o raspall i és acolorit per facilitar la detecció de les zones ja tractades.

Per a la col·locació de les peces ceràmiques l'ús d'adhesius deformables, de ràpid enduriment i guarir, com MasterTile FLX 429 RS, permet treballar amb tot tipus de peces ceràmiques. Classificat C2FT segons la norma EN 12004:2007 + A1:2012, és adequat tant per a interiors com a exteriors, zones humides, piscines, i per a col·locació tant en sòls com en parets. És un adhesiu

deformable, que absorbeix moviments per canvis de temperatures o deformacions del suport i resistent a la humitat permanent, aplicable en baix gruix, de 5 mm. Però el factor clau per a les instal·lacions és que és un adhesiu de ràpid enduriment, sent transitable després de només 3,5 h, termini en el qual ja es pot començar el rejuntat de les peces col·locades, amb una obertura final al tràfic pesat de 24 hores.

Pel rejuntat de les peces instal·lades amb MasterTile FLX 429 RS, després de les 3,5 hores indicades, es recomana l'ús de morters d'elevades resistències i de ràpid enduriment amb MasterTile FLX 501. Es tracta d'un morter deformable i impermeable pel rejuntat de tot tipus de rajoles ceràmiques en interiors i exteriors, en zones d'ús comercial i piscines, classificat segons la UNE-EN 13888:2009 com a tipus CG2 W A. És un morter resistent a les gelades i impermeable a l'aigua, que endureix sense fissuració sent aplicable en juntes de fins a 8 mm. Un dels seus avantatges és que conjuga una molt bona treballabilitat de fins a 40 minuts amb un ràpid enduriment gràcies al qual

pot ser transitat després de 6 hores i exposat a la immersió en aigua a les 24 hores.

D'aquesta manera, conjugant els materials necessaris amb les seves propietats de ràpida posada en servei, es poden escometre treballs de reparació o instal·lació en temps mínims, reduint o evitant les parades improductives de les instal·lacions, reduint els costos que això comporta i sense renunciar en cap cas a una col·locació de qualitat i duradora. ■



Carretera del Mig, 219
 08907 L'Hospitalet de Llobregat
 Telèfon: 93 261 61 00
basf-cc@basf-cc.es
www.sustainability.master-builders-solutions.basf.com
www.master-builders-solutions.basf.es



Les empreses distribuïdores d'energia elèctrica d'àmbit local

Tot hom té llum a casa, tot hom rep una factura de la llum però no tothom sap qui li porta la llum a casa. Entre les centrals de generació d'energia elèctrica (grans o petites) i el nostre punt de subministrament intervenen diverses empreses amb responsabilitats diferents, però amb l'objectiu de crear un camí elèctric directe per tal de que aquesta energia flueixi pels conductors fins al seu destí final.

Si fem la prova al carrer de consultar a diferents persones que ens diguin noms d'empreses elèctriques dis-

tribuïdores d'energia elèctrica, molt probablement tindrem un, dos o tres noms d'empreses diferents com a molt. També molt probablement les respostes seran noms d'empreses comercialitzadores, que res tenen a veure amb les empreses que físicament amb la seva infraestructura porten l'energia a cada punt de subministrament.

En realitat, a Espanya hi ha 333 empreses elèctriques distribuïdores que tenen com a finalitat portar-nos l'energia a casa o la nostra indústria. En aquest enllaç oficial les trobareu totes:

<https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/eee/indiceCalidad/distribuidores.aspx>

Solament a Catalunya n'hi ha més de 30 que donen servei a diferents parts del territori sumant entre totes elles més de 200.000 punts de subministrament. És cert que no les trobareu en les grans ciutats però si en capitals de comarca i molts pobles del seu entorn.

Aquestes empreses totalment desvinculades dels grans grups empresarials del sector, es troben arrelades al territori i disposen d'in-



fraestructura pròpia capaç d'atendre amb qualitat i proximitat els subministraments connectats així com poder atendre el creixement derivat de les noves promocions.

En molts cassos, quals els promotors actuen en àmbits fora de la seva zona habitual, tot sovint descobreixen massa tard l'existència d'aquestes empreses que els hi podien haver facilitat l'electrificació de la seva promoció d'una forma més àgil, ràpida i personalitzada.

És doncs per aquest motiu que, per guanyar temps en les tramitacions, recomanem al col·lectiu de promo-

tors que s'informin a través dels serveis tècnics de cada ajuntament sobre l'existència en aquell municipi d'empreses locals de distribució d'energia elèctrica.

Una d'aquestes empreses, probablement la més propera a la ciutat de Barcelona és Estabanell y Pahisa Energia, S.A. (www.estabanell.cat), que amb seu a Granollers, distribueix energia a 56.000 punts de subministrament de les comarques del Vallès Oriental, Osona i el Ripollès. També n'hi ha a Centelles, Olot, Banyoles, Seu d'Urgell, Ripoll, Solsona, moltes a les comarques de Lleida i del Giro-

nès. Moltes d'aquestes empreses es troben associades en un col·lectiu anomenat ASEME, on a la seva pàgina web (www.ASEME.org) hi trobareu més informació de cada una d'elles i formes de contacte. ■

estabanell *distribució*

C/ Rec, 28
 08401 Granollers
 Telèfon: 93 860 91 00
 Fax: 93 860 91 01
 E-mail: granollers@estabanell.cat
www.estabanell.cat



■ L'actuació

Situació: Vilajuïga (Alt Empordà)

Data finalització: juliol 2018

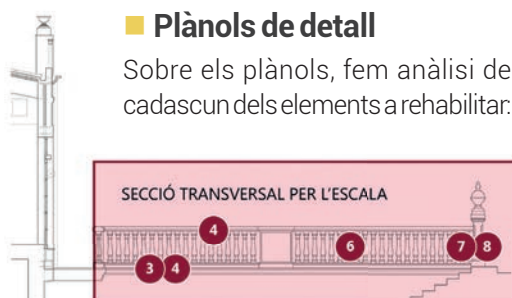
El propòsit principal de l'obra ha consistit en la reconstrucció de la façana històrica de l'edifici de les Aigües Minerals de Vilajuïga, per recuperar així la seva identitat original.



S'han reconstruït les cornises i la balustrada de coronament de façana, amb el seu passamà superior. A l'escala s'han refet les balustrades, pilastres, sòcols i passamans.

■ Plànols de detall

Sobre els plànols, fem anàlisi de cadascun dels elements a rehabilitar:



■ Confecció dels motlles i fabricació de les peces

Per a les cornises (1) (2), passamans i sòcols (3) (4), estudiem quin és l'especejament més adequat i procedim a confeccionar els motlles a mida de cadascuna de les peces. Amb els motlles ja preparats, col·loquem l'armadura inoxidable i tot seguit omplim els motlles amb formigó, segons color i tipus d'àrid escollit pel client, en aquest cas en formigó blanc llis.

Amb relació als balustres (5) (6), fem uns motlles a mida com a rèplica de la forma original, i els omplirem per fabricar les unitats necessàries.

Per a les pilastres (7) (8), hem fet una descomposició en una peça de base, una peça per al cos principal i una peça de tapa. Això ens permet la fabricació modular a taller, un transport àgil i una fàcil composició posterior a l'obra.



■ Col·locació en obra

Totes les peces fabricades al taller (pilastres, sòcols, balustres, passamans i cornises) s'integren en obra per donar l'aspecte exterior de l'edifici.

En aquest punt pren especial importància el sistema d'ancoratge de les cornises, que s'ha estudiat amb detall per aconseguir una perfecta solució de façana.



LLUIS TWOSE I TWOBO ARQUITECTURA
Alberto Twose | Maria Pancorbo
Pablo Twose
www.two-bo.com

En relació amb aquesta obra, quines particularitats i dificultats presentava?

"La dificultat més gran va ser casar la imatge icònica de la façana antiga amb l'estat actual, fortament alterat. També la d'arribar a un equilibri entre allò restaurat com fa cent anys i allò construït des de l'actualitat. No era el mateix els requisits de fabricació d'abans que amb els que s'ha estudiat tota la producció de la fàbrica on s'ha aplicat tot en know how de l'empresa Grífols en temes de fabricació."

"...es pot veure el treball artesanal en el polit de certs acabats, es veu la cura pel detall, el gust pel tacte i per deixar la peça en perfectes condicions"

1904



2016



2017



2018



Per quin motiu heu decidit rehabilitar amb pedra artificial?

"La decisió era treballar amb un material que podríem anomenar de tradició com el formigó, que envellís bé i en concordança amb la façana."

Com valoreu les millors tècniques que ofereix avui en dia la pedra artificial?

"Diríem que ens ha ofert solucions molt diferents per tots els elements de la façana, fets amb una mateixa tècnica." ■



La Pedrosa, 12-14 Pol. Ind.
08783 Masquefa, Barcelona
info@predecát.com
www.predecát.com

“La tendència en rehabilitació és de creixement”

Entrevista a Josep Cortals, director comercial de PROPAMSA

Amb més de 85 anys d'experiència, com veieu els propers 10 anys del sector?

“L'experiència acumulada durant aquests 85 anys podria fer-nos pensar que estem en disposició de predir amb força exactitud el futur, no obstant això, considero que cada vegada els cicles són més curts i estem situats en una globalització que fa que qualsevol situació particular d'un punt determinat, pugui alterar qualsevol previsió. De totes maneres, podem permetre'ns aventurar una sèrie de tendències que considerem que marcaran el mercat en aquests propers anys. La primera, que ja s'està produint, és un major creixement del sector de la rehabilitació.

“En el cas del mercat de l'habitatge nou, hi ha un clar creixement ja que venim de nivells molt baixos. De totes maneres, els últims estudis sobre les necessitats reals d'habitatge assenyalen uns valors més baixos que anys anteriors. Tot això hauria d'anar acompanyat de mesures governamentals per motivar el sector, començant per una major inversió pública. Això no significa necessàriament crear noves infraestructures; estem segurs que duent a terme un correcte manteniment de les existents, el volum seria molt important i evitariem tenir males experiències com per desgràcia ha passat recent-

ment a Itàlia.

Mantenir o augmentar les subvencions per aconseguir habitatges amb menors necessitats energètiques. Tot això faria presagiar uns anys de bonança clars, però repeteixo, 10 anys són molts i estem subjectes a qualsevol alteració a qualsevol moment.”

Aquest any PROPAMSA ha llançat al mercat un nou adhesiu innovador, el Pam Ecogel sense pols, per què aquesta nova gamma d'adhesius?

“L'any 2010 PROPAMSA va comprar l'empresa BETEC. Amb aquesta adquisició, la nostra gamma de productes i solucions especials per a la construcció augmentà significativament i hem estat incidint d'una forma important en aquesta gamma. Ara tornem als nostres inicis amb aquesta nova gamma de ciments cola per a la col·locació de ceràmica. Aquest

“En aquests moments disposem d'una amplíssima gamma de productes per a la reparació de formigó, morters d'ancoratge i reforç d'estructures”

retorn ha estat motivat per una tendència del mercat cap a productes que no solament valorin les propietats dels productes sinó que permetin una millor facilitat en la seva col·locació. També hi ha altres motius com són la tendència del mercat cap a formats cada vegada més grans i l'aparició de la norma de col·locació de ceràmica UNE 139.002:2017. Quan ens plantejàrem treure aquesta gamma, vam decidir que fos la més completa del mercat i crec que ho hem aconseguit.

“Si abans he comentat que busquem la facilitat de maneig per part de l'aplicador, això és, dotar a aquests productes d'una gran treballabilitat, hem volgut afegir-li unes propietats addicionals de comoditat que es reflecteixen en una generació de pols gairebé nul·la durant la seva manipulació. Qualsevol que hagi estat en una obra veient barrejar producte amb pols sabrà la quantitat que se'n genera i que és respirat pel professional, a més de la brutícia que provoca. Tot això queda pràcticament eliminat. A més, en la seva composició hem incorporat fibres de poliestirè, per donar-li una major tixotropia i cohesió al producte. Per això la considerem la gamma més completa del mercat. Un altre punt destacable és que la gamma la componen 3 categories de productes, C2 ET, C2 ET S1 i C2 ET S2, clarament orientades a les noves tendències del mercat que són formats més grans i absorcions pràcticament nul·les.”

Considera que hi ha un bon coneixement de la norma de col·locació UNE 138.002:2017?

“No, fa falta una gran tasca de divulgació. La norma és jove, es va presentar en els inicis del 2017. Hi ha moltes iniciatives per donar-la a conèixer des dels diferents actors que la van fer possible. Des de la seva aparició, a PROPAMSA hem apostat clarament per la seva divulgació, presentant-la en sessions de formació i divulgació, apareixent en documents escrits, etc.



Josep Cortals, director comercial de PROPAMSA

"Tot això perquè estem convençuts del gran paper que pot jugar aquesta norma en pro d'una major qualitat de la construcció. Hi ha molts problemes d'aixecament de peces ceràmiques, més dels que ens imaginem. Personalment, quan viatjo i estic en hotels m'agrada donar uns copets amb l'artell dels dits sobre l'enrajolat i el paviment i us sorprendríeu de la quantitat de so a buit que ens podem trobar. Fins que això no es reflecteix amb una caiguda o escorriments, no ens preocupem.

"Aquesta norma va encaminada a, entre altres coses, a eliminar aquestes situacions. Tot això redundarà en una major qualitat dels edificis. Perquè aquesta norma doni els fruits esperats, és necessari que els col·legis professionals en tinguin ple coneixement i tots els projectes en facin referència. També és necessari que els aplicadors la coneguin i estiguin convençuts que la seva aplicació és necessària. En un enrajolat o en un paviment, no solament és important el que es veu, la ceràmica, sinó el que hi ha darrere, que és el ciment cola."

PROPAMSA, coneguda per marques com PAM®, BORADAS®, REVAT® també ofereix una àmplia gamma de productes BETEC® més tècnics, com la definiria?

"BETEC va permetre que la nostra gamma de solucions especials augmentés considerablement. En aquests moments disposem d'una amplíssima gamma de productes per a la reparació de formigó, morters d'ancoratge, reforços d'estructures, impermeabilització, anivellació de sòls, tractament de juntes..."

"Als nostres clients els oferim una gamma molt àmplia de solucions especials que és un complement perfecte a les gammes més tradicionals que tenim per a la col·locació de ceràmica i façanes. D'aquesta forma els oferim un servei molt complet. A més disposem d'un personal molt especialitzat en aquest tipus de solucions que permet oferir un assessorament previ a l'obra i un seguiment. Una altra aportació important és la proximitat. Disposem de cinc fàbriques i dos dipòsits logístics des d'on es pot proveir de la majoria d'aquests productes d'una forma ràpida."

Quin és la vostra política amb relació amb la conservació i la sostenibilitat del medi ambient?

"La nostra política passa per aplicar al màxim tot el que pugui ser una ajuda a la sostenibilitat. Comencem per la utilització de matèries primeres de proximitat que s'ajustin a les nostres exigències de qualitat. Això ho apliquem en cadascuna de les nostres cinc fàbriques, reduint al mínim grans desplaçaments. Aquesta mateixa proximitat fa que el transport dels nostres productes a la seva destinació final, resulti menys contaminant que si disposéssim d'una sola instal·lació. Als nostres centres apliquem unes estrictes polítiques de reciclatge reduint al mínim els residus i les emissions a l'exterior. D'altra banda potenciem solucions que aporten reduccions en l'emissió de CO₂ com és el cas del nostre sistema Aisterm d'aïllament tèrmic per l'exterior."

Quins són els principals desafiaments o reptes per a aquest proper any 2019?

"Pel 2019 tenim grans reptes, començant per continuar amb la introducció de la gamma Ecogel per a la col·locació de ceràmica, seguir apostant pel nostre sistema Aisterm d'aïllament tèrmic per l'exterior i mantenir el creixement de línia de productes BETEC.

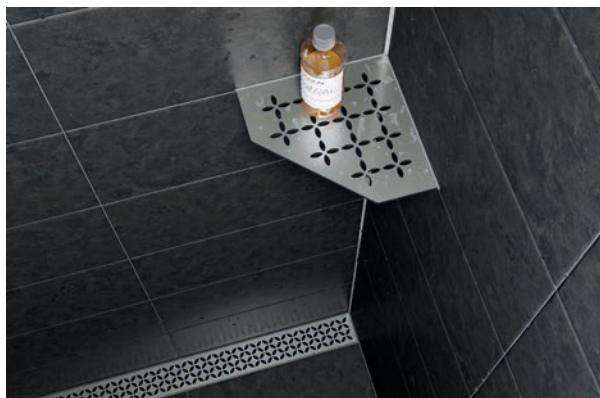
Un altre repte important és la implantació plena del sap, que ja hem començat durant el 2018. Tot això aplicant millores contínues que ens permetin incrementar les relacions amb els nostres clients, oferint-los millor servei i assistència." ■

PROPAMSA®

Manel Soler Caralps
 Responsable de Màrqueting
 Tel. 34 93 680 60 42
www.cemolins.es
www.propamsa.es



LIPROTEC-LLE



SCHLÜTER®-SHELF

Novetats en la gamma de productes de SCHLÜTER®-SYSTEMS

Per a moltes de les seves àrees d'aplicació Schlüter®-Systems ha desenvolupat noves solucions, que fan la col·locació de ceràmica encara més segura i atractiva. Amb el nou prestatge SCHLÜTER®-SHELF en el disseny elegant style, SCHLÜTER®-SYSTEMS presenta un portaobjectes pràctic per a tots aquells ambients, on es van a col·locar o ja està col·locada ceràmica. Està disponible en tres geometries diferents i en les variants de disseny floral i corbi en acer inoxidable raspallat, així com en l'acabat trendline d'alumini d'alta qualitat. Els prestatges es poden integrar en la trama de juntes durant el procés de col·locació de ceràmica

o fins i tot es poden instal·lar amb les ales de subjecció de sol 2 mm de gruix en les juntes de parets alicatades existents. SCHLÜTER®-SHELF és adequat per a parets alicatades amb ceràmica, sobretot en dutxes i cuines.

■ També en la gamma de perfils amb il·luminació hi ha novetats

El nou Schlüter®-liprotec-lle és el primer perfil de la gamma, que es pot instal·lar fàcilment sobre qualsevol suport existent mitjançant un sistema de clip, encara que també es pot aplicar de forma tradicional amb adhesius per a la col·locació de ceràmica. Instal·lant les tires LED SCHLÜTER®-LIPROTEC-ES dins del perfil, es pot realitzar una il·luminació accentuada en les cantonades de parets. Es pot instal·lar tant en cantonades interiors com en cantells exteriors, així com en horitzontal i vertical. D'altra banda, surten al mercat nous amplexos per a la làmina d'impermeabilització SCHLÜTER®-KERDI. Amb les làmines en amplexos d'1,5 i 2 m els

aplicadors podran impermeabilitzar amb seguretat grans superfícies de forma més senzilla i més ràpida, ja que hi ha menys solapes entre làmines.

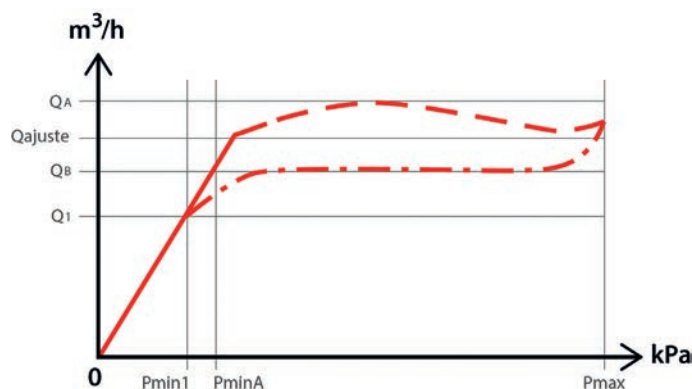
Finalment es presenta el sistema de pedestals d'alta qualitat SCHLÜTER®-TROBA-LEVEL per a la col·locació solta de rajoles engruixides en balconades i terrasses de forma ràpida, precisa i segura. Els diferents components del sistema es poden combinar de forma variable per anivellar en totes les situacions d'obra gairebé qualsevol tipus de pendent amb precisió. Amés, en altures constructives a partir de 3 mm. ■



TROBA-LEVEL



Jorge Viebig, gerent
Telèfon: 96 424 11 44
www.schluter.es
www.bekotec.es
www.liprotec.es



Vàlvula de control independent de pressió

L'equilibrat de circuits d'aigua sanitària, calefacció i refrigeració és una necessitat per garantir una distribució uniforme i controlada de l'energia en tota la xarxa. Una instal·lació correctament equilibrada aporta els següents avantatges:

- eficiència energètica
- màxim confort
- reducció de sorolls
- protecció dels elements terminals.

La vàlvula PICV (Vàlvula de Control Independent de la Pressió) és ideal per a instal·lacions on és necessari un cabal constant (fan-coils, bom-

bes d'aigua i calor, sostres refrigerants i UTA's) o àrees on és necessària una operació intermitent (habitacions d'hotel i botigues).

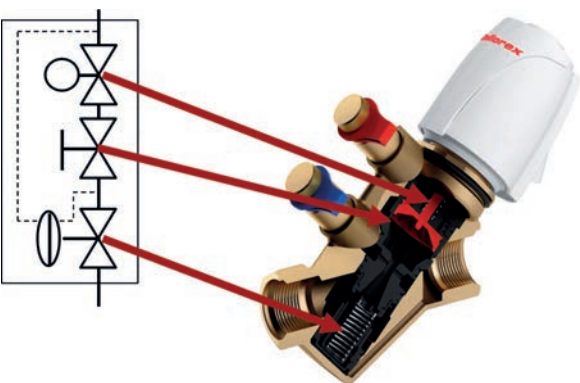
La vàlvula Ballorex Dynamic combina un limitador de cabal independent de la pressió i una vàlvula de control de temperatura amb autoritat total, que manté constant el flux amb independència de les oscil·lacions de pressió. La vàlvula, a més, preveu en tot moment la sobrealimentació de la instal·lació. Amb actuador, la vàlvula PICV reuneix un limitador de cabal automàtic, amb una vàlvula reguladora de dues vies. La vàlvula, amb autoritat de control total, reacciona immediatament i regula el flux segons el senyal del BMS o dels termòstats ambientals.

■ Tovera Venturi

Una característica exclusiva de la vàlvula Ballorex Dynamic és la tovera Venturi, integrada per al mesurament directe del flux. Aquesta permet l'ajust precís del flux de la vàlvula.

El regulador de pressió diferencial integrat estabilitza el flux quan la pèrdua de pressió de la vàlvula es troba entre 30 kPa i 400 kPa. Quan la pèrdua de pressió descendeix per sota dels 30 kPa, la vàlvula treballa amb una precisió mínima.

La pressió diferencial inicial de 30 kPa necessària garanteix una precisió de $\pm 7\%$ com a mínim gràcies a la regulació de pressió diferencial. El rang de treball de la pressió diferencial es defineix entre P_{minA} i P_{max} en el diagrama. La tolerància de flux corresponent a la desviació d'ajustament previ es concentra entre $Q_A - Q_B (\pm 7\%)$. ■


sth COMAP

Av. Ferrerria, 73-75 - Pol.ind.La Ferrerria, 08110, Montcada I Reixac
 Telèfon: 935 641 094
www.standardhidraulica.com

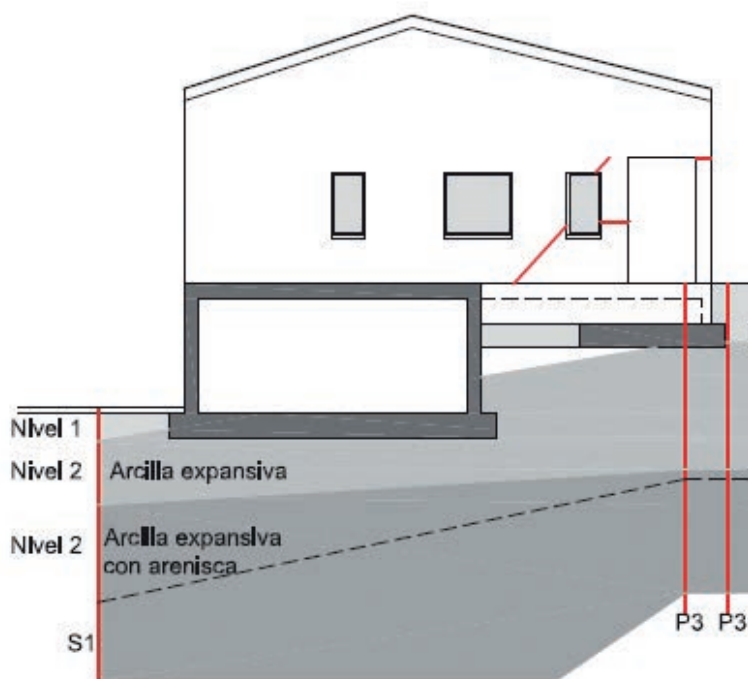


Figura 1.
Alçat nord-est
de l'edifici

Inyecciones de resina expansiva en terrenys amb potencial expansiu

Luigi Matichecchia, enginyer de camins

Una de les problemàtiques més recurrents en l'estudi de patologies en edificació, és motivada per la presència de mòduls afegits o fonamentació situada a diferents cotes de suport, com poden ser els casos d'edificis amb semisoterranis.

La patologia es marca en la unió entre les dues parts, sol manifestar-se en la porció amb fonamentació

més superficial i s'emfatitza més en cas que el terreny presenti un potencial expansiu significatiu.

Les inyeccions de resina expansiva monitoritzades a través d'assajos de resistivitat elèctrica IRT.3D poden solucionar aquests problemes d'assentaments, evitant obres de major magnitud i invasivitat.

La intervenció que analitzem es realitza en un habitatge unifamiliar

aïllat, de planta baixa, altell i semisoterrani, amb planta rectangular de 9,0 m d'ample de façana per 11,0 m de llarg, que s'ha adaptat al pendent del terreny mitjançant l'execució d'una planta semisotterrani.

L'edifici es troba a la comarca del Vallés Occidental, el terreny de suport del qual està caracteritzat per la presència d'argiles vermello-ses barrejades amb sorra i graves, explicant ocasionalment amb la

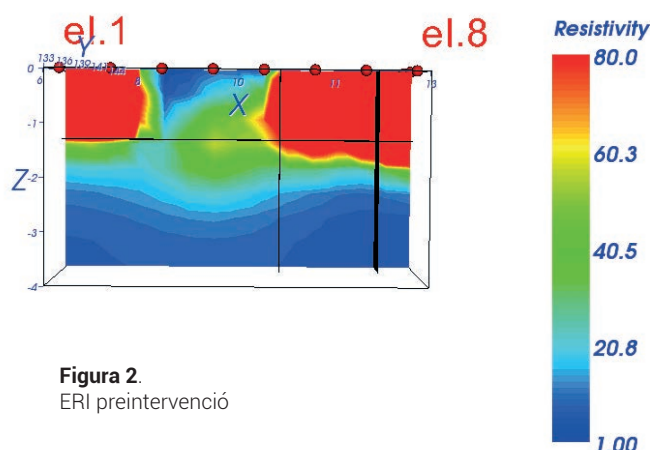
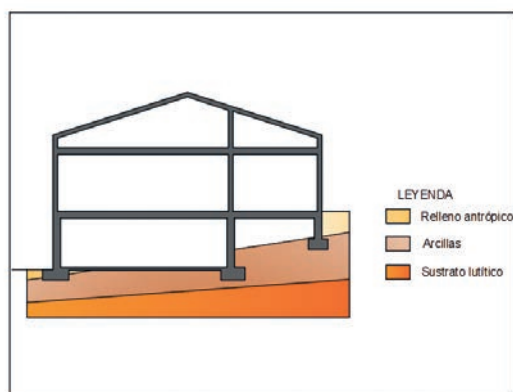


Figura 2.
ERI preintervenció

presència d'algunes restes d'origen antròpic. L'estratigrafia es constitueix per una primera capa de terreny de farciment antròpic del gruix d'aproximadament 1,0 m.

A continuació, es detecta una capa d'argiles, origen d'alteració del substrat lutític. Aquesta capa presenta un gruix d'entre els 3,0 i 4,0 m, una fracció fina entre el 74 i el 95% (tamís 0,08) i plasticitat mitjana (LL 31-36, IP 11-14). La seva pressió d'inflament en laboratori resulta significativa, amb valors superiors a 1,0 kg/cm², estudiat a través d'assajos d'inflament lliure en edòmetre.

El seu contingut en humitat és igual al 9% i en el que es refereix a la seva resistència, els valors de N30 obtinguts a partir dels assajos SPT, oscil·len entre 19 i 26. A partir de la cota 5,00 m es detecta el substrat lutític.

■ Problemàtica i solució adoptada

La porció de l'edifici sense semisoterrani, presenta problemes d'assentaments amb caràcter estacional. La magnitud dels moviments

verificats, oscil·la entre 1,0 i 4,0 mm. Els moviments denoten un descens de la fonamentació en època de sequera (fase d'obertura de les esquerdes) i una recuperació del mateix en època de pluja (tancament de les esquerdes).

Amb la finalitat de solucionar aquest el problema, el projectista tria la solució de recalçament See&Shoot®, que preveu injeccions de resina expansiva i el monitoratge continu real time mitjançant estudi geofísic IRT. 3D.

A causa de l'alta resistència mecànica del terreny, el paràmetre significatiu de monitoratge és únicament la resistivitat elèctrica que permet detectar i enfocar les injeccions cap a les porcions de terreny més seques o més humides, sent les mateixes influïdes pels cicles de retracció/expansió volumètrica motivats pels canvis estacionals d'humitat.

Com s'aprecia en la figura 2, la tomografia de resistivitat elèctrica verifica l'existència de zones amb baixa resistivitat, degudes a porci-

ons amb concentració alta de fracció fina i presència d'humitat.

El tractament mitjançant injeccions es realitza sobre 21,5 m de fonamentació directa contínua, amb 5 nivells d'injecció amb profunditat màxima de 4,00 m respecte a la cota de suport de la fonamentació. Les perforacions s'han realitzat amb un diàmetre de 25 mm mitjançant martells manuals amb trencat - percussió.

La durada de la intervenció ha respectat els terminis acordats amb el client, sent tan sol 3 dies hàbils.. ■



Oficina Tècnica Geosec España
 Av. Fuentemar, 43, naus D2-D3
 28823 Coslada (Madrid)
 Telèfon: 91 671 79 17
www.geosec.es
www.geosecgroup.com

Habitatges i mobilitat amb gas natural: l'alternativa sostenible per aconseguir un aire més net



Segons estimacions de l'Organització Mundial de la Salut, més de 400.000 persones moren de manera prematura a la Unió Europea per la mala qualitat de l'aire i alguns milions pateixen malalties respiratòries i cardiovasculars provocades per la contaminació. El major culpable és el transport per carretera, que

ocasiona el 65% de la contaminació urbana. Però la generació i el consum d'energia tant a nivell industrial com domèstic, també hi juga un paper important. Per aquest motiu, no és d'estranyar que la inversió en projectes de mobilitat i construcció sostenibles, cada vegada sigui més gran.

■ Habitatges amb gas natural: una solució de present i de futur

Després de la bombolla immobiliària de la darrera dècada, hi ha hagut un canvi de mentalitat en el sector de la construcció. Els habitatges sostenibles o "eco" s'han deixat de percebre com una simple tendèn-



Aconseguir habitatges més sostenibles, no tan sols és possible si edifiquem amb respecte a la natura

cia o moda, per convertir-se en una alternativa necessària que respecta el medi ambient i la qualitat de vida de les persones.

Aconseguir habitatges més sostenibles, no tan sols és possible si edifiquem amb respecte a la natura o si construïm cases que es puguin autoproveir amb energia solar. Hi ha d'altres solucions de present, rendibles i fàcilment aplicables, com les que empen el gas natural, una energia neta i que no contamina. A dia d'avui, milions de llars el fan servir per a la calefacció, l'aigua calenta o la cuina, tot i que hi ha un ús encara bastant desconegut i amb un potencial de futur: la recàrrega domèstica de vehicles de gas natural comprimit (GNC).

Per a això, tan sols cal col·locar un compressor de gas natural - aproximadament de la mateixa dimensió d'una caldera -, al pati o garatge de l'habitatge, que permetrà recarregar diàriament els vehicles de forma fàcil i senzilla, utilitzant la instal·lació convencional de gas natural de la llar. En el mercat espanyol ja hi ha diverses empreses que comercialitzen compressors de GNC, i que també es poden encarregar de la seva instal·lació i posada en marxa.

En definitiva, afegir un punt de càrrega de GNC per a vehicles particulars en noves construccions, no tan sols suma un plus als avantatges del gas natural a la llar per als futurs propietaris, sinó que contribueix a la cura de la nostra salut i entorn.

■ Avantatges de la mobilitat amb gas natural

Nedgia, principal empresa de distribució de gas natural a Espanya, impulsa des de fa temps la mobilitat sostenible amb GNC, un combustible amb el que ja circulen més de 22 milions de vehicles al món. A Espanya, hi ha més de 8.500 vehicles propulsats amb gas natural i aquestes xifres no deixen de créixer.

El gas natural per a la mobilitat suposa grans beneficis econòmics i mediambientals. Redueix fins a gairebé zero l'emissió dels contaminants de referència per a la qualitat de l'aire a les ciutats: disminueix les emissions d'òxids de nitrogen (NO_x) en un 85 %, i quasi un 100 % les partícules en suspensió. A més, el gas natural també és un combustible molt competitiu des del punt de vista econòmic, ja que el cost per quilòmetre d'un vehicle de GNC és un 30 % menor que amb gasoil i un 50 % menor que amb gasolina. ■



NEDGIA CATALUNYA, SA
 Avenida Carrilet 257-267 1a Planta
 08901 Hospitalet de Llobregat
 Tel.: 93 402 51 61/ 618 777 646
www.nedgia.es
resteban@nedgia.es

GUIA ACTIVA

La seva solució professional.

Busca una empresa? si vol ampliar la seva cartera de proveïdors consulti la Guia Activa de L'INFORMATIU.

Les empreses interessades a presentar els seus productes al Col·legi poden dirigir-se al departament comercial del CAATEEB:

Si voleu fer una inserció, truqueu al 932 40 20 57

- 01 - ESTRUCTURES
- 02 - COBERTES
- 03 - AÏLLAMENTS I IMPERMEABILITZACIONS
- 04 - FAÇANES
- 05 - TANCAMENTS I DIVISIONS
- 06 - REVESTIMENTS I PAVIMENTS
- 07 - REHABILITACIÓ
- 08 - INSTAL·LACIONS
- 09 - INTERIORISME
- 10 - CONSTRUCTORES
- 11 - TANCAMENTS PRACTICABLES
- 12 - ENVIDRAMENTS
- 13 - MITJANS AUXILIARS
- 14 - INFORMÀTICA
- 15 - SANITARIS
- 16 - SERVEIS GENERALS
- 17 - MAQUINÀRIA
- 18 - INDUSTRIALS
- 19 - CLIMATITZACIÓ
- 20 - BASTIDES
- 21 - AUTOMOCIÓ
- 22 - APUNTALAMENTS
- 23 - CONSTRUCTORES
- 24 - DEMOLICIONS
- 25 - PROTECCIÓ PERIMETRAL
- 26 - SOLUCIONS ACÚSTIQUES
- 27 - ANTIHUMITATS
- 28 - LABORATORIS
- 29 - MANTENIMENT

01 - ESTRUCTURES



Alsina
SOLUCIONS EN ENCOFRATS
Servei integral per resoldre estructures de formigó "in situ"

100 ANYS
ENGINYERIA TÈCNICA
CERTIFICADA

Encofrats Alsina
T: +34 935 753 000
E: alsinainfo@alsina.com

www.alsina.cat



ESTRUCTURAS CONDAL, S.A.

FONAMENTS I ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

Via Augusta, 320-332, Baixos • 08017 Barcelona
Tel.: 93 204 64 11 • Fax: 93 280 03 06

REFORÇ I RECUPERACIÓ
DE TOT TIPUS DE SOSTRES

COINTECS

www.cointecs.com
93.308 83 85 ingenieros@cointecs.com

02 - COBERTES

ONDULINE INDUSTRIAL
www.onduline.com/es

CHOVA
www.chova.com

URETEK
www.uretek.es

03 - AÏLLAMENTS I IMPERMEABILITZACIÓ

» Productes i Sistemes
per la construcció

BASF Construction Chemicals España, S.L.
www.master-builders-solutions.basf.es
basf-cc@basf-cc.es

**MASTER®
BUILDERS
SOLUTIONS**

BASF
The Chemical Company

ACTIS
www.aislamiento-actis.com

BOSCH & VENTAYOL
www.boschiventayol.com

DGI THERMABEAD IBERICA S.L.
www.thermabead.com

IMREPOL, S.L.
www.imrepol.com

LATERLITE
www.laterlite.es

NEOPROOF SL
www.neoproof.net

PERLITA Y VERMICULITA S.L.
www.perlitayvermiculita.com

ROCKWOOL
www.rockwool.es

04 - FAÇANES

ESTUCS 1881 S.L.
www.estucscasadevall.com

TRESPA
www.trespa.com

05 - TANCAMENTS I DIVISIONS

KNAUF INSULATION
www.knaufinsulation

TECHNAL
www.technal.es/es/Profesional

06 - PAVIMENTS I REVESTIMENTS



**Soluciones para la colocación
de pavimentos
y revestimientos cerámicos.**

Schlüter-Systems S. L. Apartado 264
Oficinas y Almacén: Ctra. CV-20 Villareal-Onda - Km. 6,2
12200 Onda (Castellón)
Tel. 964 - 24 11 44 - Fax 964 - 24 14 92
E-Mail info@schluter.es - Internet www.schluter.es

» Productes i Sistemes
per la construcció

BASF Construction Chemicals España, S.L.
www.master-builders-solutions.basf.es
basf-cc@basf-cc.es

**MASTER®
BUILDERS
SOLUTIONS**

BASF
The Chemical Company

ANFAPA
www.anfapa.com

CERÀMIQUES DEL FOIX
www.roca-tile.com

FICXER
www.ficxer.com

FORBO PAVIMENTOS
http://www.forbo-flooring.es

GRES de ARAGON
www.gresaragon.com

IBERMAPEI
www.mapei.es

PORCELANOSA
www.porcelanosa.com

REVESTIMIENTOS ESPECIALES GARCIA
www.regarsa.com

ROSA GRES
www.rosagres.com

SCHLUTER SYSTEMS
www.schluter.es

SIKA group
www.sika.com

VIVES AZULEJOS Y GRES
www.vivesceramica.com

WEBER-SAINT-GOBAIN
www.weber.es

GRES PANIA
www.grespania.com

ibertrac
DES DE 1977

Ibertrac amb més de 30 anys realitzant serveis per a la protecció i control de plagues.

93 439 31 04
93 430 43 01
ibertrac.com • termitas.net

EL CONTROL DE TÉRMITAS

RECONSTRUCCIÓN PROPER-CONSTRUCCIÓN
RECONSTRUCCIÓN PROPER-CONSTRUCCIÓN

Trac 20 ANYS ENTENENT ELS EDIFICIS

Castella 40-46
08018 Barcelona
93 486 43 00
tracrehabilitacio.cat

NOUBAU
El sistema de renovació de sostres

Refuerzo de forjados, sistema válido para viguetas de madera, hierro u hormigón

☎ 93 796 41 22 - www.noubau.com
Via Augusta, num 15/25 - 08174 Sant Cugat del Valles

SO MHI CONSTRUCCIONES Y OBRAS

Avda. Diagonal 477 - 8ª Planta - Puerta B - 08036-Barcelona
T. 93 419 25 54 - marketing@somhiconstruccions.com
www.somhiconstruccions.com

DISET
control de plagas
División de Madera

Reconstrucción d'estructures de fusta
Trataments contra tèrmitas i còrcs

www.disetcontroldeplagas.es Tel. 934280206

C. CASADEVALL
ESTUCS 1881 SL
RESTAURACIONES:
FAÇANES-PEDRA-ESTUCS

TL/FAX: 93 358 11 99. TL.M. 619 769 695
www.estucs-1881.com e-mail: ESTUCS-CASADEVALL@telefonica.net

CONSTRUNEXT
www.construnext.com

STO IBERICA S.L.
www.sto-iberica.es

SECLASA
REHABILITACIÓ D'EDIFICIS

Restauració Reformes
Rehabilitació Construcció

93 240 50 23
www.seclasa.com

C/ Muntaner 200, 2n3a
08036 - Barcelona
info@seclasa.com

LATERLITE
www.laterlite.es

SME REHABILITACIONES
www.sme-rehabilitaciones.com

08 - INSTAL·LACIONS

IDEAL STANDART
www.idealstandard.es

JUNKERS
www.junkers.es

STANDART HIDRAULICA
www.standardhidraulica.com

09 - INTERIORISME

4ark Interiorisme

www.4ark.es
93 603 50 40

Gran Via de les Corts Catalanes, 684 entll. 1a
08010 Barcelona - info@4ark.es

Construim interiors

TRAMUNTANA: OBRAS, REFORMAS E INTERIORISMO
www.tramuntana.es

10 - CONSTRUCTORES

CERTIS
www.certis.cat

CONSTRUCCIONES BOSCH PASCUAL
www.boschpascual.com

CONSTRUCCIONS DECO
www.decosa.net

TEYCO
www.teyco.es

URCOTEX SLU
www.urcotex.com

pavindus

Numancia, 69-73 1º d
tel. 902 180 708
pavindus@pavindus.com

08029 Barcelona
fax 93 494 06 94
www.pavindus.com

07 - REHABILITACIÓ

4ark

www.4ark.es
93 603 50 40

Gran Via de les Corts Catalanes, 684 entll. 1a
08010 Barcelona - info@4ark.es

Rehabilitació
Diagnosi

PROPAMSA

Productes i solucions per la construcció

PAM VAT REVAT BORADA PROPAM BETEC

c/ Ciments Molis s/n P. I. Les Fallues
08620 Sant Vicenç dels Horts (Barcelona)
Tel. 936 806 040 - Fax. 936 806 049

www.betec.es
www.propamsa.es

11 - TANCAMENTS PRACTICABLES

COMERCIAL DEL ALUMINIO
www.coalsa.es

13 - MITJANS AUXILIARS

HENKEL IBERICA S.A.
www.henkel.com

22 - APUNTALAMENTS

IGUAZURI

- Sistemas de Entibación de Zanjas
- Entibadoras Hidráulicas, Tablestacas
- Encofrados de Muros, Pilares y Losas

IGUAZURI, S.L. Ctra. Madrid-Irún, Km. 469
E-20180 OIARTZUN (Guipúzcoa)
Tel: +34 943 492897 Fax: +34 943 493015
iguazuri@iguazuri.com www.iguazuri.com

24 - DEMOLICIONS

BUDESA S/A

- Enderrocs
- Excavacions
- Treballs de Desamiantats
- Gestió Projectes d'Enderroc

c/. La Ciencia, 1
Polígono "El Regàs"
08850 GAVÀ (Barcelona)
Tel.: 93 633 38 20 · Fax: 93 662 49 69
budesas@budesas.net

GUIA ACTIVA

La seva solució professional
T 932 40 20 57

27 - ANTIHUMITATS

Elimini la humitat

Diagnòstic
COMPLET i GRATUÏT

☎ **900 102 103**
TRUCADA GRATUÏTA

Nº 1
A EUROPA

24 agències a Europa

www.murprotec.es
Tractaments antihumitat

TRACTAMENTS ANTIHUMITATS

CAPIL·LARITAT CONDENSACIÓ FILTRACIÓ

www.rehabilit.es
93 456 14 53

Garantia desenal per asseguradora
Diagnòstic i pressupost sense compromís

¿HUMEDADES POR CAPILARIDAD?
SOLUCIÓN ELECTRO-FÍSICA

**MUY EFICAZ.
SIN OBRAS.
BAJO COSTE.
SEGURA.
GARANTIZADA.**

GAMA 50M2 A 2500M2

HS-221 la solución revolucionaria que elimina de una forma definitiva, rápida, y radicalmente más barata el origen de las humedades por capilaridad

HUMITAT-STOP
VIA BELLAVISTA 80
08753 PALLEJÀ
T-93 650 04 68 M 699 92 98 32
info@humitat-stop.com
www.humitat-stop.com

**FABRICACIÓN
PROPIA**

28 - LABORATORIS

centre d'estudis de la construcció
i anàlisi de materials, slr
del CAIATEE-GI

El teu col·laborador de confiança!

- GEOTÈRMIA
- ESTUDIS GEOTÈCNICS
- CONTROLS DE MATERIALS
- INSTAL·LACIONS I PROVES DE SERVEI
- ACÚSTICA
- PATOLOGIES
- CONTROL TÈCNIC

Suport total
a l'execució d'obra

C/Pirineus Polígon Industrial 17460 Celrà
Tel. 972 49 20 14 **www.cecarn.com**

ALAC - ASSOCIACIÓ DE LABORATORIS
ACREDITATS DE CATALUNYA
T. 93 204 69 96 · F. 93 280 32 64

INQUA (CONSORCI LLEIDATÀ DE
CONTROL)
www.inqua.cat

LOSTEC
www.lostec.com

CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA
www.geotecnia.biz

LABORATORI DEL VALLÈS DE CONTROL
DE QUALITAT
http://www.laboratoridelvalles.com/

LAEC
www.laec.net

29 - MANTENIMENT

www.4ark.es
93 603 50 41

Gran Via de les Corts Catalanes, 684 entl. 1a
08010 Barcelona - info@4ark.es

El servei de
manteniment

Tecnologia en la rehabilitació

- Contractista d'obres
- Reforços estructurals
- Patologies d'edificis
- Rehabilitació d'edificis
- Treballs especials
- Assessorament tècnic
- Decoració



Reforços
estructurals



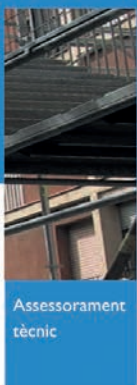
Patologies
d'edificis



Rehabilitació
d'edificis



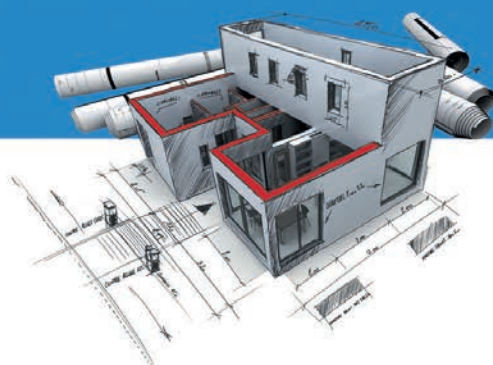
Treballs
especials



Assessorament
tècnic



Decoració



 **contracta**

www.contracta.net

Tel: 93 634 51 90 - mail: info@contracta.net



mirave.es

- Muntaner 239, 1C 08021 Barcelona
T. 93 200 93 39
- Indústria 7, Principal 08037 Barcelona
T. 93 458 45 99
- info@mirave.es
- www.mirave.es



DRS. MIRAVÉ
CENTRE ODONTOLÒGIC

EXPERIÈNCIA COMPROMÍS QUALITAT



**SERVEIS INCLOSOS PER
COL·LEGIATS/DES I FAMILIARS**

- Neteja dental anual
- Visites odontològiques
- Revisions
- Visites d'urgències
- Rx intraorals

ESPECIALISTES EN TOTES LES BRANQUES ODONTOLÒGIQUES.
ODONTOLOGIA HOLÍSTICA I KINESIOLÒGICA.
PIONERS EN IMPLANTS DE ZIRCONI.

La resta de serveis i tractaments tenen tots els avantatges d'una pòlissa Dental Familiar, tant per als Col·legiats/des com per als familiars que convisquin amb ells/es. Acreditació: carnet col·legial.



E08031263

Comença l'any acadèmic

Lliurament dels **premis als millors treballs**
dels cursos màsters i postgraus

Carles Cartañá / [Twitter](#) @CarlCartanya / © Fotos: Pere Cots



Sessió d'inici de l'any acadèmic del CAATEEB amb Josep Maria Forteza, Jordi Gosalves, Gustau Franch i Pep Coll

El passat 25 d'octubre va tenir lloc a la sala d'actes del CAATEEB l'acte oficial d'inici de l'any acadèmic, en el qual es va fer el lliurament dels diplomes de formació contínua i dels màsters i postgraus del curs 2017-2018. Va ser una bona ocasió per al retrobament dels companys i companyes

i també es van lliurar els premis als millors treballs de màster i postgrau. La sessió va ser presidida per Jordi Gosalves, president del CAATEEB i Josep Maria Forteza, vicepresident segon, mentre que la lliçó inaugural va anar a càrrec dels companys Pep Coll i Gustau Franch, director general i responsable de tecnologia

i innovació d'EiPM Enginyeria i Project Management respectivament. El títol escollit va ser *Què ens aporta el Blockchain al sector de la construcció*. Coll és també codirector acadèmic del postgrau el BIM Manager del CAATEEB.

(Passa a la pàgina 130)

Els millors treballs

Postgrau de Facility Management



Alumnes: Gemma Sánchez, Anabel Ros, Teresa López i Albert Montes. Tutor: Miquel López

Postgrau de Patologia i estudi estructural de construccions existents



Alumnes: Itziar Gorostiaga i Silvia Rovira
Tutor: Lluís Aranda

Postgrau de Quantity Surveying



Alumnes: Raul Alvarez, Lourdes Pla i Isart Planas
Tutor: Jordi Casals

Postgrau de Quantity Surveying



Alumnes: David Frias, Víctor Sánchez i Mireia Serrano
Tutora: Pilar Estrada

Postgrau en Eficiència Energètica segons la ISO 50.001



Alumnes: Albert Soler i Montse Solà
Tutors: Lluïsa Sánchez i Fabián López

Màster Project Manager en Edificació i Urbanisme



Alumna: Clara Muñoz
Tutor: Jordi Gosálves



Carles Puiggròs va rebre un sentit homenatge de la Junta de Govern, professors i alumnes

(ve de la pàgina 128)

■ Homenatge a Carles Puiggròs

Un dels moments més emotius de l'acte va ser l'homenatge que va rebre el company Carles Puiggròs, impulsor i director acadèmic del màster project manager en edificació i urbanisme del CAATEEB. Puiggròs va presidir el Col·legi entre els anys 1983 i 1995, va ser un dels promotors de la renovació democràtica de la institució i defensor del Col·legi com a entitat de serveis als col·legiats i oberta a la societat. En les seves paraules improvisades d'agraïment, Puiggròs va parlar de la necessitat de la formació continuada i va reivindicar l'exercici de les noves funcions professionals que sorgeixen en el mercat de la construcció, com és el cas del project manager, disciplina de la qual s'inaugura enguany la 29 edició del màster.

Josep Maria Forteza va elogiar la visió de futur i el paper pioner del nostre Col·legi en posar en marxa la formació en aquestes funcions

Jordi Gosalves va destacar l'aposta del CAATEEB per la formació basada en competències i formació pràctica que s'anticipi a les necessitats dels nostres clients

que en aquell moment eren pràcticament desconegudes i avui són del tot indispensables en els processos de producció de les obres.

Va tancar l'acte el president Jordi Gosalves que va destacar l'aposta del CAATEEB per la formació "basada en competències, formació pràctica que s'anticipi a les necessitats dels nostres clients i que parli en l'idioma del mercat actual". Va agrair l'esforç dels alumnes i també de tot l'equip docent, directors acadèmics

i professors, així com el suport dels patrons de la formació del CAATEEB: PROPAMSA, NEDGIA en l'àrea de sostenibilitat i medi ambient i la Corredoria d'Assegurances ASP per les beques que faciliten l'accés a la nostra formació.

La majoria dels cursos oferts pel CAATEEB estan homologats per l'Agència de Certificació Professional (ACP), el que suposa que els alumnes que els superin podran acreditar que compleixen amb el requisit de formació específica a l'hora d'iniciar el seu procés de certificació. ■

L'autor: Carles Cartañá és arquitecte tècnic col·legiat núm 6.600 i és director de L'INFORMATIU.

Trobareu tota la informació sobre els cursos del CAATEEB a:



Homenatge als 50 anys de professió



La imatge del grup al davant de la seu col·legial. Foto: Pere Cots

La sala d'actes del CAATEEB va acollir el passat 20 de setembre l'acte d'homenatge als companys i companyes amb més de 50 anys d'exercici professional. La sessió va ser presidida per Jordi Gosalves, president del CAATEEB i Sebastià Jané, vocal de la Junta de

Govern i delegat de l'Alt Penedès-Garraf. El grup de 62 aparelladors va venir acompanyat de familiars i amics que van omplir la sala i després bona part del carrer. En nom de la promoció va parlar el company Jordi Lleal, que va fer un petit discurs emotiu i solemne. A continuació la

feita es va traslladar a la planta baixa per seguir la celebració d'una manera més distesa, brindant amb una copa de cava i bufant les espelmes del pastís d'aniversari. Enhorabona a tots i totes i moltes gràcies pel vostre esforç i per fer gran la nostra professió! ■

Trobada anual de la professió a Sabadell

La Delegació del Vallès Occidental del CAATEEB va celebrar la trobada anual d'enguany a l'històric edifici de la Fundació Antiga Caixa Sabadell 1859. Es tracta d'un edifici modernista dissenyat entre 1905 i 1915 per l'arquitecte barceloní Jeroni Martorell. El saló principal va reunir els companys vallesans junt amb els seus familiars i amics en la que va ser la 27a trobada professional. L'acte va ser presidit per Bernat Navarro, delegat del Vallès Occidental del CAATEEB; Josep Maria Forteza, vicepresident segon del Col·legi; Jaume Casas, secretari del CAATEEB; Xavi-



Una imatge del saló on es va fer el sopar col·legial



er Guerrero, regidor d'Espai Públic de l'Ajuntament de Sabadell i Marc Armengol, regidor d'Urbanisme, Media Ambient i Mobilitat i segon tinent d'alcalde de Territori i Sostenibilitat de l'Ajuntament de Terrassa. També hi van assistir altres personalitats i representants del sector com ara Antoni Abad, president de CECOT; Miquel Turné, president de la Demarcació del Col·legi d'Arquitectes i German Palacín, president del Gremi de Constructors de Sabadell. Hi va haver copa de benvinguda, fotografia de grup i després sopar en una vetllada ben representativa per al col·lectiu professional i que any rere any s'ha anat consolidant. ■

La foto de grup a l'escala senyorial de l'edifici modernista

Sopar del Vallès Oriental a Bigues i Riells



El restaurant Cal Traver de Bigues i Riells va acollir el sopar dels aparelladors

El passat 9 de novembre va tenir lloc el 28è sopar dels aparelladors i arquitectes tècnics del Vallès Oriental al restaurant Cal Traver de Bigues i Riells. L'establiment té el seu origen en una de les masies històriques de la població vallesana de Bigues, l'antiguitat de la qual es remunta a l'any 1791.

La trobada va ser presidida per Jordi Gosalves, president del CAATEEB; Josep Lluís Sala en representació de la Delegació del Vallès Oriental del CAATEB i Albert Camps, regidor d'habitatge de Granollers. Hi va haver aperitiu de benvinguda i sopar per als més de cent companys i companyes, els seus familiars i amics. A continuació, lliu-

rament de les plaques d'homenatge als companys amb més de 50 anys de professió, els que en feien 25 i benvinguda als joves que tot just s'incorporen a la delegació. L'actuació de Veus, el cor infantil dels Amics de la Unió de Granollers, un dels millor grups de veu infantil d'arreu d'Europa, va culminar la trobada vallesana.

La trobada anual de la Delegació del Vallès Oriental va ser patrocinada per Eurocatalana, Barnasfalt i Estebanell Distribució. També hi van col·laborar Prycsa, Construccions Deumal, Àrids García, Materials i Espais Soler, Vivers Ernest, Grup Gamma J. Riera i Requena. ■

Els aparelladors del Maresme col·laboraran amb Càritas

La Delegació del Maresme del CAATEEB facilitarà la participació voluntària dels seus professionals en l'àmbit del manteniment i conservació d'immobles, habitatges i altres espais destinats a la fundació social de Càritas Diocesana. L'acte de signatura del conveni va tenir lloc el passat 29 d'octubre a la seu de la delegació a Mataró i va anar a càrrec de Joan-Fèlix Martínez, delegat del Maresme i Antoni Vilà i Alsina, director de Càritas Interparroquial de Mataró.

Els professionals del CAATEEB que s'incorporin en aquest programa de



Acte de signatura del conveni de col·laboració celebrat a Mataró

voluntariat emetran certificats d'habitabilitat i d'eficiència energètica, elaboraran gratuïtament informes sobre l'estat dels habitatges, gestionaran i coordinaran les obres que els siguin encomanades i també

efectuaran gestions tècniques amb les administracions públiques.

El present conveni segueix una línia de col·laboració ja encetada pel CAATEEB l'any 2016 amb Càritas Diocesana. ■

Mor Jaume Cabeza, primer delegat d'Osona

El passat 31 d'octubre va morir el company Jaume Cabeza, un dels principals impulsors de la Delegació d'Osona, creada fa més de quatre dècades i la primera de les sis delegacions que configuren avui l'organització territorial del CAATEEB. Cabeza fou el vocal responsable de la primera Junta Constitutiva de la que aleshores era l'oficina de visats de Vic inaugurada l'any 1974 i que passat algun temps es convertiria en la Delegació d'Osona. La seva prioritat fou per una banda la prestació d'un servei més proper als col·legiats i col·legiades i, de l'altra, incrementar la presència i el reconeixement social dels aparelladors i arquitectes tècnics en el territori. En anys posteriors a la seva presidència, continuà col·laborant amb les diferents comissions territorials com a responsable de l'àmbit cultural i d'activitats.



El company Jaume Cabeza (esquerra) fotografiat junt amb Bernat Noguera, també delegat d'Osona, per al llibre publicat l'any 2001 en commemoració dels 25 anys de la Delegació

Tercera edició de la Viquimarató del CAATEEB



El passat 10 d'octubre es va fer al CAATEEB la tercera edició de la Viquimarató de l'edificació, organitzada pel Centre de Documentació del CAATEEB i Amical Wiquimedia, que va comptar amb la participació del documentalista Ricard Recasens. Els tècnics participants van continuar la tasca d'alimentar l'enciclopèdia virtual amb nous articles sobre construcció, arquitectura i urbanisme. ■

■ Vigatà, catalanista, interiorista, aparellador...

Jaume Cabeza i Fontdevila, col·legiat número 1.451, va néixer a Vic l'any 1942. Quan era a Barcelona estudiant la carrera va viure activament els moviments estudiantils de principis dels seixanta i posteriorment va participar en la renovació i la democratització del Col·legi d'Aparelladors de Catalunya i Balears. La seva activitat va traspassar l'interès exclusivament professional: a finals dels anys seixanta va entrar a formar part de la junta del Cine Club Vic i durant els anys setanta va destacar per la seva participació política a l'Assemblea de Catalunya, a la Taula Unitària d'Osona i a la Coordinadora d'Entitats, lluitant per la recuperació de la democràcia, la llengua i la cultura.

Interiorista de prestigi, Jaume Cabeza, va trobar en el disseny el seu espai d'innovació i de creació amb projectes que avui en dia encara són una referència de la modernitat com ara la Sala Verdguer del Casino de Vic o la joieria Nogué que van estar nominats als premis FAD d'arquitectura, entre altres. Al Col·legi quedarà sempre la seva empremta, ja que fou responsable del disseny de la primera Seu a Vic a la Plaça Major el 1974 i també de l'actual a la Rambla del Passeig, inaugurada el 2010.

S'ha mort en Cabeza, un vigatà, catalanista, interiorista, aparellador... que d'alguna manera formava part del paisatge de la ciutat que ell tant s'estimava, et trobarem a faltar. ■

Inverteix en estalvi responsable

Fes-te'n soci i descobreix tots els avantatges que oferim als membres del **Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona**

Caixa d'Enginyers posa a la teva disposició el **Préstec ECO Professional** per millorar l'eficiència energètica del teu negoci

- ✓ Fins a 120.000 euros perquè comencis amb energia els teus projectes professionals!



Fes realitat els teus projectes amb el nostre **FINANÇAMENT**

Si vols gaudir d'assessorament financer vine a qualsevol de les nostres oficines de 8.30 a 19.00h o truca'ns a Banca**TELEFÒNICA** al 902 300 321 (+34 93 310 26 26) de dilluns a divendres de 8.00 a 21.00 h; *serà un plaer atendre't.*



Miradors. Els ulls del paisatge

Cristina Arribas / Fotos proporcionades per l'autora



1. Mirador per contemplar el mar a Port de la Selva

Paisatge:

"Vista d'un indret natural"

Diccionari General de la Llengua Catalana

**"Parte de un territorio que puede ser observada
desde un determinado lugar"**

Diccionario de la Real Academia Española



2. La Riera. Vista panoràmica des del castellot. Raymond. Postal anys 50



3. Montseny. Llac. Mar de núvols des del Turó de l'Home. Ed. Fiter. 1966.

En la definició de paisatge queda integrat i com a element imprescindible, l'observador. No hi ha paisatge, doncs, sense la mirada, la vista.

Els miradors han estat, al llarg de la història, punts estratègics de trobada visual amb la natura. Han anat transformant-se, des de la seva total integració en el paisatge (o directament des del mateix paisatge) fins al seu lluïment com a tals. Noves propostes ofereixen sensacions i experiències vertiginoses en contra de la integració en la bellesa natural del paisatge. Sembla com si l'experiència directa d'aquest es supedités per la seva contemplació visual, més distant, una mirada en certa manera més superficial i que concedeix al paisatge un cert caràcter més pla, tot transformant-lo en una imatge. El mirador construït situa a l'observador en un punt concret tot proposant-li: "situa't aquí i mira això".

Un punt elevat d'un accident geo-

En la definició de paisatge queda integrat i com a element imprescindible, l'observador. No hi ha paisatge, doncs, sense la mirada, la vista.

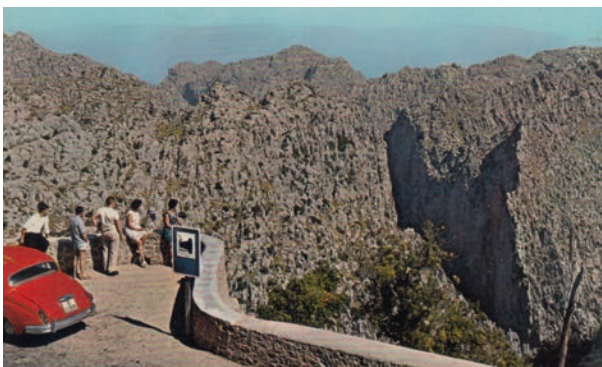
gràfic, el cim d'un edifici o construcció monumental, una infraestructura elevada, l'eixamplament d'una carretera panoràmica... tots, amb un mateix objecte: constituir un element singular des d'on observar una vista paisatgística destacable i concreta.

Com mostren les postals adjuntes (fig. 2-7), el procés d'observar el paisatge natural des de la nua de l'home (l'home davant de la immensitat de la natura) en una

visió romàntica de la relació home-paisatge, on la persona esdevé un ésser ínfim enfront la natura sublim, evoluciona per a convertir-se en una relació de la persona que observa un nou paisatge construït, més urbà, o, en cas d'observar igualment un entorn natural, ho fa sempre a través d'un element construït i artificial com és el mirador. L'artifici portat al límit dóna lloc a escenes amb encant i romanticisme zero (fig. 8)

L'usuari, des del mirador, domina i ordena visualment el paisatge, mateixa estratègia que fonamenta nombroses propostes d'obres de Land Art. Per exemple, Sun Tunnels (McKee, 2011), de l'artista americana Nancy Holt, es va concebre com a mirador i va permetre que a través d'ella, es dominés el vast espai que l'envolta. L'obra condensa la immensitat del desert, atorgant escala a un paisatge que, sense ella, seria visualment, i mentalment, inabastable.

A la 2a Biennial Andorra Land Art del



4. Mirador del Torrent de Pareis, Mallorca. Casanova.1968



5. Astúries. Mirador del Fito. Edicions ALCB.1970



6. Cambrils. Vista parcial. Ed. Escudo de Oro.1963



7. Cullera (València). Platja Faro. Ed. Pergamino.1967

2017 es presentaven també algunes propostes en aquesta línia, com per exemple, el Mirador cardinal, de Dani Torres, un cas on el mateix element-mirador introdueix diversos punts de vista possibles.

■ Miradors per a contemplar... i ser contemplats

A banda de pensar en el disseny d'un mirador des d'un punt de vista eteri i teòric (integració en el paisatge, poètica d'observar, experiència), cal remarcar, que, a la pràctica, el mirador requereix (o es pretén com a imprescindible) de tota una sèrie de premisses pràctiques: senyalització, mapes i taules interpretatives, aparcaments, seients, papereres, i fins i tot, en alguns casos, bars, res-

taurants i, com no, botigues.

El mirador és "el lloc" elegit per a observar el paisatge, però com podem veure, amb un gran nombre d'exemples, és molt més que això. Trobem una gran varietat d'elements, escales, protagonismes, contextos... Miradors urbans, panoràmics, en rutes ornitològiques, de vinya, en paisatges naturals... Un ampli ventall que segueix vigent. Es segueixen construint miradors arreu.

Fa uns mesos, l'Ajuntament de les Borges inaugurava el Mirador del Castell Alt, amb vistes sobre la Vall de Femosa. Es tracta d'un element de poca entitat constructiva i que consisteix en una plataforma amb barana, que emmarca visuals sobre la Vall, des de la carrerada. Con-

sisteix en un pla format per relliga, recolzat en una estructura metàl·lica que és tancat amb barana a la banda septentrional i té un marc per donar èmfasi a la seva presència en el paisatge.

Troblem per exemple Miravinya, un conjunt de miradors dels paisatges del vi: La Cadira, la Bardera, el Cir-cell, Sant pau i Balcó del Penedès, són els 5 miradors que configuren la ruta Miravinya. Un itinerari per fer en cotxe i que permet conèixer part de la geografia de l'Alt Penedès (més enllà de la vinya, es poden contemplar castells, molins, ermites o monestirs).

Troblem exemples també on una mateixa i única peça és traslladable i aplicable en diverses ubicacions, creant noves relacions amb el lloc,



8. Banc per observar l'autopista a Essen, Alemanya



9. Nancy Holt, Sun Tunnels, 1973-1976. Font: Retis, Montreal (Canadà).



10-11. Imatges del nou mirador del Castell Alt a Les Borges.



adaptant-se i esdevenint un mirador clàssic, una torre o una passarel·la, depenent del paisatge que l'acull. Grijalba Arquitectos, en són autors d'aquest projecte que van proposar per a tres emplaçaments com són el Mirador del Fraile a Aldeavilla, Salamanca (2016), Mirador del Parc

nacional d'Àvila (2016) o, a Burgos, el Mirador Monte Santiago, del 2011. Cap de les tres propostes s'ha executat.

Hi ha altres obres on diverses peces conformen una proposta única per a un únic indret. Com a exemple d'això trobem el projecte Ruta

de Miradors-Via Crucis de CUAC Arquitectura i seleccionat al premi Biennial de Paisatge Rosa Barba 2010. En aquest cas, la posició davant d'un paisatge es redibuixa de tres maneres diferenciades, tres maneres de mirar: una plataforma, una escala i un balcó. Els tres elements (passarel·la, escala i balcó) es posicionen estratègicament per a reforçar l'experiència davant del paisatge. Aquesta proposta forma part d'un projecte de recuperació i creació d'una singular xarxa d'espai públic que com a balcons, s'aboken a la ciutat.

Altres propostes rehabiliten elements constructius existents, com és el cas del Mirador d'aus del Prat, de l'estudi B01 Arquitectes. Es tracta de la reconstrucció de les runes que es destinen a mirador-observatori d'aus.

■ Miradors arriscats

Hi ha actualment la tendència a propostes arriscades, construïdes amb l'objectiu principal de què l'usuari assisteixi a emocions extremes, trobant-se, per exemple sobre les glaceres del Mont Blanc, o als Alps francesos, o a la Xina, on els visitants posen a prova la seva capacitat de resistència a l'alçada i el vertigen. Un cas extrem d'això seria el mirador que es troba a la Xina, en el Parc

Contemplar el paisatge des de miradors

Una de les formes contemporànies de contemplació dels paisatges urbans i rurals és a través dels miradors. Els miradors són aquells punts enlairats des dels quals la ciutadania pot gaudir d'àmplies panoràmiques i fomentar valors com el de la contemplació. Aquests espais privilegiats ens sedueixen, estimulen i, evidentment, ens fomenten l'estima pels paisatges, i al mateix temps són indrets on es poden experimentar sensacions de plaer, eufòria o tranquil·litat. Alguns també fan una funció de paisatges refugi, on les persones busquen retrobar-se a si mateixes o on, simplement, es puguin evadir de la pressió amb la que viuen, i abraçar el recer o el silenci. No es tracta, doncs, d'una contemplació merament visual, sinó també sensorial, emocional i vivencial.

Els catàlegs de paisatge que ha elaborat l'Observatori del Paisatge de Catalunya han identificat 550 miradors, localitzats eminentment en llocs elevats, accessibles, amb major amplitud escènica, i amb vistes atractives i variades que permeten copsar tots els matisos dels paisatges a diferents escales: cims, turons, cingles, edificis públics de les ciutats, places, cementiris, muralles, torres, fars, marges de les carreteres i autopistes o, a vegades, un simple banc per asseure's. Alguns d'aquests punts d'observació del paisatge inclouen mitjans explícits per a la interpretació dels paisatges, sobretot plànols, mentre que en d'altres l'essència de cada paisatge i el seu significat es poden induir a través del coneixement, l'experiència i la mirada de cada persona. ■

Pere Sala, -director de l'Observatori del Paisatge de Catalunya

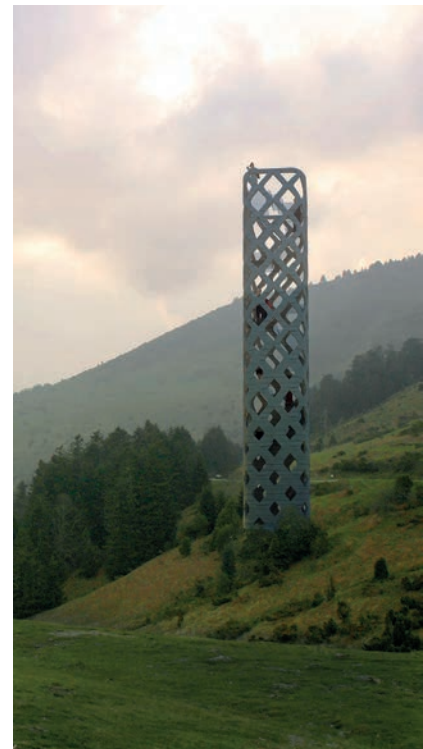
El marc

La manera de mirar les formes de la natura i els afanyes dels homes que l'han transformat converteix el territori en paisatge: esdevé doncs, com diu el Xerric una suma d'imatges mentals i percepcions dels sentits (...) que ens explica com a éssers en el món i baules de la cadena del temps que l'han modelat i conformat.

A diferència de Puiggròs o Arboc que són pobles de turó, les Borges, com Almacelles, és poble de vessant a la solana. La vila primitiva es va situar al pas de la carrerada que en aquest punt esdevé camí de carena. Segurament en aquest lloc o ben a prop hi degué haver la porta del cap de vila, encara que se n'ha perdut la memòria.

El paisatge de la ciutat les Borges és l'encontre on comença l'horta i acaba el secà, és el lloc on el canal d'Urgell es fa presència lacerant de la diferenciació del camp obert. Bon lloc per entendre un país de menestrals i pagesos humils, tres-cents anys de conreu racional de l'oliva i cent cinquanta de la transformació del reg. Aquí es replega la topografia i el pas del canal és obligat, fet que es nota perquè s'hi ajunta el tren que ha de passar pel mateix indret; al voltant veiem com s'hi han anat estratificant els treballs i els dies. Per tot plegat és escaient suggerir-li, al vianant, aquesta mirada. El marc suggereix un punt de vista que passejant no se'ns suscitava; la idea del marc no és nova (abans de què a Lleida ens fessin mirar la Seu des de l'altra banda del riu, Luis Peña Ganchegui, a Oiartzun, ens proposava la mirada alterna des de dins o des de fora de la tàpia del cementiri) i probablement altres la repetiran fins que s'esdevindrà un recurs plàstic generalitzat i tòpic i en aquesta perspectiva, per tant, em plau d'avançar-ne el caràcter humil. ■

Lluís Guasch, arquitecte municipal de l'Ajuntament de les Borges



12-13. Imatges de la proposta pel concurs de miradors del Plan de Infraestructuras Turísticas en espacios naturales de Burgos.

Geològic Nacional de Longgang, inaugurat el 2016, que ha superat el rècord del Gran Cañón del Colorado, amb la passarel·la més llarga i alta del món, alçant-se amb 300 metres

per sobre del Gran Canyó de Zhan-gijajie.

Més a prop nostre trobem el Mirador del Roc de Quer (Andorra), una passarel·la de 20 metres de llarg,



15. Vehicle turístic pel centre de Madrid.



16. Bus turístic a Nova York. The TourNY



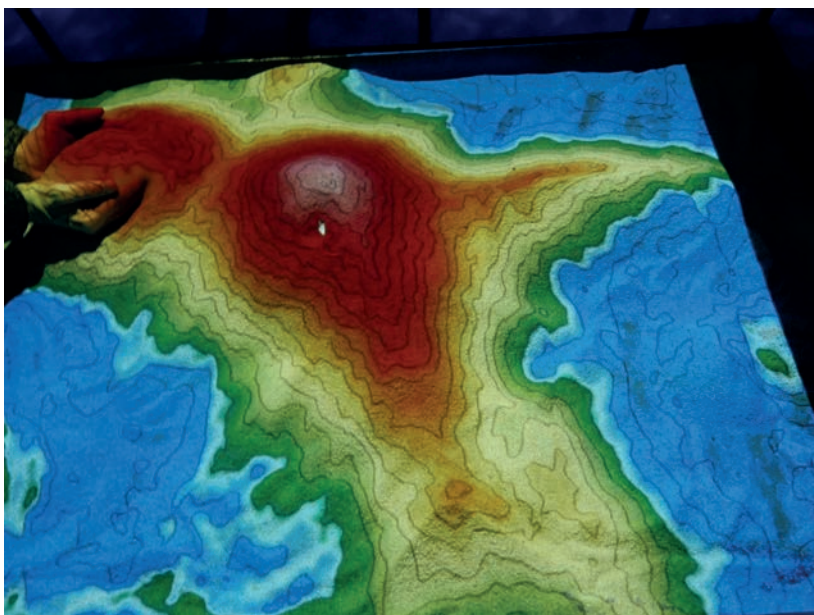
14. Mirador Monte Santiago a Burgos, Grijalba arquitectes.

dels quals 12 metres estan suspesos en l'aire. Una part del paviment és de vidre, afavorint la sensació de levitació i vol. A l'extrem, una escultura d'un pensador (convidant a fer el mateix) està assegut sobre una biga.

Enfront d'aquests indrets que ens ofereixen sensacions vertiginoses,

trobem molts d'altres que es troben simplement immersos en la bellesa del paisatge i en la mateixa natura que els allotja.

Un bon exemple d'aquests seria l'exemple dels miradors de César Manrique a les Canàries, com són el Mirador del Río a Lanzarote, o el Mirador de la Peña, a El Hierro.



Veure des d'on mai ningú ha vist

Proposem un conjunt d'intervencions territorials a prop de les concepcions "land-art", vinculades a les boniques implantacions que al llarg de la història han suposat construccions com els menhirs, miliards romans o les pilones dels geògrafs portuguesos, s'han teixit en determinats paisatges.

Transformar el paisatge en una narració que es completa amb la inclusió de noves construccions per constituir una relació biunívoca entre elles i el medi ambient surant en l'espai ha estat sempre una aspiració natural en l'home. Veure des d'on mai ningú ha vist. Volem que el visitant suri en l'espai fins que tregui el cap al buit.

Busquem reforçar la frontera entre disciplines com l'arquitectura i l'escultura fins a habitar, d'alguna manera, una icona escultòrica.

El concepte constructiu que hi ha al darrera de la totalitat de les propostes és la del principi de la reversibilitat que es recolza alhora en la possibilitat de gestionar la fabricació, atès que per les dificultats d'accés a les localitzacions la posada en obra es veu enormement limitada. Mitjançant la fabricació en taller del cos principal de la proposta s'aconsegueix un significatiu estalvi en el cost total, una reducció important dels temps de posada en obra, i una gran precisió i garantia en l'execució global.

Es plantegen solament en materials que no requereixen manteniment, són difícilment vandalitzables, i destaquen per la seva condició bioeficient, tant en el procés de fabricació i posada en obra, com en un reciclatge posterior si això fos necessari. ■

Grijalba Arquitectes, Valladolid

17. Instal·lació de topografia de llum i sorra al museu de l'aigua d'Alacant

Punt de vista, panorama, mirador Política i visió

Tot admet ser contemplat des de múltiples punts de vista. Cadascun d'ells ofereix un aspecte diferent del mateix, que així és i no és. Alguns d'aquests aspectes, els més representatius, s'imposen i es converteixen en canònics.

La magnitud de l'objecte, la seva major o menor grandària comparada amb el de l'ésser humà, determina quins punts de vista concrets acaben sent en la pràctica realment accessibles. Un de lleuger i petit presenta la totalitat dels seus aspectes amb facilitat i rapidesa, doncs per observar-ho des d'una gran quantitat de punts de vista n'hi ha prou amb fer que giri a la mà. Però quan l'objecte creix és l'observador qui ha de moure's, i com més gran sigui més energia caldrà emprar si es vol accedir a una quantitat significativa de punts de vista. El paisatge és el cas extrem, ja que les distàncies a recórrer per arribar a molts són quilomètriques. És a més evident que un determinat punt de vista solament existeix si hi ha un camí transitable que hi porti, ja que en cas contrari resultarà impossible arribar. D'altra banda, i precisament perquè, sigui quin sigui la magnitud de l'objecte, la relació entre la seva grandària i les diferents distàncies d'observació sempre és la mateixa —per veure íntegrament i sense aclaparament un edifici o un ésser humà cal col·locar-se a una distància que sigui almenys igual a la seva alçada, de manera que la visió summament parcial d'un detall de la façana d'aquest mateix edifici equival a la proximitat que tenen els amants quan es freguen, nas amb nas—, la dificultat a arribar a la distància adequada és directament proporcional a la grandària de la cosa: com més gran sigui, més costarà allunyar-se d'ella.

■ Un palafit

Els miradors suposen la canonització de certs punts de vista. Depenen d'un traçat viari previ, que s'ha decidit exclusivament en funció de consideracions d'ordre pràctic. L'estètic no té aquí cap paper. Així, el Pont del Petrolí, a Badalona, es va situar on està per raons purament econòmiques, d'enginyeria, i no posseïa la funció de mirador. Ara, una vegada perdut el seu ús original, el que va justificar la seva construcció, és un palafit i al seu extrem més allunyat es retraten les parelles en fosquejar contra el fons de la línia marítima.

Un precedent del mirador és el panorama, un invent de començaments del XIX, just quan s'inicia l'estesa ferroviària i la xarxa de carreteres comença a millorar-se gràcies al macadam, que desenvolupa l'enginyer escocès John McAdam. En el panorama —que normalment era d'una ciutat, però també podia ser d'una batalla, i es muntava en un edifici cilíndric fet a propòsit per allotjar-ho— la visió podia arribar a ser de 360 graus, i així posseïa una pretensió de



19. Un cementiri amb vistes. Cementiri a Finisterre (La Coruña), César Portela, 1998.

totalitat, omnicomprensiva i, per això, aparentment objectiva. En canvi els miradors —que eren possibles gràcies a que existia una xarxa de carretera— donen a veure un angle bastant menor i imposen, d'una manera molt més evident que el panorama, un cert punt de vista. Aquesta és la diferència més important entre tots dos dispositius.

Fins a final del segle XVIII, en la societat preindustrial i estamental de l'antic règim, hi ha una clara jerarquia dels punts de vista que reflecteix la de la societat. I així en el teatre el príncep està, o ben assegut en l'escenari o bé en la llotja d'honor, que és des d'on millor es veu la representació per trobar-se en l'eix de simetria de l'espai i a una certa altura del parquet. De fet en l'antic règim no hi hauria més que un únic aspecte, el que es dona a l'única visió, l'objectiva, la del príncep. En el XIX, al segle del ferrocarril, el telègraf, la fotografia, la novel·la i la sospita, es reivindica en canvi la visió subjectiva, la que el ciutadà del carrer té des del seu punt de vista particular: ja no hi hauria punts de vista millors i pitjors, tots són semblats (a això es vol acostar Hans Scharoun a l'edifici de la Filharmònica de Berlín).

He arribat fins a aquí per preparar la següent conclusió: l'obligatorietat del punt de vista dels miradors va contra l'abolició del punt de vista únic que preconitza la modernitat, encara que a canvi ens converteixi a tots nosaltres en prínceps...

Coda: Hauria desenvolupat Kant la seva idea del sublim —aquesta sensació d'inabastabilitat i incommensurabilitat que està per sobre de la bellesa, que s'associa a l'admiració i que implica temor o, fins i tot, espant— si en comptes de viure en el XVIII, quan àdhuc no hi havia ni miradors ni alpinistes —és just llavors quan s'inventa aquest esport—, hagués viscut en el XIX? ■

Manolo Laguillo

Catedràtic de fotografia de la UB

■ Les mans sobre el paisatge: de la percepció a la gestió

La importància d'experimentar la sensació d'imatge del paisatge com a experiència paisatgística s'estén ja no només en l'èxit dels miradors, sinó també en l'experiència similar dels qui gaudeixen dels mitjans de transport: la contemplació de les vistes des de la finestra del cotxe, del tren, de l'autobús (turístic), del ferry... Paisatges vistos des d'un interior esdevenint, de vegades, motiu del viatge. Ens acostem així a una percepció més distant i més propera al reportatge cinematogràfic: ens trobem en el camí d'aproximació al paisatge des de l'aïllament i la velocitat, des del subjecte que contempla-experimenta el paisatge-espectacle que la gestió-manipulació han premeditat.

El projecte català per a la Biennale de Venècia 2017, de l'artista Antoni Abad i comissariat per Mery Cuesta i Roc Parés, es basava en un mapejat sonor de la ciutat de Venècia i en una interpretació sensorial de la ciutat dels canals que, col·laborant amb persones amb baixa visió i que utilitzen els sentits d'una manera diferent. Mitjançant l'intercanvi d'experiències i dificultats que tenen aquestes persones en la seva vida quotidiana, es desvelen formes urbanes menys evidents, traçant un



18. Cartell de la proposta catalana a la Biennale de Venècia, 2017.
La Venezia che non si vede.

nou mapa del territori públic útil per a tothom.

La Venezia che non si vede és, en canvi, la Venezia que se sent en profunditat. Els paisatges que no veiem, i en una lectura més pessimista i molt actual, podria referir-se també als paisatges que no sentim, que no respirem. Si naveguem i cerquem paisatges per les xarxes, webs, blogs... podem trobar un bombardeig de missatges que ens proposen: Vint paisatges incomparables de Google Maps per a viatjar sense aixecar-se del seient; Els 10 pai-

satges més bells en Google Earth; Explora la Índia amb Google Earth; Els 9 indrets més insòlits on ens ha portat Google Maps; Com viatjar sense sortir de casa amb Google Maps; Google Earth Flight simulator, vola, observa el món des d'una perspectiva única; Google Earth: una altra manera de mirar el món; Els racons més bonics que pots visitar amb Google Maps; Visita al Japó amb Google Earth... i un gran etcètera. ■

L'autora: Cristina Arribas, arquitecta

**La gent sol parlar de la frescor de la visió,
de la intensitat de veure alguna cosa per
primera vegada, però la intensitat de veure-
ho per darrer cop és, crec jo, superior (...)
Allò visual és sempre el resultat d'una
trobadura irreplicable.**

John Berger, Sobre el dibujo

Barcelona reivindica els seus mosaics

“El mosaic del meu barri”, un projecte reivindicatiu de participació ciutadana

Antoni Capilla / © Fotos: Museu Arqueologia de Catalunya, Casa Vicens, Arnim Schulz, Mercè Compte i Jordi Grisè



Mosaic de tesselles de vidre i de ceràmica esmaltada de l'arrimador del restaurant de l'antiga Fonda España (Sant Pau, 9)

Barcelona, a més de ser la ciutat dels prodigis, és una capsa de sorpreses que ara s'entesta en descobrir, inventariar, estudiar i analitzar un dels seus tresors artístics més desconeguts: els mosaics. I no només el mosaic romà 'Les tres gràcies', fet amb tesselles i conservat al Museu Arqueològic de Catalunya, o el trencadís omnipresent al Park Güell que Antoni Gaudí va idear a principis del segle XX, o els

moderns mosaics de rajola ceràmica que decoren el sostre del Mercat de Santa Caterina. Els protagonistes són ara els mosaics quotidians, els més desconeguts, els que adornen els paviments i façanes de cases, oficines, fàbriques o parròquies de la ciutat.

Aquest projecte reivindicatiu dels mosaics es diu *El mosaic del meu barri* i és una iniciativa del Servei d'Arqueologia de Barcelona nascu-

da tot coincidint amb el 13è Congrés Internacional de Conservació de Mosaics que es va celebrar a Barcelona la tardor de 2017, després que la candidatura barcelonessa derrotés a Londres i Jerusalem com a seu del congrés, "una pionera iniciativa ciutadana, una mena de congrés alternatiu que ha donat la veu i la possibilitat de participar als ciutadans de Barcelona", apunten Montserrat Pugès, responsable d'Intervencions



Mosaic de rajola ceràmica de Can Serra (Rambla de Catalunya, 126)



Mosaic de tessell·les de l'antiga Farmàcia Boatella (Rambla, 38)



Mosaic de tessell·les de la Casa Doctor Genové (Rambla, 77)

en el Patrimoni del Servei d'Arqueologia, i Kusi Colonna-Preti, coordinadora del projecte.

Aquesta iniciativa de participació ciutadana, encetada l'any passat, ha viscut aquesta tardor una segona fase i es completarà l'any vinent. "El projecte consisteix en fer un inventari fotogràfic ciutadà que permeti fer un estudi tècnic i històric del mosaic a Barcelona per determinar

què és el mosaic, quines són les tècniques que predominen a la ciutat i quines en són les principals diferències", puntualitza Colonna-Preti. Un cop finalitzi la tercera fase de participació ciutadana, "s'encetarà la creació d'una història del mosaic a Barcelona. Ara ja hi ha estudis parcials, però manca un estudi amb una perspectiva més generalista", assegura Pugès.

Les descobertes ciutadanes, 2.668 imatges de 1.567 mosaics, es poden veure a la web del projecte (barcelona.cat/mosaics/). En aquest portal municipal de participació ciutadana, les imatges de cada mosaic s'acompanyen amb una fitxa amb informació sobre la seva localització, autoria i tècnica i s'ordenen pel districte on està ubicat i per la tècnica emprada en la seva construcció i per la seva època de creació, tot i que bona part es van construir a partir de finals del segle XIX, quan el moviment higienista va propiciar el canvi de paviments a la ciutat que va obrir les portes al mosaic.

■ Cada mosaic és diferent

Un cop de vista a aquest portal permet descobrir mosaics de tota mena, èpoques i tècniques. Tot i que cada mosaic és diferent, el més popular i el que més abunda és l'hi-

Quatre itineraris

El projecte *El mosaic del meu barri* també compta amb quatre rutes perquè els ciutadans de Barcelona descobreixen els mosaics. Els itineraris es centren en les decoracions exteriors de les cases d'estiueig del barri Font d'en Fargues (Horta-Guinardó), els mosaics de les farmàcies modernistes de Ciutat Vella, els rètols i publicitat elaborat amb aquest material al Poblenou, i un recorregut per les diferents tècniques massives presents al districte de Gràcia. L'objectiu dels responsables del projecte és incrementar fins a 10 els itineraris i organitzar un passeig guiat mensual, que s'anunciarà oportunament a la web del projecte. ■

dràulic, un paviment fet amb pols de ciment i pigments premsats, popularitzat pel modernisme, va ser un habitual a la construcció fins a mitjans del segle XX i ara torna a estar de moda. Entre els hidràulics, els de més renom van ser els d'Escofet, dissenyats per artistes de primera fila, com Joan Fabrè, Enric Moya o Alexandre de Riquer, que treballaven pels grans arquitectes modernistes com Josep Puig i Cadafalch o Lluís Domènech i Montaner.

Aquest insigne arquitecte modernista va signar el 1903 la reforma del Hotel España (Sant Pau, 9), una fonda creada el 1850 pels germans Riba. El seu admirable interior llueix columnes de marbre, làmpares modernistes, una gran xemeneia modernista, esgrafiats... i un gran mural mosaic al bell mig del menjador, uns dels millors exemples de mosaics inventariats al projecte impulsat des del Servei d'Arqueologia de Barcelona. Aquesta peça està realitzada amb tessel·les de vidre i de ceràmica esmaltada i representa 12 escuts heràldics de ciutats i regions d'Espanya.

La participació ciutadana, però, "també ha permès descobrir tècniques de mosaic que no coneixíem que es donaven a la ciutat, com ara paviments de cartró-pedra, entre els quals destaquen els dissenyats per Hermenegildo Miralles al segle XIX que van protagonitzar la decoració



Mosaic de tessel·les de l'antiga fàbrica La Unión Metalúrgica (Almogàvers, 119-123)

Consells de conservació

Si visiteu la web del projecte hi trobareu uns consells per conservar les diferents tipologies de mosaics, tot depenent de les seves diferents tècniques musives: alicatat, mosaic de cartó pedra, mosaic de gres ceràmic, mosaic hidràulic, mosaic de rajoles, terratzo, tessel·les i tren-cadís. Unes tipologies, de vegades força semblants, però que requereixen de procediments específics pel seu manteniment, restauració i conservació. Els diferents blocs de consells han estat elaborats per entitats col·laboradores del projecte, com ara la Facultat de Belles Arts de la Universitat de Barcelona, l'Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya (ESCRBCC) i el Laboratori de Restauració i Conservació Preventiva de l'Oficina de Patrimoni Cultural de la Diputació de Barcelona. El projecte també compta amb la col·laboració del Centre de Documentació del CAATEEB. ■

del desaparegut Café Torino (situat al passeig de Gràcia número 18, a la cantonada amb la Gran Via, on ara hi ha una coneguda joieria) i que tenen la seva màxima expressió al fumador de la gaudiniana Casa Vicens", apunta la responsable d'Intervencions en el Patrimoni del Servei d'Arqueologia, Montserrat Pugès.

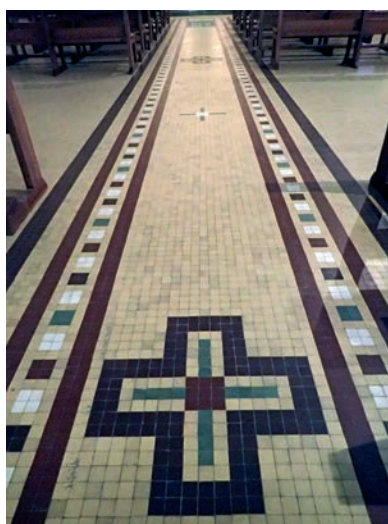
La majoria de mosaics censats a l'inventari de la web del projecte no

tenen, però, el glamur d'aquest edifici d'Antoni Gaudí. Si un s'endinsa en un passeig virtual pels mosaics de la ciutat pot trobar fàcilment exemples notables i molt heterodoxes. Des del mosaic de gres ceràmic del terra de la Parròquia Santa Teresa del Nen Jesús (Via Augusta, 68), una peça fabricada al taller de Pujol i Bausis entre 1932 i 1940; al tradicional mosaic hidràulic que encara es

Mosaic de rajola ceràmica del Mercat de Santa Caterina (Avinguda de Francesc Cambó, 16)



Mosaic de gres ceràmic de la parròquia de Santa Teresa del Nen Jesús (Via Augusta, 68)



Mosaic romà 'Les Tres Gràcies' (Museu d'Arqueologia de Catalunya)





Trencadís d'una de les xemeneies de la Casa Milà, la Pedrera



Mosaic de tessell·les Hansel i Gretel de la Casa Burés (Ausiàs Marc, 30-32)



Trencadís de l'arc del banc de l'escalinata del Park Güell

pot veure al terra de la La Pasticceria di Gracia (Verdi, 58), una mena de catifa amb decoració simetritzada que des de 1912 figurava al catàleg del fabricant Orsola, Solà y Cia.

■ Publicitaris i decoratius

No tot, però, són paviments. També hi podem trobar mosaics amb finalitats publicitàries, com el de la farmàcia Giró Loperena (Pujades, 189), un mosaic de rajoles de ceràmica esmaltada d'autor desconegut i datat el 1915, o el rètol que presidia l'entrada de la fàbrica La Unión Metalúrgica (Almogàvers, 119-123), una peça formada per tessell·les de ceràmica esmaltada que podria datar de 1914. Tampoc falten plafons decoratius, com el que fa aquesta funció a la Casa Francesc Burés i Borràs (Ausiàs Marc, 30-32),



Mosaic hidràulic d'un habitatge particular al carrer de Verdi, 58

un mosaic modernista de tessell·les de vidre de Miquel Pascual i Tintorer (1905) que representa l'escena de la bruixa del conte de Hänsel i Gretel amb una gamma cromàtica molt variada.

I així, fins els 1.567 mosaics censats actualment a la web del projecte, una iniciativa que es podria 'clonar' a altres ciutats, com ara Brussel·les, i que evidencia que "estem en un moment interessant del mosaic, que ens permet veure la seva evolució tècnica des del segle XIX al XXI, ja que hi ha fàbriques que s'hi dediquen des de fa molts anys". Tot i que les responsables de projecte es lamenten que encara no existeixi una historiografia que estudi i analitzi el sector, asseguren que "el projecte ha complert el seu objectiu: ha estat generador de complicitats i reptes, com ara difondre que hi ha mosaics més enllà de l'hidràulic, donar una idea més global del terme mosaic".

La participació ciutadana i la tasca divulgadora del mosaic que han caracteritzat la iniciativa 'El mosaic del meu barri' en les seves dues edicions han d'anar, però, una mica més enllà. "Cal aconseguir que els propietaris adoptin la cultura del manteniment i conservació i, així, aturar la pèrdua progressiva dels notables exemples que enca-



Mosaic de cartó pedra al fumador de la Casa Vicens (Carolines, 18-22)

ra queden de les arts decoratives menors, com els mosaics, esgrafiats o murals interiors. El mosaic ha evolucionat, és manté d'actualitat i cal que entre tots el preservem com signe d'identitat de la nostra ciutat", apunten Montserrat Pugès, responsable d'Intervencions en el Patrimoni del Servei d'Arqueologia, i Kusi Colonna-Preti, coordinadora del projecte. ■

L'autor: Antoni Capilla és periodista.

L'estiueig a Sant Julià de Vilatorrada 1885-1950

L'arquitecta tècnica Montse Piqué rememora un passat patrimonial del municipi osonenc

Carles Cartaà / [@CarlCartanya](#) / © Fotos: Montse Piqué



Ca l'Anglada va ser una obra de Miquel Pallàs (1897) on destaquen els elements neogòtics que acompanyen el primer eclecticisme modernista

El passat 15 de juliol es va disparar el tret de sortida a la festa major i es va presentar el llibre *L'estiueig a Sant Julià de Vilatorrada 1885-1950*. El treball és fruit de la beca de recerca Josep Romeu 2014-2015 que atorga aquest ajuntament de la comarca d'Osona cada dos anys i que va obtenir la seva autora, Montse Piqué Val.

Piqué és arquitecta tècnica (UPC,

1995) i graduada en Ciències i Tecnologia de l'Edificació (La Salle, 2013). Professionalment sempre ha treballat en el món de la valoració immobiliària i actualment és regidora d'Urbanisme i Serveis de l'Ajuntament de Sant Julià.

Una de les seves aficions, que va néixer vinculada a l'entitat Meteovilatorrada, és fer la visita guiada de la Ruta de l'Arquitectura de l'Estiueig,

El protagonista del llibre és l'estiueig i al voltant d'aquest s'expliquen un munt d'anècdotes vinculades als habitants del poble



Can Medirolles, amb la seva arquitectura neomedieval i premodernista.

el Noucentisme i Miquel Pallàs. L'autora ens explica al llibre perquè s'inicia el fenomen de l'estiueig al poble. Els motius són aplicables a molts municipis de Catalunya on va tenir lloc aquest fenomen: un entorn natural exuberant, un bon servei de carruatges i tartanes que portaven els estiuejants de l'estació de tren de Vic a Sant Julià i el descobriment de les propietats curatives de les aigües de la Font Noguera, avui el Parc de les Set Fonts, magnífic espai públic construït el 1933 per Miquel Pallàs.

■ Els promotors de la iniciativa

La família Benessat, la família Bofill i la família Puig i Cunyer, propietaris del mas El Solà, exerciren de promotors de la colònia d'estiuejants perquè van ser els que publicaren el 1885 les propietats medicinals de les aigües i al mateix temps construïren diversos edificis destinats a llogar habitacions.

El llibre és un "viatge en el temps", com diu l'autora, perquè gira entorn del millor estiueig, el que va tenir lloc



Can Valls 1896 obra de Miquel Pallàs



Casal Núria 1929 obra de Miquel Pallàs i Josep Pallàs i detall dels seus esgrafiats



entre els anys 1900 i 1930, quan les classes burgeses es barrejaven amb la classe aristocràtica i amb professionals liberals de prestigi. El llibre també explica les vivències dels estiuejants durant la Guerra Civil espanyola i un breu període de postguerra.

El protagonista del llibre és l'estiueig, però sense tendència política ni social, i al voltant d'aquest s'expliquen un munt d'anècdotes vinculades als habitants del poble que sense aquesta publicació no haurien vist mai la llum pública.

Tot i que l'estiueig és considerat com un fenomen *classista*, és important



La Torre Montseny, de l'any 1898



Plànol alçat de la façana principal de Villa Mercedes, original d'Enric Sagnier

remarcar que a tot el territori català i pràcticament al mateix temps, l'estiueig aporta als pobles, en primer lloc cultura, perquè aquests es retraten en pintura, es fotografien, es cataloguen i es redescobreixen.

També aporta inquietuds polítiques perquè es publica i es debat, aporta beneficis econòmics perquè els estiuejants compren a les botigues i lloguen paletes, jardineros, minyones, jardineros) i aporta, finalment, enriquiment patrimonial perquè els estiuejants també porten els seus arquitectes perquè dissenyin les seves torres i s'obren nous vials i parcs públics.

■ Patrimoni arquitectònic

Sant Julià de Vilatorrada té avui uns 3.100 habitants i pot presumir d'un conjunt patrimonial important i en molt bon estat de conservació. L'arquitecte Enric Sagnier, per exemple, hi va deixar empremta i el mestre d'obres i artista local, Miquel Pallàs, juntament amb el seu germà Josep Pallàs, que gestionava l'empresa constructora familiar, van engalanar el poble amb edificis noucentistes, com és el Casal Núria, d'un gran valor patrimonial.

Tal com diu Montse Piqué, el treball s'inicia amb la inquietud de



Col·legi d'Orfes Pobres El Roser, dissenyat per Manuel Vega March entre 1894 i 1897



Portada i contingut de la publicació, coordinada per Lluís Vilalta amb fotografies de Xevi Pona

Sant Julià de Vilatorrada té avui uns 3.100 habitants i pot presumir d'un conjunt patrimonial important i en molt bon estat de conservació

voler saber què va passar al voltant d'aquestes grans construccions, dels edificis noucentistes, del Col·legi d'Orfes (que avui és el Col·legi El Roser) per exemple, o dels edificis majestuosos que veiem a l'entrada del poble.

Aquest llibre, l'edició del qual ha estat coordinada per Lluís Vilalta, amb fotografies de Xevi Pona, ve precedit d'un treball de recerca en hemeroteques, arxius, documents antics i entrevistes personals, tot

plegat ha estat com muntar un gran trencaclosques les peces del qual estaven desencaixades. ■

L'autor: Carles Cartañá, arquitecte tècnic, col·legiat 6.600, i director de L'INFORMATIU

ibertrac

DES DE 1977

TRACTAMENT D'ESTRUCTURES

ESTUDI ACTIVITAT XILÒFAGS

ESTUDI DANYS EN ESTRUCTURES

SANEJAMENT I RECONSTRUCCIÓ BIGUES DE FUSTA

CONTROL TÈRMITS EN CASES I EDIFICIS



IBERTRAC AMB MÉS DE 30 ANYS REALITZANT SERVEIS PER A LA PROTECCIÓ I CONTROL DE PLAGUES. AMB TRES DEPARTAMENTS DIFERENCIATS:

1 SALUT AMBIENTAL.

2 DIAGNÒSTIC, PROTECCIÓ I CURACIÓ DE LA FUSTA.

3 PROTECCIÓ D'EDIFICIS CONTRA AUS-PLAGA.



ibertrac.com / termitas.net

Tel 93 439 31 04 • 93 430 43 01

Fax 93 444 10 42

ibertrac@ibertrac.com

C/Loreto 13-15 D 08029 Barcelona



La construcció de la torre

Carles Cartañá / © Foto: Pep Daudé

Tot a punt per iniciar el gran repte d'elevat fins al cel les sis torres centrals del Temple Expiatori de la Sagrada Família de Barcelona, el temple que el llibreter Josep Maria Bocabella promogué l'any 1866 per fomentar la devoció a Sant Josep i els valors de la família cristiana. En aquell temps, va pagar pels terrenys ubicats al Camp de l'Arpa 172.000 pessetes (1.034 €) i encarregà el projecte a l'arquitecte Francesc de Paula Villar en un estil neogòtic. Vint anys després Villar renunciaria a continuar amb el projecte i fou quan el jove Antoni Gaudí

es faria càrrec del projecte al que dedicaria la seva vida. Les torres de Mateu, Marc, Lluç i Joan arribaran als 135 metres d'altura, mentre que la gran torre de la Mare de Déu en farà 138 i envoltarà el gran hiperboloide que proporciona llum a l'altar de la nau.

La coronació de l'obra culminarà amb la torre de Jesucrist que, amb 172,5 m d'alçària, estarà formada per dotze paraboloides de finestres triangulars amb grans arestes esveltes de pòrfir vermell a les cantonades, en referència a la sang del Crucificat. I



■ Un repte majúscul

Els companys Ramon Espel i Carles Farràs, directors d'execució de les obres del temple, tenen davant seu un enorme repte. Els primers panells del cimbori central ja s'han col·locat amb l'ajuda d'una grua mòbil, que els aixeca fins a una plataforma intermèdia, ubicada a 30 metres d'altura, des d'on s'eleva fins a la base de la torre, a 85 metres. Cadascun dels panells pesa 31 tones i fan 5,88 metres d'alt per 5,12 metres d'ample, que es transporten en dues parts. "El repte és majúscul, però

es podrà assolir gràcies a les noves tecnologies", diuen. Mentrestant, el ritme és també frenètic a la ciutat que acull el temple, el qual també ha experimentat un important creixement des que el filantrop Bocabella fundà l'Associació de Devots de Sant Josep. ■

L'autor. Carles Cartañá, arquitecte tècnic, col·legiat 6.600, i director de L'INFORMATIU

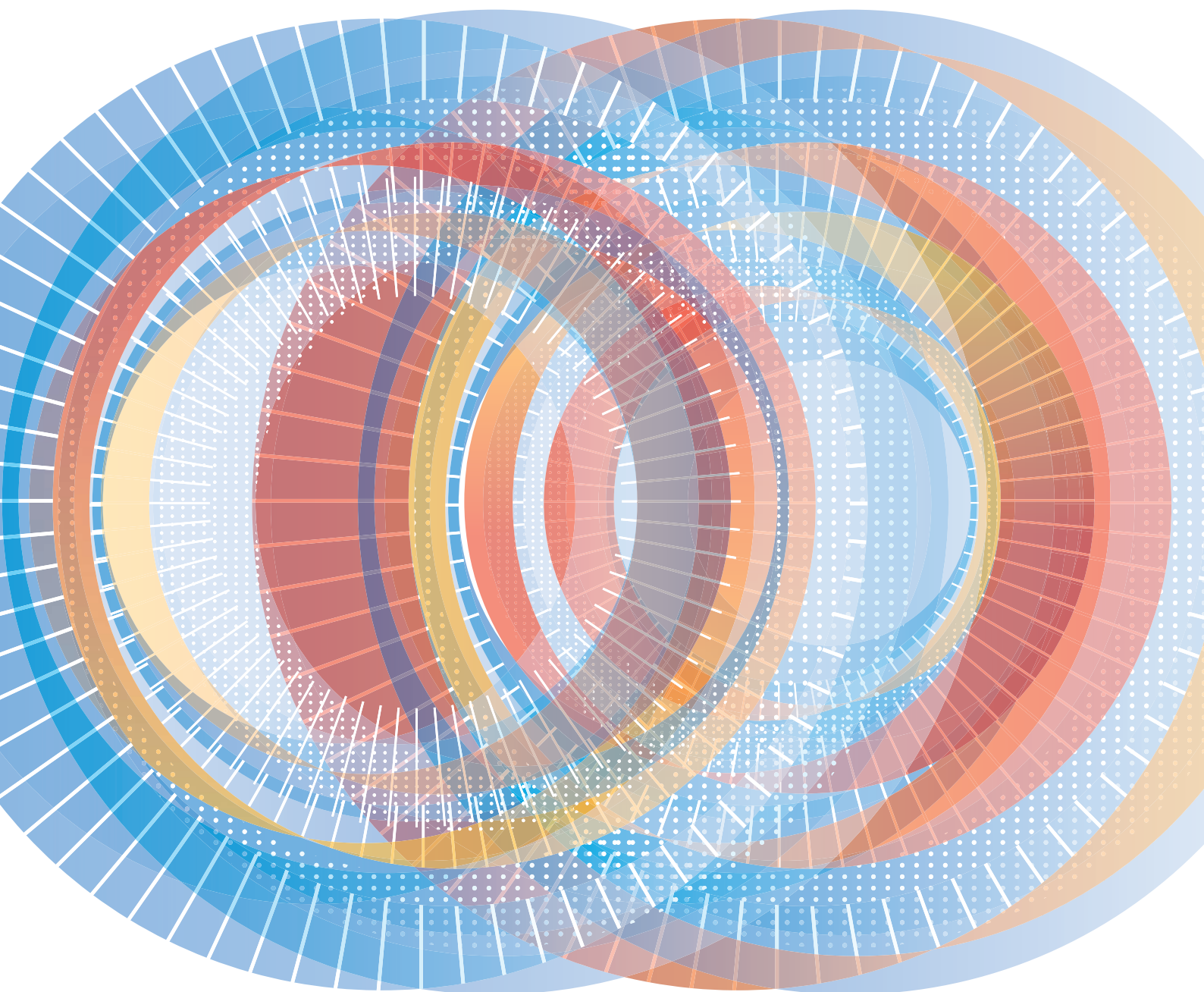


CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN

Saló Internacional d' Aire Condicionat,
Calefacció, Ventilació, Fred Industrial i Comercial

26 Feb./
1 Mar.
2019
MADRID

ORGANITZA



EN COINCIDÈNCIA AMB:

Tecnova
PISCINAS

SIGA
Feria de Soluciones Innovadoras
para la Gestión del Agua

genera

www.cr.ifema.es

IFEMA - Feria de Madrid · 902 22 15 15 · (+34) 91 722 30 00 · cr@ifema.es

31 DESEMBRE

MÉS GROSSA QUE MAI
200.000€



NO
PAAASSIS!



LOTERIA DE CATALUNYA

Tria-la
Tots hi guanyem

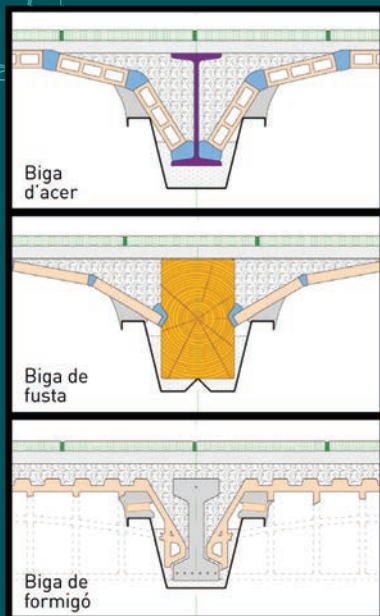
1r PREMI 200.000€
PER BITLLET DE 10€



La **solució a tots** els problemes dels **sostres**

NOU\BAU

El sistema de renovació de sostres



No abaixa el sostre

La biga NOU\BAU s'encasta totalment dins el sostre vell. D'aquesta manera, el nou sostre queda pràcticament a la mateixa alçada que l'anterior.

És un sistema de reforç actiu

Gràcies al prefletxat, la biga NOU\BAU descarrega la biga vella des del primer moment i elimina futures fletxes i esquerdes.

És l'única substitució funcional efectiva

La biga NOU\BAU suporta directament els revoltos. Així, no cal preocupar-se de la biga vella; encara que desaparegués del tot, no passaria res.

El millor suport tècnic

ABANS de l'obra: col·laborem en la diagnosi i el projecte.

DURANT l'obra: realitzem el muntatge amb equips especialitzats propis i sota un estricte control tècnic.

DESPRÉS de l'obra: certifiquem el reforç realitzat.



Distribuidor exclusiu de:

TECNARIA®
Connectors per a forjats mixtes

Tel. 93 796 41 22 - www.noubau.com