

JA ÉS OBLIGATORI EL MARCATGE CE
PER ALS ÀRIDS

LA NOVA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS
LABORALS

AQUÍFERS COSTERS, INTRUSIÓ MARINA,
I RETIRADA DEL PLA HIDROLÒGIC NACIONAL

L'ESTUDI GEOTÈCNIC I LA DIRECCIÓ DE
L'EXECUCIÓ D'OBRES

EDITORIAL

Preparant aquesta editorial he rebut la trista notícia de la mort d'en Joan Maria Gelada i Casellas. En Joan M. formava part del nostre Consell d'Administració, amb funcions de conseller delegat. Ha estat una gran pèrdua; era un bon puntal, un bon crític, un gran treballador i una persona amb una gran visió de futur.

Va ésser un dels impulsors del CECAM actual, que va néixer d'aquell laboratori d'assaigs de materials de construcció, inaugurat l'any 1976.

En una entrevista feta fa uns anys i que es va publicar en el llibre dels 25 anys del CECAM, definia aquest centre amb aquestes paraules: "vam crear un xiringuitu i ara tenim un restaurant amb un bon menú".

En Joan M. era així, però també puc dir que, darrere del seu aspecte a vegades dur, tenia un bon cor, un cor gran en què posava moltes coses sense fer soroll. Aquest cor s'ha parat. Et tindrem molt present; descansa en pau, Joan M.

En aquest número recordem que ha entrat en vigor, el passat 1 de juny, el marcatge CE per als àrids, en totes les seves aplicacions en el sector de la construcció. Una gran quantitat d'empreses d'àrids ens han confiat l'assessorament i elaboració del manual de qualitat així com els assaigs preceptius, que encara recentment des del Ministerio ens han variat.

També donem una pinzellada al Segell Verd impulsat per la Taula de la Construcció de Girona i l'Ajuntament de Girona, per afavorir l'estalvi energètic, el consum d'aigua

i la sostenibilitat, i molt ens temem que, si des del sector no assumim els deures, des de l'Administració sortirà normativa via ordenança o via DOGC que ens hi obligarà, com ja va deixar entreveure el secretari d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge, Sr. Ricard Fernández Ontiveros, en la seva intervenció de clausura de la jornada.

També volem incidir en la importància que té per a la Direcció d'Execució de les obres, el coneixement del contingut de l'Estudi geotècnic, tant pel tema de la seguretat com per a una correcta execució i planificació.

Per últim tractem també les últimes modificacions a la Llei de riscos laborals en què hi ha una variació que ha indignat els promotors en adjudicar-los la responsabilitat dels tècnics, per a l'elaboració no correcta d'estudis de seguretat. Ja veurem com acaben totes aquestes modificacions i si realment seran efectives per al que estan encaminades, reduir l'alta sinistralitat del sector.

També ens hauria agradat parlar del Codi Tècnic que ja ha tornat de Brussel·les, però molt ens temem que amb el canvi a l'Administració Central, s'endarrerirà la seva sortida.

Us desitgem a tots unes bones vacances d'estiu ben merescudes.

MIQUEL MATAS I NOGUERA
President del Consell d'Administració

Edita: CECAM

Assessorament lingüístic: Jordi Vilamitjana

Fotografia portada: Digitalvision

Coordinació i disseny: Masgrau-Yani

Impressió: Norprint

Dipòsit legal:



- 4 APLICACIÓ D'UN FORMIGÓ AUTOCOMPACTABLE
- 8 SESSIÓ INFORMATIVA DE L'APLICACIÓ DEL SEGELL VERD
- 11 JA ÉS OBLIGATORI EL MARCATGE CE PER ALS ÀRIDS
- 14 ELS POLÍMERS ACRÍLICS A LA CONSTRUCCIÓ
- 18 LA NOVA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS
- 21 CROMATOGRÀFIA GAS. UNA TÈCNICA ANALÍTICA EN CONTÍNUA EVOLUCIÓ
- 24 AQÜÍFERS COSTERS, INTRUSIÓ MARINA, I RETIRADA DEL PLA HIDROLÒGIC NACIONAL
- 27 L'ESTUDI GEOTÈCNIC I LA DIRECCIÓ DE L'EXECUCIÓ D'OBRES
- 29 ESTUDI SOBRE L'EVOLUCIÓ DELS HABITATGES A LES COMARQUES GIRONINES (1987-2003)

re
m
u
s



APLICACIÓ D'UN FORMIGÓ AUTOCOMPACTABLE

EDIFICI INSTITUCIONAL I ADMINISTRATIU

AJUNTAMENT DE MOLLET DEL VALLÈS



Vista general de l'obra.

El mes de febrer de 2002, l'empresa constructora CO-PISA, la companyia productora de formigó PROMSA i BETTOR MBT SA, com a empresa subministradora

dels additius per al formigó, es disposaven a afrontar un nou repte en el desenvolupament de les noves tecnologies per a la construcció, el formigonat d'una estructura posttesada amb HAC (formigó autocompactable), que fou la primera obra posttesada i amb requisits de formigó vist en què s'utilitzava aquest formigó a l'Estat espanyol. El nou edifici de l'ajuntament de Mollet del Vallès (Barcelona) era una estructura de 5 nivells (el 5è nivell a uns 18 m d'alçada), format per 8 jàsseres: 4 perimetrals simplement armades, mentre que les interiors estaven posttesades.

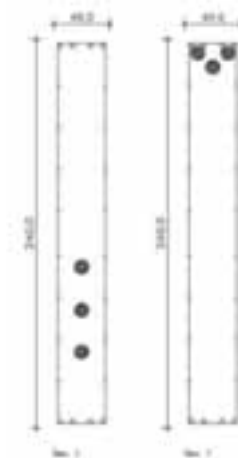
Les dimensions de les esmentades jàsseres eren de 2.8m



Forjat planta



Secció longitudinal biga posttesada. Armadures actives



Secció transversal biga posttesada

d'alçada les armades, i 2.4 m les posttesades, 40 cm d'espessor i 30 cm de longitud.

Sobre aquesta estructura es muntarien uns elements metàl·lics en forma d'arc, amb la finalitat de formar una volta composta d'alumini i vidre.

Inicialment el projecte preveia l'execució d'aquesta fase de la obra amb un formigó convencional, si be s'intuïa un formigonat ardu i dificultós, ja que com hem vist, aquests elements estaven densament armats, per la qual cosa existia el temor que no s'assolissin els recobriments requerits.

El formigonatge d'aquest element amb un formigó convencional implicava que el temps de la posada en obra



estigués previst en unes 20 hores, donat que totes les jàsseres estaven comunicades, i existia la possibilitat de l'aparició de juntes fredes.

Un altre problema afegit era que l'obra estava situada en ple centre urbà, cosa que comportaria que durant el procés de formigonat (20h) s'ocasionessin molèsties sonores als veïns, causades pels vibradors, la bomba de formigó i el tràfic de camions.

Exposats aquests problemes per part de l'obra, es va optar per la utilització d'un formigó autocompactable (HAC) amb el propòsit de poder garantir que l'estructura tindria la qualitat desitjada malgrat les dificultats esmentades anteriorment.

Un altre dels objectius buscats era reduir el temps de formigonat i així minimitzar les molèsties produïdes per la posada en obra.

Les propietats que havia de presentar el formigó HAC eren les mateixes que les que figuraven en el projecte HA-35-F-20/IIa, però per la necessitat d'un posttesat ràpid s'exigien 30 N/mm² a l'edat de 3 dies.

El formigonatge s'executaria un dissabte per tenir la total disponibilitat de la central. La central escollida per la fabricació d'aquest formigó seria la de la Garriga, si bé a segona hora s'incorporaria la central ubicada a Terrassa, per recolzar el subministrament.

La col·locació del formigó es portaria a terme mitjançant 2 autobombes, una amb una ploma de 50 m i l'altra amb una ploma de 34 m; això era perquè només hi havia un punt de descàrrega a l'obra.

El temps estimat de transport fins a l'obra va ser de 45 minuts.

MATÈRIES PRIMERES UTILITZADES

Per la fabricació d'aquest formigó es disposava de les següents matèries primeres:

CEM I 42,5 R	Ciments Molins Industrial S.A.
SORRA 0/5	PROMSA Procedència Pallejà
ÀRID 5/12	PROMSA Procedència Pallejà
GLENIUM C303 SCC	BETTOR MBT
MELCRET PF-75	BETTOR MBT
AIGUA	DE XARXA

DOSIFICACIÓ

Una vegada analitzats els assaigs efectuats de les matèries primeres utilitzades, es va proposar la següent dosificació:

CEM I 42,5 R	400 Kg/m ³
Sorra Matxuqueix 0/5	780 Kg/m ³
Àrid 5/12	958 Kg/m ³
GLENIUM C303 SCC	4.5 l/m ³
Aigua Total	165 l/m ³

Una vegada acotada la dosificació, es va procedir a realitzar els assaigs de laboratori per determinar si l'esmentat formigó complia els valors requerits perquè es pogués considerar un formigó autocompactable (HAC).



Anell japonès.



Els assaigs realitzats varen ser la "L" Box, l'"slump flow" per veure la seva segregabilitat i l'"anell japonès" per veure la seva capacitat de bloqueig, i els corresponents assaigs de resistència a compressió.

Superats els esmentats assaigs es va procedir a efectuar una prova a nivell industrial; per a la qual cosa, a l'obra, es va encofrar una biga d'una longitud de 6.8 m, una alçada d'1 m i una amplada de 50 cm; es va col·locar armadura en el seu interior i es va procedir a l'emplenat de la mateixa per un dels extrems. Durant tot el procés de formigonat el punt de descàrrega del formigó va ser sempre el mateix.

Quan en el punt d'abocament del formigó, aquest va arribar a la vora de l'encofrat, a l'extrem oposat, faltaven 8 mm per arribar a aquell, fet que va fer considerar que el formigó tenia les propietats reològiques esperades.

Durant l'execució de l'esmentada biga es van realitzar els



Detall aire atrapat.

assaigs de control que s'havien realitzat al laboratori per veure si es complia la traçabilitat del producte.

Al dia següent es va procedir a desencofrar la biga en qüestió per observar el seu acabat, i es va procedir a l'extracció de dues provetes testimoni per determinar si a l'interior de l'element havia quedat aire atrapat en una quantitat superior a la normal i si s'havia produït segregació.

PROCÉS DE FORMIGONATGE

A causa de l'alçada de la jàssera, així com de la seva gran quantitat d'acer, hi havia la possibilitat que si el formigó s'abocava només per la part superior de l'encofrat, es produís la segregació d'aquest amb els problemes que això podia comportar (nius de grava, armadures vistes, etc.), per la qual cosa es va decidir que la caiguda lliure del formigó no superés el metre; per a això es van executar unes obertures a l'encofrat a 1m i 2m respectivament, al



Obertures a portell a l'encofrat, amb colzes de 120° i els seus corresponents tubs.



Detalls de l'armat, on es posa de manifest la seva densitat.



llarg de tota la longitud de les bigues; les obertures dels dos nivells estaven a portell. En les esmentades obertures es va col·locar un colze metàl·lic de 120 °, annex a un tub metàl·lic d'1 m de longitud i un diàmetre de 30 cm, en què s'introduïa la mànega de la ploma de la bomba, amb el qual s'aconseguia que la caiguda lliure no fos superior a un metre, cosa que reduïa o pràcticament anul·lava el fenomen de la disgregació.

Per les característiques del formigó autocompactable, amb tan sols dos moviments de les respectives plomes d'ambdues bombes, es va aconseguir formigonar tota la planta, ja que el formigó tenia un comportament de fluid newtonià, cosa que implicava un bon recobriment de tota l'armadura activa i passiva.

En assolir-se la cota de 2.4 m, que és la superior dels murs posttensats, es va completar el formigonatge dels murs armats amb un formigó convencional HA-35-B-10/IIIa.

La pressió mitjana de bombeig d'ambdues bombes durant el formigonatge pot considerar-se normal (100 – 120 bars).

El formigó subministrat va ser de 250 m³.

CONTROL A OBRA

De cada camió es van assajar l'"slump flow" per comprovar la seva segregabilitat. Els valors obtinguts estaven compresos entre 62 – 68 cm i al mateix temps no presentava segregació. Es van realitzar provetes de cada camió per tenir resultats de ruptura a compressió a 3 dies, 7 dies i 28 dies. Es va realitzar a camions alterns l'assaig de l'"anell japonès".

Les ruptures a compressió obtingudes varen ser:

- * Ruptura a 3 dies: 310 – 389 Kg/cm²
- * Ruptura a 7 dies: 381 – 424 Kg/cm²
- * Ruptura a 28 dies: 480 – 515 Kg/cm²



Vista general de l'edifici acabat.

CONCLUSIONS

La realització de l'obra es va portar a terme en 6 hores (30 % del temps inicialment previst de realitzar-se amb un formigó convencional), cosa que suposa una major capacitat productiva i una optimització de costos (lloguer de bombes, hores operaris, estalvi vibradors, etc.), així com de les condicions de treball (menys contaminació acústica); tot plegat es va ajustar als resultats esperats.

DOMÈNEC MASÓ GAMELL
Dtor. de Qualitat
Promotora Mediterrànea 2, S.A.
(PROMSA)



SESSIÓ INFORMATIVA DE L'APLICACIÓ DEL SEGELL VERD

El passat 12 de maig l'Ajuntament de Girona i la Taula de la Construcció de Girona van portar a terme una sessió informativa sobre l'aplicació del Segell Verd, i la seva importància per a tots els agents de la construcció.

En la sessió es van desenvolupar diferents aspectes que envolten el Segell Verd, des dels seus objectius fins a quins són els requisits per poder obtenir-lo. Els ponents convidats per fer la sessió van ser diferents especialistes de la Taula de la construcció.

La sessió es va obrir amb la presència de diferents personalitats de Girona, les quals ens van remarcar l'interès que s'està posant a tirar endavant aquest distintiu i la gran importància que té la sostenibilitat en el món de la construcció.



- Sr. ERNEST OLIVERAS AUMALLÉ, president del Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona.
- Sr. JOAN ANTONI PRAT SAN ROMÁN, president del Gremi de Promotors Constructors d'Edificis de Girona.
- Il·lma. Sra. ANNA PAGANS GRUARTMONER, alcaldessa de Girona.
- Sr. CARLES BOSCH GENOVER, president de la demarcació de Girona del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya.

La presentació de l'acte va ésser feta pel Sr. JOAN PLUMA i VILANOVA, regidor de l'Àrea d'Urbanisme de l'Ajuntament de Girona, i les ponències de l'aplicació pràctica del Segell Verd en el projecte arquitectònic i en el procés constructiu van ser exposades pels diferents membres del sector de

la construcció, els quals ens van informar de tots els objectius que es volen assolir aplicant el distintiu en les obres i de les pautes a seguir per a la seva obtenció.



- Sr. AMADEU ESCRIBU GIRÓ, arquitecte tècnic, coordinador de la Comissió de Medi Ambient i Sostenibilitat del Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona.
- Sr. ISIDRE VIÑAS I LLEBOT, arquitecte Municipal de Sant Feliu de Llobregat.
- Sr. JOAN PLUMA, regidor d'urbanisme de l'Ajuntament de Girona.
- Sra. RAQUEL SERRAT RODEJA, arquitecta, cap de Servei de l'Oficina Consultora Tècnica de la Demarcació de Girona del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya.
- Sr. JOSEP RIBERA FRONTERA, empresari promotor-constructor, vicepresident del Gremi de Promotors Constructors d'Edificis de Girona.

Una vegada acabades les exposicions, es va donar pas a un col·loqui entre els assistents i els membres de la taula. Finalment, la cloenda va anar a càrrec del Sr. **RICARD FERNÁNDEZ ONTIVEROS**, secretari d'habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, el qual va elogiar el fet de crear aquest distintiu de manera conjunta entre els diferents sectors implicats com són l'administració, donant suport econòmic, i les diferents figures representades per arquitectes, arquitectes tècnics i promotors-constructors, treballant conjuntament per la mateixa finalitat. Seria bo, va dir, que aquesta iniciativa s'estengués a molts indrets de Catalunya. Va anunciar, també, que s'està treballant en la nova Llei de l'habitatge que es pretén que prevegi ja, algunes de les iniciatives que contempla el Segell verd.



EL SEGELL VERD: DEFINICIÓ I OBJECTIUS

EL Segell Verd és un distintiu d'aplicació voluntària que s'atorga als edificis d'habitatges d'obra nova i gran rehabilitació que es construeixen a la ciutat de Girona i que compleixen un seguit de característiques basades en criteris de sostenibilitat, a partir de dos nivells de compliment, anomenats nivell A i nivell B.



El Sr. RICARD FERNANDEZ ONTIVEROS, secretari d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, en la seva intervenció.

Amb aquest distintiu es pretén millorar l'estalvi energètic, tant en la seva construcció com en el seu manteniment, augmentar l'estalvi i aprofitament de recursos naturals, tant en la construcció dels habitatges com en el seu ús, promoure el reciclatge de residus afavorint-ne la separació dins la llar, etc. En conclusió, fer una construcció i un habitatge sostenible.

El Segell Verd pot ser sol·licitat pels promotors dels edificis d'habitatges a l'Ajuntament. A més, les obres que s'acullin a aquest distintiu gaudiran d'una bonificació del 10% per al nivell A, i del 5% per a les del nivell B, en la quota de l'impost sobre construccions, instal·lacions i obres, i durant els 5 anys següents, d'una bonificació anual del 50% per al nivell A i del 25% per a les del nivell B, de l'impost sobre béns immobles. I també podran indicar-ho en la publicitat de les seves promocions, com a valor afegit.

COMPLIMENTS PER A LA SEVA OBTENCIÓ

Per poder obtenir el Segell Verd, cal complir amb uns requisits que el projecte arquitectònic haurà d'explicar i justificar d'una manera senzilla i coherent. Com hem comentat abans es poden obtenir dos nivells.



Perquè un habitatge assoleixi el NIVELL A, ha de complir els següents requeriments:

1. **Reciclatge de residus domèstics:** l'habitatge haurà de disposar d'armaris destinats a les deixalleries de forma que pugui contenir cubells per separar deixalles de quatre tipus: paper i cartró, vidre, plàstic i metall, rebuig i orgànic.
2. **Muntatge en sec:** Caldrà dissenyar elements constructius incorporant criteris de desmuntatge: muntatge en sec, facilitat de muntatge i desmuntatge, unions mecàniques, etc. En aquests habitatges caldrà utilitzar almenys el 40% dels elements constructius interiors pel sistema de muntatge en sec.
3. **Reducció de consum d'aigua:** mitjançant la instal·lació d'inodors de doble descàrrega per poder disposar de més o menys aigua segons la necessitat. I la instal·lació d'aixetes de doble cabal, és a dir, tindran dos recorreguts diferenciats per la pressió d'aigua que es necessiti.
4. **Instal·lacions especials d'estalvi energètic:** com són els interruptors de presència en els espais comuns dels edificis (vestíbuls d'independència, escala, passadissos, etc.), i disposaran de temporitzador per garantir la seva aturada. I també és important la zonificació de la calefacció, zona de dia i zona de nit, la qual tindrà un mínim de dos circuits amb termòstat programable independent, tant si és terra radiant com si són radiadors.
5. **Ventilació creuada:** es considera que un habitatge té



ventilació creuada quan hi ha en l'habitatge dues façanes amb un angle 90°, perquè hi hagi una ventilació natural de l'aire. Si l'habitatge no disposa les façanes d'aquesta manera, es considerarà correcta també si en un extrem oposat de la façana se situa una ventilació mecànica a través d'un extractor i un conducte vertical, o mitjançant un conducte d'aspiració estàtica amb el seu corresponent barret.

6. **Vidres dobles:** els gruixos mínims seran de 4 mm per a les llunes i 6 mm per a la cambra d'aire. Per obtenir un millor aïllament acústic cal que les dues llunes no siguin iguals; així doncs, el vidre mínim serà el de 4+6+5.

7. **Protecció solar:** De cara a l'obtenció del Segell Verd, caldrà protegir totes les obertures orientades a sud, sud-oest i oest. Aquesta protecció es pot fer amb vidres especials, brise-soleils, tendals, viseres, persianes regulables, etc.

8. **Separació d'aigües plujanes:** L'edifici haurà de disposar de dos circuits d'evacuació per tal de separar les aigües negres de les aigües de pluja.

9. **Aïllament acústic:** En tots els edificis amb Segell Verd s'estudiarà, en el projecte, la forma de resoldre adequadament els punts crítics, per tal de garantir que es compleixi la normativa vigent.

10. **Aïllament tèrmic:** En tots els edificis amb Segell Verd s'estudiaran, especialment, els detalls corresponents als punts tèrmics més freqüents per tal de millorar les condicions tèrmiques dels habitatges.

11. **Preinstal·lació domòtica:** Els habitatges disposaran d'un circuit de preinstal·lació domòtica. Es deixarà un tub de 20 mm de diàmetre que arribi fins als llocs d'ubicació dels aparells de producció d'ACS, calefacció, aparells d'aire condicionat (si n'hi ha), persianes i registre d'usuari de telecomunicacions.

12. **Energies alternatives:**

a. **Plaques solars tèrmiques:** En els edificis on hi hagi habitatges amb Segell Verd de nivell A, s'hauran d'incorporar plaques solars tèrmiques per a tots els habitatges de l'edifici, inclosos els de nivell B.

Per tal d'estalviar energia i promoure l'ús d'energies renovables, els habitatges hauran de disposar d'una instal·lació de captació d'energia solar tèrmica que cobreixi, com a mínim, el 50 % de les necessitats d'aigua calenta sanitària de tot l'edifici.

b. **Plaques solars fotovoltaïques:** S'admet que en comptes d'utilitzar energia solar tèrmica, s'utilitzin plaques solars fotovoltaïques: caldrà, però, que l'energia que siguin capaces de generar sigui la mateixa que hauríem aconseguit amb les plaques tèrmiques segons els criteris del punt anterior, més 1.000 kW per habitatge, amb un mínim de 5.000 kW.

Per obtenir el NIVELL B, els requisits a assolir són menors però essencials perquè l'obra pugui obtenir-ne el distintiu. Es resumeixen en el següent llistat:

1. Reciclatge de residus domèstics.
2. Instal·lacions especials d'estalvi energètic.
 - a. Interruptors de presència.
 - b. Zonificació de la calefacció.
3. Reducció de consum d'aigua.
 - a. Inodors de doble descàrrega.
 - b. Aixetes de doble cabal.
4. Ventilació creuada.
5. Vidres dobles.
6. Separació d'aigües plujanes.
7. Aïllament acústic.
8. Aïllament tèrmic.

FÁTIMA RAMOS PLAZA
Gabinet Tècnic



JA ÉS OBLIGATORI EL MARCATGE CE PER ALS ÀRIDS

1. LA DIRECTIVA EUROPEA

Des de l'1 de juny de 2004 és obligatori que tots els àrids destinats a la construcció, que es comercialitzin en l'àmbit de la Unió Europea, disposin del marcatge CE.

Aquesta obligatorietat deriva de la Directiva de Productes de Construcció 89/106/CEE on s'estableix que els productes han d'incorporar el marcatge CE per tal de poder circular lliurement pels estats membres de la Unió Europea i poder ésser utilitzats per a l'ús a què estan destinats.

A partir de la Directiva han anat sortint i s'han anat aprovant diverses normes harmonitzades que fan referència a materials molt diversos (ciment, juntes elastomèriques, canals de drenatge, bigues i pilars compostos a base de fusta, ancoratges metàl·lics, xemeneies,.....). En els següents apartats d'aquest escrit dedicarem la nostra atenció només als àrids destinats a la construcció.

Abans, però, un breu recordatori referent a la Directiva.

La Directiva de Productes de la Construcció es proposa eliminar els obstacles al lliure comerç de productes de construcció entre els Estats Membres de l'Espai Econòmic Europeu. Amb aquest objectiu recull els quatre elements següents:

- Un sistema d'especificacions tècniques harmonitzades.
- Un sistema d'acreditació de conformitat per a cada família de productes.
- Un marc d'organismes notificats (certificadors).
- L'aplicació del marcatge CE als productes.

Per altra part, la Directiva orienta el paquet de mesures al compliment dels 6 requisits essencials de:

- Resistència mecànica i estabilitat.
- Seguretat en cas d'incendi.
- Higiene, salut i medi ambient.
- Seguretat en la utilització.
- Protecció contra el soroll.
- Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

Amb tot això, la Directiva no pretén l'harmonització de les normes dels Estats Membres, els quals poden establir els seus propis requisits per a les obres i els productes que s'utilitzin. Només harmonitza els mètodes i procediments a seguir, en els assaigs, les declaracions dels valors dels productes i els criteris d'avaluació.

En aquest context, el marcatge CE es converteix en un passaport per tal que un determinat producte es pugui comercialitzar en qualsevol Estat Membre. Sense que això impliqui necessàriament que el producte en qüestió és adequat i/o compleix tots els requisits per a tots els usos finals en tots els Estats Membres.

No es pot considerar que el marcatge CE sigui una marca de qualitat en el sentit estricte, sinó que es un requisit mínim, imprescindible, per poder comercialitzar el producte.

Per últim, recordar que el marcatge CE és responsabilitat del fabricant.

2. QUÈ ÉS EL MARCATGE CE

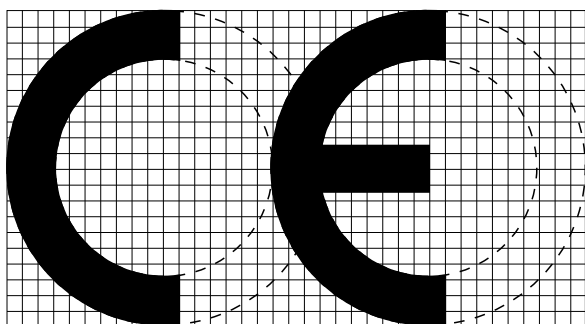
És un distintiu que indica a l'usuari del producte que aquest compleix els requisits de la norma harmonitzada que li és d'aplicació.

Aquestes normes harmonitzades fan referència al que es consideren requisits essencials, sense que això vulgui dir que compleixen tots els requisits que els puguin ser d'aplicació. És a dir, per al cas concret dels àrids utilitzats per al formigó es pot obtenir el marcatge CE sense complir estrictament tots els assaigs i amb els mateixos valors que els indicats a la Instrucció EHE.

En aquesta línia, creiem que és convenient indicar que en algun moment s'han plantejat opinions molt diverses dintre la Unió Europea, que van des de qui nega tota la validesa a la certificació, fins a l'extrem oposat de qui la considera com una garantia imprescindible, obligatòria i de caràcter absolut.

Cap de les dues postures és acceptable i en la nostra opinió,

cal considerar el marcatge CE com una certificació mínima obligatòria. Cal recordar que, si bé els Estats membres no poden dictar condicions diferents per a la lliure circulació de productes, sí que poden establir requisits addicionals per al seu ús determinat. Haurem d'estar, doncs, atents als valors que acompanyin el producte que nosaltres adquirim per veure si són els requerits per a les obres on s'han d'utilitzar en concret.



3. QUINES APLICACIONS REQUEREIXEN EL MARCATGE CE

En el quadre següent s'indiquen les normes harmonitzades aprovades en funció dels usos a què van destinats els àrids.

RELACIÓ DE NORMES	
NORMA HARMONITZADA	APLICACIONS DELS ÀRIDS
EN 12620	Àrids per a formigó
EN13043	Àrids per a mescles bituminoses i tractaments superficials de carreteres, aeroports i altres zones pavimentades
EN 13055-1	Àrids lleugers per a formigó, morter i injectat
EN 13139	Àrids per a morters
EN 13242	Àrids per a materials tractats amb lligants hidràulics i materials no tractats utilitzats per als treballs d'enginyeria civil i per la construcció de carreteres.
EN 13383-1	Esculleres
EN 13450	Àrids per a balastre

Tot l'àrid destinat a qualsevol d'aquestes aplicacions requereix disposar de marcatge CE com a mínim.

4. QUÈ CAL FER PER OBTENIR EL MARCATGE CE

Els fabricants d'àrid destinat a la construcció que vulguin obtenir la certificació que els autoritza a posar la marca CE al seu producte, han de seguir el procés següent:

- Implantar un sistema de qualitat i un programa de control d'acord amb la Norma Harmonitzada d'aplicació.
- Obtenir resultats satisfactoris en els assaigs Inicials de Tipus i en el control sistemàtic.
- Sol·licitar el certificat a un organisme acreditat.
- Superar l'auditoria de certificació.

5 QUI ATORGA EL MARCATGE CE

El marcatge CE només el poden atorgar els Organismes Notificats.

Els Organismes Notificats són entitats de Certificació Acreditades per ENAC i en conseqüència facultades per avaluar la conformitat del compliment dels requisits per al marcatge CE.

6. QUI VETLLARA PERQUÈ S'APLIQUI LA DIRECTIVA

És l'administració qui ha de vetllar perquè tots els productors d'àrids afectats per la Directiva, compleixin les Normes Harmonitzades que els siguin d'aplicació. A més, l'administració té potestat sancionadora per als infractors.

Tot i aquesta primera possibilitat de control dels productors, aquesta no és la via desitjada i el que s'espera és que siguin els mateixos usuaris els que exigeixin el marcatge a l'hora d'adquirir el producte.



Equip de trinxat i classificació d'àrids.

7. QUINS SERVEIS DÓNA CECAM ALS QUE VOLEN OBTENIR EL MARCATGE CE

CECAM ofereix als fabricants d'àrids interessats en el marcatge CE dos serveis bàsics:

- L'assessorament tècnic.
- Els assaigs.

ASSESSORAMENT

En aquesta línia, CECAM ofereix la seva experiència per l'estudi i l'elaboració de la documentació necessària i adequada per definir el sistema de qualitat que es requereix. Una vegada definit el sistema inicial es continua amb el recolzament en la seva implantació. Després de superar aquesta fase es realitza la tramesa de la sol·licitud. El servei finalitza amb l'assessorament i recolzament durant el procés d'auditoria fins a obtenir el certificat.

Una vegada obtingut el certificat, es pot continuar amb el manteniment i millora del sistema i amb l'anàlisi dels resultats del control de producció, durant el període que li interessi al fabricant.

ASSAIGS

CECAM ofereix la realització tots els assaigs del control de la producció adequats per complimentar els Assaigs Inicials de Tipus i els necessaris per al control sistemàtic de les variables establertes, amb una periodicitat que va des dels assaigs setmanals fins als triennals.

Una gran quantitat de fabricants han confiat i segueixen confiant aquestes tasques a la nostra empresa.

JOAQUIM ROMANS
Cap de qualitat de CECAM
Celrà, 3 de juny de 2004



ELS POLÍMERS ACRÍLICS A LA CONSTRUCCIÓ

INTRODUCCIÓ

Els polímers acrílics han resultat de molta utilitat en l'elaboració de paviments continus. Gràcies a la unió de resines amb base de metilmetacrilat, sorres de quars tintades i l'experiència d'un bon equip d'aplicadors professionals s'ha aconseguit aportar solucions a problemàtiques específiques de diferents sectors industrials.

El que ja fa unes quantes dècades va començar a Alemanya, fruit d'una idea d'aprofitament de productes resultants de diferents fraccions de petroli, s'ha consolidat en tot Europa com una alternativa vàlida per a diferents sectors industrials, per tal de solucionar problemes mecànics, químics, estètics, sanitaris,... incloent problemes de seguretat del terra.

La polimerització in situ de les resines permet una gran adaptabilitat tant tècnica com d'execució. D'aquesta manera es poden rectificar pendents, anellar sistemes de desguàs, pilons, murets i altres, sense que la indústria hagi de trencar el seu ritme de treball o la seva producció diària.

Un paviment de resina acrílica es compon bàsicament de dues matèries primeres: polímers amb base de metilmetacrilat i sorres de quars tintades. Els acabats varien tant pel que fa a la resina com a la sorra. La combinació de la granulometria escollida i les capes finals de resina fan que un paviment sigui llis o bé amb un grau variable de rugositat. D'altra banda, depenent de la granulometria utilitzada, la resistència mecànica del paviment serà menor o major. L'estètica final del paviment ve condicionada per la coloració de la sorra i la granulometria escollida.

SOLUCIONS QUE ENS APORTA

Fruit de l'experiència de molts anys en obres de pavimentació en diferents zones, llocs i condicions de treball s'ha aconseguit entendre les necessitats bàsiques dels diferents sectors: mecàniques, de resistència química, propietats sanitàries o higièniques, acabat estètic i seguretat tant laboral com lúdica. La taula sobre necessitats bàsiques que seguidament mostrem és un recull d'aquestes experiències.

La combinació d'experiència en aplicació i les excel·lents propietats tant del metacrilat com del quars, han permès aportar solucions adients a cada lloc de treball.

Cal esmentar que, a causa de les propietats elàstiques dels polímers que componen el paviment, no necessiten de juntes de dilatació, s'eviten així problemàtiques sanitàries i de ruptura mecànica. Aquesta flexibilitat permet esmorteir impactes i suportar tràfic pesat en ambients humits.

Un punt clau del seu èxit és que és utilitzable a les 2 hores de la seva aplicació sense cap limitació, tenint en compte les seves capacitats, quant a càrrega mecànica, química o tèrmica.

Les propietats químiques del metacrilat permeten l'aplicació des de -30°C (túnels de congelació) fins a 40°C .

Les seves propietats sanitàries es deuen al fet que aporta: una barrera contínua aïllant, és impermeable, no és absorbent ni tòxic i es neteja fàcilment.

Gràcies a les diferents resines utilitzades durant el procés d'aplicació el paviment s'adapta a qualsevol mena de superfície ja sigui formigó, gres (industrial o ceràmic), ferro, fusta, alumini, etc.

Per últim, cal esmentar les propietats de resistència al foc i ignifuguitat, molt útils tenint en compte la importància del càlcul de la càrrega de foc en un projecte d'obra .

PUNTS A TENIR EN COMPTE

Cal destacar la importància d'un bon equip professional per a l'aplicació d'un paviment de metacrilat, ja que estem parlant d'una feina artesana on es necessita molta formació i anys d'experiència perquè el paviment ofereixi uns bons acabats, siguin estètics, sanitaris o bé que ofereixin seguretat en el lloc de treball.

El metacrilat és una substància amb un lllindar olfactiv baix; s'olora a 0.083 ppm de concentració ambiental (cosa que



fa que no sigui tòxica ni perillosa). Tot i que durant l'aplicació no s'arribi mai als 200 ppm, com a valor tòxic, s'ha d'entendre que l'olor pot resultar molest per a algú.

La resina en estat líquid és tòxica, irritant i inflamable, la qual cosa condiciona l'emmagatzematge, transport i condicions de treball pel que fa a proximitat d'altres gremis. Lògicament, un cop endurida la resina, aquestes característiques desapareixen.

Un paviment de metacrilat, a diferència d'altres paviments com gres, mosaics, etc., reuneix totes les propietats perquè sigui sanitari però no ho serà si no rep una adequada higienització segons el sector a què pertany.

Tot i l'elevada resistència química, en condicions extremes de pressió i temperatura, el paviment s'acaba deteriorant, però cal tenir en compte que, per seguretat dels treballadors, no s'admeten aquestes condicions extremes en un lloc de treball.

Locals i àrees de treball	Necessitats bàsiques μ					
	Mecànica	Estètica	Propietats Sanitàries	Resist. Química	Valoració Risc Lliscament *	
Locals i àrees de treball generals	N	N	N	N	R 10	
Fabricació de margarines, greixos alimentaris i olis	N	C	M	M	R 13	V 6
Transformació i manipulació de làctics i formatges	N	N	M	M	R 12	
Fabricació de xocolates i dolços	N	N	M	M	R 12	
Fabricació de productes per a indústria flequera, (pastisseria, panificadora i pans)	N	N	M	N	R 12	V 4
Escorxadors, manipulació de carns i peixos	M	C	M	M	R 13	V 10
Manipulació i transformació de carns i peixos	M	C	M	M	R 13	V 10
Manipulació de verdures	M	C	M	N	R 13	V 6
Zones humides d'indústries d'alimentació i begudes	M	C	M	M	R 11	
Cuines i menjadors	C	M	M	M	R 12	V 4
Sales frigorífiques i congeladors	M	C	N-M	C	R 12	
Llocs i locals destinats a la venda	N	M	N	C	R 12	V 8
Locals amb requeriments sanitaris	N	M	M	M	R 11	
Bugaderies	N	N	N	M	R 11	
Fabricació de forratge concentrat	M	C	M	M	R 11	
Confecció de pells i tèxtil	M	N	N	M	R 13	V 10
Lacat	M	C	C	M	R 12	V 10
Indústria ceràmica	M	C	C	M	R 12	V 6
Manipulació i fabricació de vidre i pedra	M	C	C	M	R 11	V 6
Plantes d'elaboració de formigó	M	C	C	M	R 11	
Dipòsits d'emmagatzematge	M	C	N	M	R 12	V 6
Manipulació química i tèrmica d'acers i metalls	M	C	C	M	R 12	
Manipulació en tallers de metall	M	C	C	M	R 12	
Tallers de manteniment de cotxes	M	N	C	M	R 12	V 4
Tallers de manteniment d'avions	M	N	C	M	R 12	V 4
Estacions depuradores d'aigües residuals	M	N	M	M	R 12	
Parcs de bombers	M	N	N	M	R 12	
Institucions bancàries	C	M	N	C	R 9	
Garatges	M	N	C	M	R 10	
Col·legis i guarderies	N	M	M	N	R 10	



ELS POLÍMERS ACRÍLICS A LA CONSTRUCCIÓ

Acabat granulomètric del paviment	Quantitat en g/m ²	Nivell antilliscament	Espai de Desplaçament
Arena quars 0.2-0.6 mm	800	R 11	---
Arena de quars 0.7-1.2 mm	1.000	R 12	V 8
Arena de quars 0.7-1.2 mm	100	R 11	V 6
Arena de quars 0.3-0.7 mm	800	R 12	V 4
Arena de quars 0.7-1.2 mm	1.000	R 12	V 6

μ **M**: si la necessitat és molt alta; **N**: quan la necessitat és normal i **C**: quan no hi ha necessitat.

* Les especificacions d' **R** i **V** són segons especifica la norma DIN 51 130 "Ensayo de pavimentos; Determinación de las propiedades antideslizantes; Locales y áreas de trabajo con elevado riesgo de deslizamiento; Procedimiento de pisadas; Superficie inclinada".



Balneari Magma de Santa Coloma de Farners (GI)



Càrniques Miliju, Madrid



Associació Hostelera Costa Brava Centre (GI)



Massegur (GI)

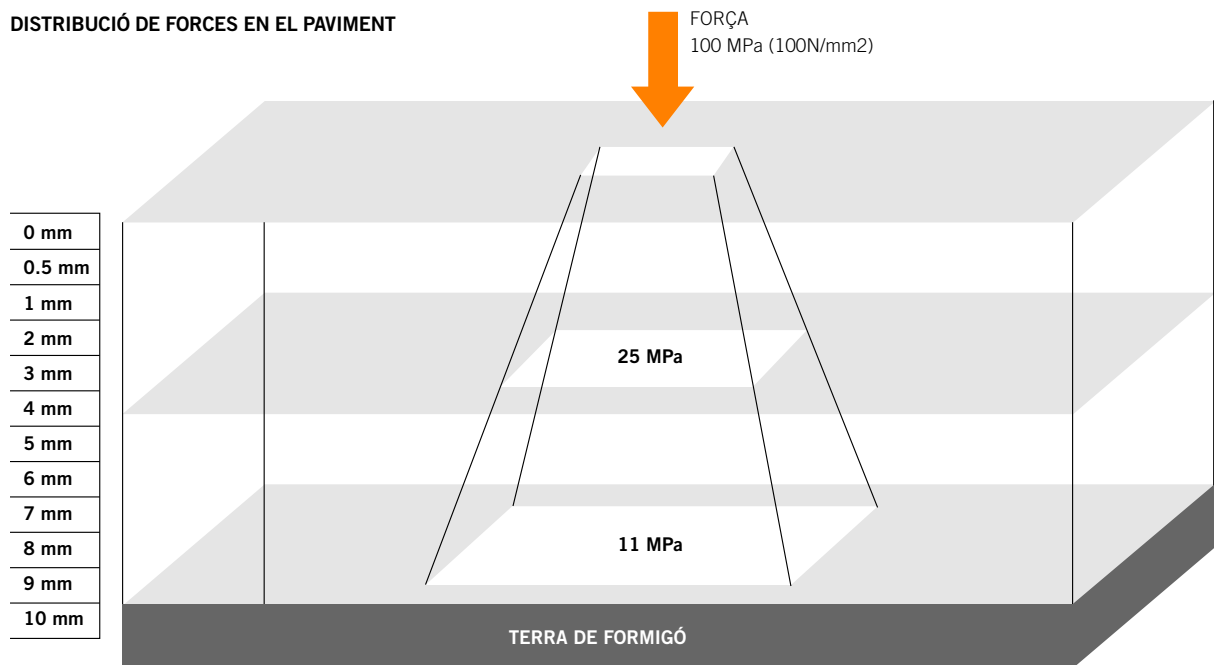


RELACIÓ ENTRE SUPERFÍCIE DE PRESSIÓ, GRUIX DEL PAVIMENT I EFECTE D'UNA FORÇA APLICADA DE 100 MPa, SOBRE EL SUBSÒL

GRUIX DEL PAVIMENT (mm)	SUPERFÍCIE DE PRESSIÓ (mm ²)	EFECTE DE LA FORÇA EN EL SUBSÒL (MPa)
10	9.00	11.1
9	7.84	12.7
8	6.76	14.7
7	5.76	17.3
6	4.84	20.6
5	4.00	24.9
4	3.24	30.8
3	2.56	39.0
2	1.96	50.9
1	1.44	69.3
0.5	1.21	82.5
0	1.00	100

Aquesta taula mostra que el subsòl, amb un recobriment d'un mil·límetre de gruix, transfereix un 69 % de la pressió aplicada.

DISTRIBUCIÓ DE FORCES EN EL PAVIMENT



SERGI MORENO BERNABÉ
 Tècnic especialista en polímers acrílics.
 VANESSA VILADEGUT FARRAN
 Llicenciada en química i biologia.

LA NOVA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

La Llei 54/2003 de reforma del marc normatiu (que entrà en vigor el 14 de desembre de 2003) i el Reial decret 171/2004, de coordinació d'activitats empresarials, que desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals (que entrà en vigor el 30 d'abril de 2004), són els dos puntals de la nova legislació vigent a Espanya en matèria de prevenció de riscos.

La finalitat de les dues normatives és motivar el compliment per part de l'empresa de les seves obligacions preventives i fomentar la cultura preventiva tant entre empresaris com entre treballadors, per tal de reduir el nombre d'accidents laborals que hi ha en l'actualitat.



La intenció de la Llei 54/03 ha estat adequar la normativa sancionadora a les noves obligacions establertes en prevenció de riscos laborals. S'ha de recordar que les infraccions en matèria de prevenció de riscos laborals es sancionen amb multes:

- De 30,05 a 1.502,53 EUR per les infraccions lleus.
- De 1.502,54 a 30.050,61 EUR per les infraccions greus.
- De 30.050,62 a 601.012,10 EUR per les infraccions molt greus.

Cal destacar que la Llei 54/03 inclou els empresaris titulars de centres de treball com a possibles responsables d'infraccions laborals, igual que els promotors, els autònoms i els propietaris d'una obra.

a) Noves infraccions greus en prevenció de riscos laborals:

- No integrar la prevenció de riscos a l'empresa a través de la implantació i aplicació d'un Pla de prevenció de riscos laborals, no portar a terme les avaluacions de riscos i les seves actuacions i revisions, o no realitzar les activitats necessàries dels resultats de les avaluacions.
- No fer la planificació preventiva o el seu seguiment.
- No prendre, l'empresari titular del centre de treball, les mesures necessàries per garantir la coordinació d'activitats preventives amb altres empreses que desenvolupin la seva activitat en el centre de treball.
- No dotar els recursos preventius amb els mitjans necessaris.
- No facilitar als treballadors designats la documentació i la informació necessària en prevenció de riscos laborals.
- Incomplir obligacions derivades d'activitats de persones o entitats que desenvolupin l'auditoria del sistema de prevenció de riscos.
- Permetre que un treballador d'una empresa de treball temporal iniciï el seu treball sense tenir constància documental que ha rebut la informació i la formació necessària i que té un estat de salut compatible amb el seu lloc de treball.

b) Noves infraccions greus en prevenció de riscos laborals en l'àmbit d'obres de construcció:

- Incomplir l'obligació d'elaborar el Pla de Seguretat i Salut o si aquest no té el contingut real o adequat a les característiques particulars.
- No realitzar el seguiment del Pla de Seguretat i Salut.

c) Noves infraccions greus en prevenció de riscos laborals en l'àmbit d'obres de construcció i en relació específicament amb els promotors.

- No designar coordinadors de seguretat i salut quan sigui preceptiu.
- Incomplir l'obligació d'elaborar l'Estudi de Seguretat i Salut quan sigui preceptiu o si aquest presenta carències significatives o greus.
- No adoptar les mesures per garantir que els empresaris



que desenvolupen activitats a l'obra rebin la informació i les instruccions necessàries sobre els riscos i les mesures de protecció, prevenció i emergència.

- La falta de presència, dedicació o activitat del coordinador de seguretat i salut a l'obra.
- Incomplir les obligacions dels coordinadors de Seguretat i Salut quan hi pugui haver una repercussió greu en la seguretat i salut de l'obra.

d) Noves infraccions molt greus en prevenció de riscos laborals:

- No adoptar el promotor o l'empresari titular del centre de treball, les mesures necessàries per coordinar l'activitat preventiva amb altres empreses que desenvolupen la seva activitat en el centre, quan es tracti d'activitats perilloses o amb riscos especials.
- La falta de recursos preventius, quan sigui preceptiu, o l'incompliment de les obligacions derivades, quan es tracti d'activitats perilloses o amb riscos especials.
- L'alteració o falsejament del contingut de l'informe d'auditoria del sistema de prevenció de riscos
- Realitzar pactes fraudulents que tinguin per objecte eludir la responsabilitat solidària de l'empresa principal amb els contractistes en matèria de prevenció de riscos. Aquests pactes seran nuls.

El Reial decret 171/2004 dóna compliment a la imposició de la llei 54/2003, de desenvolupar reglamentàriament l'article 24 de la Llei de prevenció de riscos laborals de 1995, que regula la coordinació d'activitats empresarials en matèria de prevenció de riscos laborals, i concreta les fórmules que poden utilitzar les empreses que coincideixin en un mateix centre de treball per coordinar la seva actuació en matèria de riscos laborals.

Són tres els supòsits que distingeix el Reial decret per tal de regular la coordinació d'activitats empresarials:

- Que coincideixin dues o més empreses en el mateix centre de treball i cap d'elles sigui titular del centre. En aquest cas s'estableix que les empreses hauran de coordinar les

seves activitats i informar-se mútuament dels riscos de les activitats que desenvolupen, i establir els mitjans de coordinació que considerin necessaris, sempre abans de l'inici de l'activitat o quan es produeixi un canvi rellevant o una emergència. Aquesta informació s'ha de donar per escrit quan alguna de les empreses generi riscos greus o molt greus.

- Que coincideixin dues o més empreses en un centre de treball i una d'elles sigui titular del centre. En aquest cas l'empresari titular del centre ha d'informar els altres empresaris dels riscos existents i impartir les instruccions necessàries per evitar que puguin produir-se accidents de treball. Tant la informació com les instruccions han de proporcionar-se amb anterioritat a l'inici de l'activitat o quan es produeixi un canvi rellevant i les haurà de facilitar per escrit, l'empresari titular, quan els riscos siguin greus o molt greus. Els empresaris estan obligats a comunicar als seus treballadors la informació i les instruccions rebudes.
- Hi ha un empresari principal que subcontracta a d'altres la realització d'obres o serveis corresponents a la seva mateixa activitat. En aquest cas l'empresari principal, a més de complir amb les obligacions esmentades anteriorment, ha de demanar que s'acrediti per escrit el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals per part dels subcontractistes i comprovar la coordinació d'activitats de les empreses contractistes i subcontractistes que coincideixin en el seu centre de treball.

Aquest últim supòsit es produeix amb freqüència en el sector de la construcció. Les empreses d'aquest sector estan obligades a intercanviar informació preventiva, cosa que pot ajudar a combatre la sinistralitat laboral i a reduir els accidents.

Així, per exemple, abans de l'inici de l'activitat de l'empresa subcontractada, l'empresa contractista està obligada a exigir a la primera que acrediti per escrit que ha realitzat l'Avaluació de riscos i que ha complert les seves obligacions d'informació i formació als treballadors que hagin de treballar en el centre de treball.

Tot i que la norma estableix noves obligacions, també permet flexibilitat en la manera de complir-les en funció de la



grandària de l'empresa i del grau de perillositat de les activitats que desenvolupi.



als problemes bàsics de la prevenció a Espanya. Les mancances, però, en matèria de prevenció de riscos laborals no són una qüestió que pugui solucionar-se amb una reforma legal, per important que sigui aquesta. Només una integració real de la prevenció de riscos laborals en la cultura i en l'organització empresarial podria aconseguir una vertadera millora, i per a això és necessària una conscienciació dels empresaris i dels mateixos treballadors.

El temps dirà si aquesta reforma legal es configura com un instrument útil per obtenir els resultats desitjats o si, al contrari, es veurà en el futur com a insuficient.

SUSANNA RUIZ DE MORALES CASADEMONT
Coordinadora de Prevenció de Riscos de Cecam

Tant la Llei 54/03 com el RD 171/04 incorporen mesures de prevenció a través de la designació, per part de l'empresa, d'un treballador especialment destinat a vigilar que es compleixin les mesures preventives en els centres de treball. Mentre que la Llei 54/03 parla d'un supervisor presencial, el RD 171/04 incorpora la figura d'un coordinador.

Quant a compatibilitats, la normativa no posa cap objecció al fet que una mateixa persona compleixi amb les funcions de supervisor presencial i la de coordinador.

A més, cal recordar que encara està vigent el RD 1627/97 de 24 d'octubre pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció i que estableix la figura d'un coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obra. Aquesta figura difereix de les dues anteriors.

Amb caràcter general, la reforma de la normativa en prevenció de riscos laborals introduïda per la Llei 54/03 i pel Reial decret 171/04 és positiva, ja que tracta de donar solucions



CROMATOGRAFIA GAS. UNA TÈCNICA ANALÍTICA EN CONTÍNUA EVOLUCIÓ

L'objectiu d'aquest article és donar una visió global de la tècnica de cromatografia de gasos així com fer unes breus referències a tot el procés que implica posar a punt una tècnica d'aquestes característiques des de la nostra experiència a Cecam.

QUÈ ÉS LA CROMATOGRAFIA GAS?

La cromatografia en general engloba un conjunt de tècniques d'anàlisi basades en la separació d'una mescla de components que formen part d'una mostra (líquida, sòlida o gas) i la seva posterior detecció.

Les tècniques cromatogràfiques són molt variades, però totes elles tenen en comú que cal una fase mòbil, és a dir, un fluid (gas, líquid o fluid supercrític), que permet transportar la mostra que volem analitzar a través d'una fase estacionària (sòlid o líquid fixat en un sòlid) per permetre la separació dels components que la formen i així poder-los detectar i quantificar. Quan es parla de Cromatografia de Gas és perquè la fase mòbil que transporta la mostra és un gas.

Evidentment, no es pot analitzar qualsevol mostra mitjançant aquesta tècnica. És molt important que els compostos que

es vulguin analitzar siguin suficientment volàtils i estables tèrmicament. La raó d'aquestes restriccions és que la mostra és introduïda a l'injector, normalment amb una xeringa o injector automàtic extern, on s'escalfa a temperatures entre 150 i 300°C, fet que produeix que els compostos volàtils que la formen s'evaporin. Els compostos vaporitzats són transportats a través d'una columna gràcies a la fase mòbil (normalment Heli).

La temperatura de la columna, que es controla mitjançant un forn, és un dels paràmetres importants juntament amb les propietats físiques dels compostos i la composició de la columna, que determinen la separació final d'aquests per diferències de velocitat en atravesar-la. Els compostos que queden menys retinguts són els que van més ràpid i per tant els que surten (elueixen) abans, i al contrari. Una vegada han estat separats, els compostos entren en un detector, també calent, generant un senyal electrònic per interacció d'aquests amb el detector. La mida del senyal (pic), que depèn principalment de la concentració i naturalesa del compost, queda registrada per un sistema processador de dades i crea un traçat anomenat cromatograma, que és en funció del temps en què s'elueixen els compostos (Veure Fig.1)

RT: 0.00 - 14.53

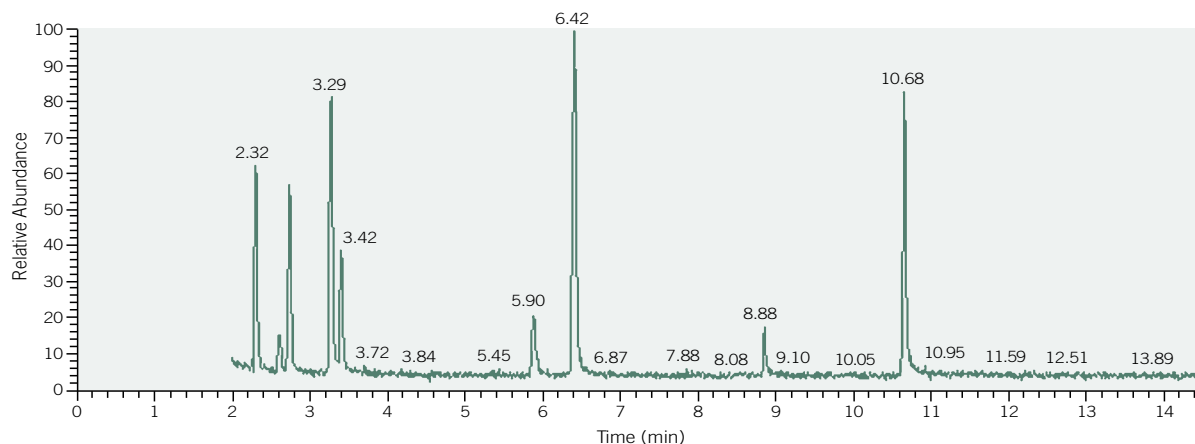


Fig.1 Exemple de cromatograma d'un patró de COVs en aigua potable



APLICACIONS DE LA CROMATOGRAFIA GAS

Es considera que només entre un 10-20% dels compostos coneguts poden ser analitzats mitjançant aquesta tècnica ja que, com s'ha comentat abans, han de ser compostos volàtils (punt d'ebullició $<450^{\circ}\text{C}$ i pesos moleculars no massa elevats) i tèrmicament estables. Així doncs, les principals aplicacions de la Cromatografia Gas són:

- Anàlisi de contaminants ambientals tals com plaguicides, hidrocarburs, dissolvents, dioxines, PCBs, trihalometans,... principalment en matrius sòlides i líquides (aigües residuals, potables, subterrànies,...), i alguns també en aire.
- Anàlisi de fàrmacs i els seus metabolits
- Anàlisi de productes naturals (aromes, fenols, olis essencials, àcids essencials,...)
- Anàlisi de drogues
- Anàlisi de derivats del petroli
- Determinació d'additius en aliments
- Caracterització de mesclures de reacció en síntesi orgànica

Aquest tipus d'aplicacions fan que la cromatografia gas sigui una tècnica analítica utilitzada majoritàriament en camps com el control de qualitat industrial (primeres matèries, procés i producte acabat), anàlisi clínica, anàlisi forense, investigació... a part d'utilitzar-se en alguns laboratoris d'assaig, com és el cas de Cecam.

En els nostres laboratoris, en concret, es disposa de dos cromatògrafs de gasos amb diferents tipus de detectors, que s'utilitzen bàsicament en anàlisi ambiental. Aquests detectors són:

- Detector d'ionització de flama (FID): És un detector pràcticament universal, és a dir, que és capaç de detectar la majoria de compostos, tot i que la seva capacitat de resposta, i per tant la seva sensibilitat, depèn del tipus de substàncies.
- Detector de captura d'electrons (ECD): És un detector selectiu i per tant molt sensible. El seu ús és recomanable per a compostos orgànics halogenats i nitrogenats, com-

postos organometàl·lics i compostos amb grups amb afinitat electrònica conjugats.

Recentment també s'ha incorporat un Espectròmetre de Masses acoblat a un Cromatògraf de Gasos (Veure fotografia).



L'Espectrometria de Masses és una potent tècnica instrumental que es basa en els diferents comportaments que presenten els ions que es formen com a resultat d'ionitzar els compostos que arriben a la font d'ionització, una vegada separats en la columna del cromatògraf de gasos, quan passen a través d'uns camps magnètics.

Aquest equip es destina a l'anàlisi dels compostos volàtils i semivolàtils (plaguicides i hidrocarburs aromàtics policíclics) presents en les aigües destinades al consum humà que venen legislades pel RD 140/2003, de 7 de febrer.

DESENVOLUPAMENT I OPTIMITZACIÓ DE MÈTODES CROMATOGRÀFICS

Tot i que el ventall de compostos que es poden analitzar mitjançant aquesta tècnica és molt ampli, la majoria de vegades no és recomanable, ni molt menys viable, voler



abastar l'anàlisi d'una gran quantitat de compostos de naturalesa diversa amb el mateix equip. La raó és simple: la gran quantitat de paràmetres que cal optimitzar, deixant de banda el pretractament de la mostra, produeix que les condicions més idònies per determinades substàncies, no ho siguin per unes altres.

Encara que es disposi d'una normativa concreta que marqui unes pautes, caldrà optimitzar tota una sèrie de paràmetres:

- Injector: temperatura injecció, tipus de glass liner, purga del sèptum i d'split, volum mostra, tècnica d'injecció i programació de l'injector automàtic,...
- Forn: Gradient de temperatura i pressió, flux gas portador,...
- Detector: tipus, temperatura, fluxos de gasos auxiliars, sensibilitat,...
- Columna: tipus de fase estacionària, longitud, diàmetre interior, espessor de fase
- Integrador: threshold, línia de base, amplada de pic, àrea mínima,...

Juntament amb aquests paràmetres també caldrà definir i optimitzar el procés de pretractament de la mostra en funció de la matriu en què es troben els compostos que es volen analitzar. Les principals tècniques de tractament són:

- Extracció líquid-líquid: caldrà definir el dissolvent i el volum necessaris. A vegades, com que és una tècnica d'extracció molt genèrica, també cal una posterior fase de neteja (cleanup) que també ha de quedar adequadament estudiada.
- Extracció sòlid-líquid: caldrà definir el tipus de fase sòlida més adequat i el mètode de condicionament i elució.
- Microextracció en fase sòlida: caldrà definir el tipus de fibra més adequat i les condicions i temps d'adsorció/desorció.
- Espai de cap (dinàmic: Purge&Trap o estàtic: Headspace): caldrà definir els temps, temperatura, agitació, tipus de punxada en el cas dels injectors automàtics.

Finalment, una vegada estiguin estudiats i optimitzats tots aquests paràmetres caldrà validar el mètode i establir els requisits de control de qualitat del mètode.

Per això, tot i que aquesta tècnica presenta una sèrie d'avantatges importants com l'ampli ventall de mostres que es poden analitzar, la seva versatilitat, possibilitat d'automatització, bona sensibilitat..., la principal limitació és l'aspecte econòmic. L'elevat cost dels equipaments, manteniments, reactius i patrons i, evidentment, la necessitat d'un personal adequadament qualificat fan que aquesta tècnica no pugui estar a l'abast de qualsevol empresa.

MIREIA BRUNNER LÓPEZ
Cap d'Àrea de Cromatografia



AQÜÍFERS COSTERS, INTRUSIÓ MARINA, I RETIRADA DEL PLA HIDROLÒGIC NACIONAL

En hidrologia subterrània parlem d'aqüífer quan ens referim a la formació geològica que conté aigua i que és capaç de transmetre-la amb una permeabilitat alta. Els aqüífers representen una reserva de recursos hídrics de 0,50% de la massa total d'aigua a la Terra (veure Fig. 1), d'aquí la importància de saber-la gestionar.

VOLUMS RELATIUS D'AIGUA A LA TERRA

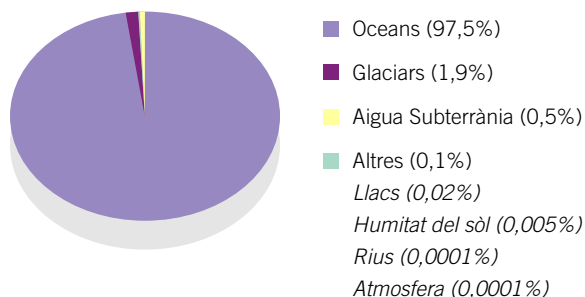


Fig.1.-Volums relatius d'aigua a la Terra, on podem veure la gran importància de l'aigua subterrània en els aqüífers.

En funció de la seva situació entre d'altres formacions de diferent transmissibilitat i permeabilitat, parlarem d'aqüífers confinats, semiconfinats i lliures. Segons es situïn serviran de recàrrega a cursos superficials d'aigua (com rius i rieres); els rius podran recarregar d'altres aqüífers o bé hi restaran despenjats amb fenòmens de goteig o tipus "dutxa" (veure figures 2a i 2b).

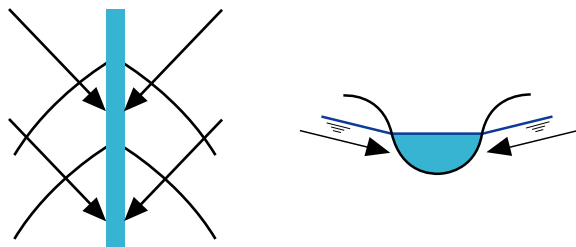


Fig. 2a: Riu recarregat per un aqüífer

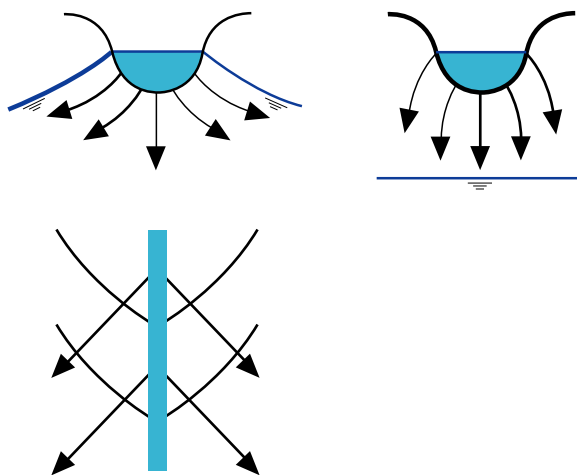


Fig.2b: Aqüífer recarregat per un riu

PERMEABILITAT DE MEDIS POROSOS I LLEI DE DARCY

El 1850 H.Darcy va realitzar assaigs de filtratge d'aigua a través de sorra. Va arribar a la conclusió que el cabal que circulava en una secció concreta era directament proporcional a una constant típica del medi i del gradient de l'altura d'aigua o nivell piezomètric. D'aquesta relació es va definir com a flux d'aigua circulant (q):

$$q = \frac{Q}{A} = -K \cdot \text{grad}(h) = -K \cdot \left(\frac{h_2 - h_1}{L} \right) \quad (1)$$

on: **q**, és el flux en medi porós, en m/dia

Q, el cabal circulat, en m³/dia

K, el coeficient de conductivitat hidràulica, en m/dia

Grad(h), el gradient d'altura d'aigua, de valor la diferència d'altures entre dos punts alineats a la direcció del flux i dividit per la distància entre aquests punts.

Si volem saber la velocitat de circulació d'aquesta aigua haurem de relacionar el flux "q" amb la porositat "P" del medi, i tindrem:

$$v = \frac{q}{P} \quad (2)$$



on: **v**, és la velocitat de circulació de l'aigua dins l'aquífer
q, és el flux en medi porós
P, porositat del medi (quocient entre el volum de poros del medi i el volum del medi)

Relacionant aquests paràmetres amb medis permeables de porositat intercomunicada ens adonem que les velocitats de circulació són baixes, de l'ordre de metres/dia en medis molt permeables, i de cm/any en medis molt impermeables (aquífers de poca transmissibilitat o "aquífer tard").

Segons el cicle hidrològic, la circulació d'aquestes aigües subterrànies es produeix de forma paral·lela a les aigües d'escolament superficial i es recarreguen o s'alimenten de la infiltració provocada per les precipitacions atmosfèriques. Aquest fet provoca que siguin unes aigües químicament molt pures, susceptibles de ser contaminades per factors naturals i antròpics, i normalment no salinitzats per aigua de mar.

AQUÍFERS COSTERS I INTRUSIÓ MARINA

El diferent pes específic de l'aigua dolça en relació amb l'aigua salada fa que l'arribada del flux d'aigües subterrànies al mar provoqui una interfase de separació d'unes aigües amb les altres, de la següent forma:

Aigua dolça: $Pe(ad) = 1,00 \text{ gr/cm}^3 = 10 \text{ Knew/m}^3$
 Aigua salada: $Pe(as) \sim 1,025 \text{ gr/cm}^3 = 10,25 \text{ Knew/m}^3$

per equilibri: $Pe(as) * z = Pe(ad) * (h + z)$

$$Z = \frac{Pe(ad)}{Pe(as) * Pe(ad)} * h = \mu * h \sim 40 * h \tag{3}$$

Aquesta relació de nivell d'aigua dolça relacionada amb la cota d'aigua salada en la vertical de cada punt, és vàlida en aquífers, rius, llacunes i d'altres elements que continguin aigua dolça a prop del mar. Segons la presència o no d'aquests nivells superficials d'aigua dolça tindrem un avanç o retrocés de la "llengua" d'aigua salada en fondària anomenada "intrusió marina".

La intrusió marina dependrà també del flux d'aigua que circuli per l'aquífer. Es demostra a partir de la llei de Darcy que la penetració de la llengua d'aigua marina dins l'aquífer coster és inversament proporcional al cabal circulat per l'aquífer de la següent forma (veure Fig.3).

$$L = \frac{K^2 * b}{2 * q * \mu}, \quad \begin{matrix} \text{vàlid per a aquífers confinats i} \\ \text{aquífers lliures,} \end{matrix} \tag{4}$$

on: **K**, és el coeficient de conductivitat hidràulica en m/dia
b, és l'altura d'aigua de l'aquífer en m
q, és el cabal de sortida al mar en m³/dia*m
μ, és la relació de pesos específics de les dues aigües segons (3) de valor aproximat a 40



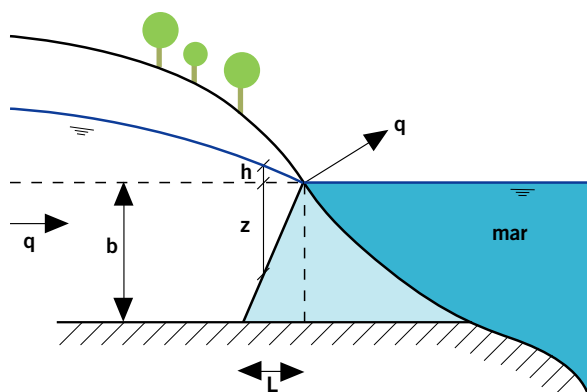


Fig.3. “Llengua” d'intrusió marina dins l'aquífer en la zona de contacte amb l'aigua de mar. Segons la formulació (4) es pot observar que com menor sigui el flux d'aigua d'arribada al mar “q”, major serà la longitud de contaminació d'aigua salada dins l'aquífer.

Garantir un flux mínim amb una gestió adequada de bombejos serà suficient per mantenir la intrusió marina en els seus nivells normals. Al contrari, si el flux d'aigua no és suficient o bé hi ha una gestió de pous amb un excés de bombejos, tindrem un avanç de la llengua d'intrusió aigües amunt de l'aquífer. Per corregir aquesta situació són necessaris molts anys amb mitjans tecnològics complexos i d'alt preu.

LA RETIRADA DEL PLA HIDROLÒGIC NACIONAL I EL DELTA DE L'EBRE

L'anterior projecte de llei del PHN representava una inversió de 3.019.723 milions de pesetes en els pròxims 8 anys. Aquesta important inversió tenia una important incidència en les comunitats receptores del transvasament de l'Ebre, com són Andalusia, Múrcia i València. El PHN preveia un transvasament de 1.050 hm³ anuals, amb la previsió que les conques receptores rebessin 1.000 hm³ cada any, i amb unes pèrdues de 50.000 milions de litres cada any. El PHN preveu 118 embassaments; el transvasament Ebre-Almeria preveu 7 nous embassaments en el seu camí per a un volum superior a 400m³.

Entre moltes de les raons per les quals s'ha demanat que el PHN es retirés destaquen les següents:

- No es plantejava cap reserva d'aigua a la conca de l'Ebre.
- Negava qualsevol transvasament que no fos l'Ebre. Els del Duero i Tajo afectarien el curs baix dels rius i no es farien perquè són a Portugal.
- Hi havia absència d'estudis per fixar els cabals mínims.

Respecte a aquest darrer punt s'ha arribat a la conclusió que el cabal de 45 m³/s subministrat pels canals de la dreta i esquerra de l'Ebre és necessari per al manteniment de l'agricultura de l'arròs, per impedir la salinització del Delta, la contaminació de pous, i per a la renovació de les aigües de llacunes i badies, com a conseqüència d'una intrusió de l'aigua de mar aigües amunt del riu Ebre. Podem afirmar que el fet que el riu Ebre no es vegi afectat pel transvasament dels seus cabals és un motiu de satisfacció per a la conservació del Delta i el seu ecosistema.

Des d'un punt de vista tècnic i polític, orientat a una bona política hidrològica, els cursos naturals d'aigua, com el riu Ebre i el seu Delta, s'han de respectar amb una millor gestió dels seus recursos per garantir unes reserves superiors a unes mínimes necessàries. Neix una nova filosofia de gestió de l'aigua que inclou des d'un principi la reutilització al màxim de les aigües residuals, la recuperació immediata de totes les aigües perdudes a les xarxes domèstiques i agrícoles, la redistribució industrial d'acord amb les possibilitats hidrològiques de cada indret, l'aprofitament com a recurs renovable de les aigües subterrànies, la potenciació de l'estalvi domèstic i el foment de les plantes dessaladores per osmosi inversa.

EDUARD BONMATÍ I LLADÓ
Arquitecte Tècnic
Professor UdG



L'ESTUDI GEOTÈCNIC I LA DIRECCIÓ DE L'EXECUCIÓ D'OBRES



Perforadores a rotació amb bateria, per extracció de testimoni continu.

L'Estudi geotècnic d'un terreny sobre el qual es vol construir un edifici, és una informació bàsica per a tot el procés constructiu. Ha de formar part de tot un seguit d'informacions prèvies a qualsevol projecte, per molts motius, però permeteu-nos recordar aquí el més evident: si volem construir un edifici, abans de projectar els seus fonaments, caldrà conèixer quines característiques físiques i químiques té el terreny sobre el qual volem construir, per poder dissenyar el sistema de fonaments més adequats per transmetre, amb tota seguretat i garantia, les càrregues de l'edifici al terreny i evitar, dins el possible, el seu deteriorament i assegurar-li llarga durabilitat.

Així ho ha entès la Norma EHE, quan en el seu article 4t

“Documents de Projecte” a més de la memòria, plànols, plec de condicions, pressupost, etc. exigeix també que hi hagi un “Estudi geotècnic dels terrenys sobre els quals s'executarà l'obra ... “. I en els comentaris d'aquest article 4t, ens diu: “L'estudi geotècnic haurà de tenir l'abast i el detall necessari, d'acord amb les característiques de l'obra i del terreny” “Han de realitzar-se els sondatges, assaigs i estudis necessaris per garantir la bondat de la solució projectada”.

Tal com veiem, en l'EHE es dona una gran importància a l'estudi geotècnic, pels motius que hem explicat més amunt, els quals, per altra part, són evidents, i no se n'hauria de prescindir en cap cas, malgrat que la construcció fos molt senzilla, o encara que pensem que tenim coneixement del terreny. En aquest últim cas, ens hem trobat moltes sorpreses “a posteriori”.

Però l'estudi geotècnic no solament és útil per dissenyar els fonaments; té importància al llarg de tot el procés de l'edificació, tal com exposarem a continuació.

La LOE, en el seu article 13, defineix les funcions del director de l'execució de l'obra, funció que els arquitectes tècnics tenen atribuïdes en les obres d'edificació, especialment en les d'habitatges, i que entre altres són les següents:

“Dirigir l'execució material de l'obra comprovant els replanteigs, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius, de les instal·lacions, d'acord amb el projecte i les instruccions del director de l'obra”. Però això no és tot, moltes vegades han d'assumir també les tasques de coordinadors de seguretat en fase d'execució d'obres. Recordem com defineix el RD 1627/97 en el seu article 9, les funcions del coordinador durant l'execució d'obra:

- a) Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat.
- b) Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes apliquen de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la LPRL durant l'execució de l'obra i, en particular, en les feines o activitats a què es refereix

l'article 10 d'aquest RD.

- c) Aprovar el pla de seguretat.
- d) Organitzar la coordinació de les activitats empresarials prevista en l'article 24 de la LPRL
- e) Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació dels mètodes de treball

Per tant, aquestes dues lleis atorguen a la direcció d'execució les màximes competències pel que fa a organització i coordinació de l'obra. Per dur a terme aquestes tasques amb eficàcia, tant des del punt de vista constructiu com de seguretat, necessitem conèixer el contingut de l'estudi geotècnic: necessitem conèixer les característiques físiques del sòl de la nostra obra per preveure les màquines adequades per realitzar l'excavació, per preveure l'angle que poden assolir els talussos, mantenint la seva estabilitat i seguretat durant l'execució de l'obra. També ens caldrà conèixer les



Cullera de Casagrande, per determinar la plasticitat de les terres.

característiques del terreny per saber a quina fondària podrem excavar rases sense estrebar, o a partir de quina fondària necessitem fer-ho. Necessitem saber on tenim el nivell freàtic; si el nivell és alt, haurem de preveure mecanismes de bombeig que ens permetin realitzar els fonaments i la resta de l'obra, sobre terreny sec. En el cas de terrenys de poca cohesió, ens podem trobar en la necessitat de preveure una millora del terreny en tota la superfície del solar, per poder accedir a l'obra amb camions i màquines de forma segura, etc. Ens cal també conèixer si hi tenim argiles expansives, i saber les característiques químiques de l'aigua del subsòl, ja que, en cas que aquestes siguin agressives al formigó, haurem d'aconsellar utilitzar un sistema de protecció dels fonaments o comprovar que el projecte hagi escollit el tipus de ciment adequat per a l'elaboració del formigó dels fonaments.

Així doncs, per desenvolupar correctament les tasques de direcció de l'execució d'obra i de coordinació de seguretat, és necessari conèixer l'estudi geotècnic del terreny.

Atès que aquest document no s'incorpora de forma habitual al projecte d'execució, és convenient que els tècnics implicats de qualsevol obra, s'acostumin a demanar-lo al promotor com a documentació de base per desenvolupar correctament les tasques esmentades anteriorment, i es puguin fer les previsions necessàries, amb temps suficient.

Últimament s'està detectant la proliferació de gran quantitat d'informes geotècnics, que no estudis, elaborats a partir de dades de sondeigs poc fiables (penetròmetres, bateria helicoides, etc.), que es tradueixen en conclusions poc concretes i, sovint, amb inexactituds detectades a l'hora de l'obertura mecànica dels fonaments.

AMADEU ESCRIBU I GIRÓ

Arquitecte tècnic
gabinet tècnic de CECAM



ESTUDI SOBRE L'EVOLUCIÓ DELS HABITATGES A LES COMARQUES GIRONINES (1987-2003)

El passat dia 28 d'abril, es va presentar a La Punxa-Seu del Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona, el núm. 36 de la revista La Punxa, que inclou un estudi encarregat per aquest Col·legi a la Càtedra de Geografia i Pensament territorial de la Universitat de Girona, en el qual es comparen les dades d'habitatges construïts i acabats amb d'altres factors (demografia, territori, etc.).

Va fer la presentació de l'estudi l'Honorable Conseller del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat, Sr. Joaquim Nadal, que va extreure i comentar les principals conclusions del treball. El Sr. Joan Vicente, en representació de la Universitat de Girona, va aprofundir en els detalls de l'estudi i les eines utilitzades per arribar a les conclusions finals.



D'esquerra a dreta el Sr. Joan Vicente, en representació de la càtedra de geografia i pensament territorial de la Universitat de Girona. L'honorable Sr. Joaquim Nadal, conseller del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya. I el Sr. Ernest Oliveras, president del Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona."

Ambdós van destacar els principals aspectes:

- La construcció a les nostres comarques ha crescut a un ritme molt superior al creixement de la població.
- Amb una assignació de tres persones per habitatge, hauria estat suficient la construcció de 30.000 habitatges. Tanmateix, se n'han construït 120.000.

- Es detecten més habitatges construïts a l'interior que a la costa. Tot i que la costa segueix augmentant, l'increment ha estat més accentuat a l'interior.
- Els municipis amb més increment han estat Girona, Blanes, Lloret, Figueres i Roses.
- Geogràficament, l'increment s'ha donat a les zones més turístiques de la costa i també a la Cerdanya i al Ripollès. També es deixa notar un increment en una segona franja costanera a la zona de l'Alt Empordà.
- Per tipologies d'obra, creix l'habitatge unifamiliar/aparellat, baixen els plurifamiliars i es mantenen els adossats.
- Es diferencia aquest creixement per tipologies segons els municipis, notant que en aquells de més de 15.000 habitants, els plurifamiliars representen el 77%, mentre que a comarques com la Garrotxa, la Cerdanya o el Pla de l'Estany només representen el 50%.
- Es marquen també diferents períodes en el temps on el ritme ha estat completament diferent. Així, tenim un fort creixement entre 1987-1990, que es frena de forma important fins al 1994. A partir d'aquí i, sobretot, des de 1998 el creixement s'ha intensificat de forma progressiva.
- L'estudi conclou que malgrat l'increment del parc d'habitatges no s'ha facilitat l'accés a una part important de la població i que aquest ritme difícilment es podrà sostenir.
- Igualment, conclou que l'increment ha estat motivat perquè la compra d'habitatge s'ha convertit en una forma d'inversió, afavorida pels tipus d'interès, per la necessitat de moltes famílies de millorar el seu habitatge o també per l'arribada al mercat de les generacions dels anys 60/70 que, demogràficament, van ser molt prolífiques.

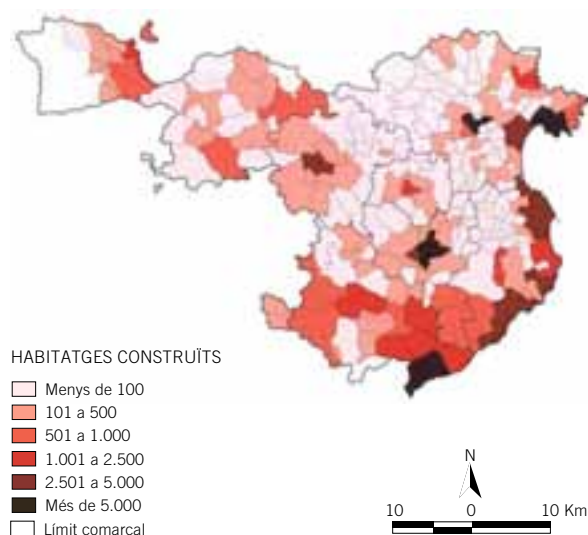
CONCLUSIONS

Les conclusions a què permet arribar l'anàlisi de les dades sobre la producció d'habitatges a la província de Girona són múltiples i diverses: comportament cíclic, fort creixement, major equilibri entre tipologies, forta empenta de la capital, pèrdua de pes relatiu de la costa ... Però totes conjuntament



conflueixen en dos processos d'abast històric: un canvi en el valor, no només econòmic, de l'habitatge i una progressiva transformació del model territorial gironí. Feta aquesta afirmació contundent, ara cal matisar-la: dins aquests dos processos l'habitatge no és més que un factor, però això sí, un factor determinat, i a més la demarcació de Girona no és un cas singular.

Habitatges construïts a la demarcació de Girona, 1987-2003



Un fet que ha quedat clarament reflectit a l'anàlisi és la insuficiència de l'evolució de la demografia per explicar el creixement del parc d'habitatges. L'expansió que aquest ha experimentat en els darrers disset anys ha estat extraordinària i sense relació directa ni proporcional amb el creixement de població, que no s'ha donat ni molt menys amb la mateixa intensitat. És cert que des de l'aparició del turisme en aquestes comarques la segona residència ha estat molt present, però actualment ni tan sols aquesta sembla ser suficient. Cal tenir en compte que si la població ha augmentat en 110.000 habitants en números rodons i a cada habitatge s'hi solen assignar estadísticament tres persones, amb poc més de 30.000 habitatges tothom estaria recollit, i en canvi se n'han construït 120.000.

És evident, doncs, que la demanda prové també d'altres llocs, començant per l'extensió de l'habitatge com a forma d'inversió –afavorida, segons diuen diversos estudis, pel comportament de la borsa, dels tipus d'interès, per la implantació de l'euro ...-. És a dir, per referir-se a conceptes de l'economia clàssica, l'habitatge ha deixat de ser un simple bé d'ús per ser també un bé d'intercanvi i de negoci. Però les conclusions no poden tancar-se en aquesta visió especulativa i no es pot deixar de banda altres factors també molt importants: en primer lloc, la necessitat de moltes famílies de millorar el seu habitatge, en un país on el parc no ha estat de gaire qualitat, com correspon a una societat històricament pobre; també és necessari tenir presents altres aspectes, com l'arribada al mercat de l'habitatge com a propietaris, afavorida pel cost de les hipoteques, de les generacions dels anys seixanta/setanta, o com la disminució molt marcada de la dimensió de la unitat familiar.

Però tan destacable com el volum d'habitatge construït és la irregularitat del ritme amb què ho ha estat. Una arítmia que ara sembla molt llunyana a causa dels darrers sis anys de creixement sostingut però que, vist amb perspectiva històrica, no té per què no tornar a aparèixer. Una arítmia sobretot profunda a la costa i molt menys marcada als àmbits urbans i, com a conjunt, a l'interior.

Així doncs, des d'una perspectiva territorial, un primer fet destacable és que els municipis de l'interior han passat de ser actors secundaris en la construcció d'habitatge en relació amb la costa a ser-ne els principals protagonistes. Aquesta nova situació cal atribuir-la a diversos fets: un boom immobiliari urbà, especialment de l'àrea urbana de Girona, de les àrees turístiques de muntanya i, també, de municipis de segona línia costanera. Tot i això, no s'ha de pensar que la costa s'ha estancat sinó que, senzillament, el seu molt fort però irregular creixement s'ha vist superat per un encara més fort i sostingut creixement de l'interior.

Una altra conclusió important de dimensió territorial gira a l'entorn del balanç que les dades ofereixen en la relació entre centre i perifèria de les àrees urbanes quant a l'aportació de cadascun al total d'habitatges construïts. El primer que s'ha



de destacar en aquest sentit és la confirmació d'aquestes àrees urbanes, que es van consolidant i engrandint durant aquests anys, i no només a l'entorn de Girona. Feta aquesta constatació de partida entre 1987 i 2003 no es pot dir que arreu es doni un procés de perifertzació de la construcció, sinó que més aviat sembla que ciutat central i entorn mantinguin uns percentatges similars. Curiosament, però, les àrees urbanes de l'interior presenten un creixement perifèric major que les de la costa.

La perifertzació és un dels aspectes del canvi territorial, però n'hi ha un altre també molt important, que és el de suburbanització. En aquest cas es pot mesurar a partir de les tipologies del nou habitatge, i les dades reflecteixen que progressivament, en conjunt, els habitatges plurifamiliars tendeixen a perdre pes, encara que potser menys del que una hipòtesi inicial faria pensar –vistos els discursos sobre la difusió urbana –. D'altra banda, i d'aquí pot venir la sensació generalitzada de suburbanització, es constata que als petits municipis integrats en àrees urbanes una part majoritària del nou habitatge que s'ha construït, molt en termes relatius, és de baixa densitat, ja sigui per tipologies unifamiliars o en filera.

De tot, en conjunt, en surt una subtil, o no tant, transformació del territori gironí. L'aspecte més contundent de la transformació rau en un "esclat" de la urbanització –en bona part a causa de l'habitatge– que dilueix un sistema de ciutats i pobles molt ben definit i clar en la diferenciació urbà/no urbà. Les ciutats, pràcticament totes, es transformen en àrees urbanes, i algunes d'aquestes en continus urbans. D'altra banda, i com ja s'ha dit, en termes relatius és una transformació profunda del dinamisme constructiu dels municipis turístics de muntanya i d'alguns dels de segona línia de costa. Aquests disset anys són també els del *sprawl* de la segona residència més enllà de la costa.

Tot això queda reflectit en el mapa de la construcció d'habitatge. Un mapa on sobresurten els espais previsibles –tota la costa i les ciutats–, si bé potser no era tan previsible que es mantinguessin unes xifres tan altes. Però també sobresurten espais menys tradicionals, sobretot l'àmbit que

abraça el Gironès i la plana de la Selva fins al mar. És a dir, es tracta de quelcom més que l'àrea urbana de Girona o la de la baixa Tordera; és un paisatge urbà quasi continu que es recolza tant en nuclis urbans com en les grans infraestructures viàries que hi passen.

En definitiva, i malgrat tot, aquests 120.000 habitatges nous no han facilitat l'accés de molta població a una casa digna i han estat construïts a un ritme que difícilment es podrà sostenir.

FÁTIMA RAMOS PLAZA

Gabinet Tècnic del COAIAT de Girona



cecam 
*centre d'estudis de la construcció
i anàlisi de materials, slr*

www.cecamlab.com
e-mail: cecam@cecamlab.com

Celrà

Pol. Industrial - C. Pirineus
17460 Celrà
T 972 492 014 / F 972 494 117

Lloret de Mar

Ctra. antiga de Vidreres,
sect. ind.Q, nau D-18
17310 Lloret de Mar
T 972 371 223 / F 972 371 015

Vilamallà

Pol. Ind. Pont del Príncep,
sect. I, parc. 28
17469 / Vilamallà
T 972 526 139 / F 972 526 140

Olot

Urb. Pla de Baix II - Av. d'Europa
17800 Olot
T 972 260 071 / F 972 261 247