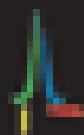


monogràfic

Restauració de l'església de Sant Feliu de Girona

tema central

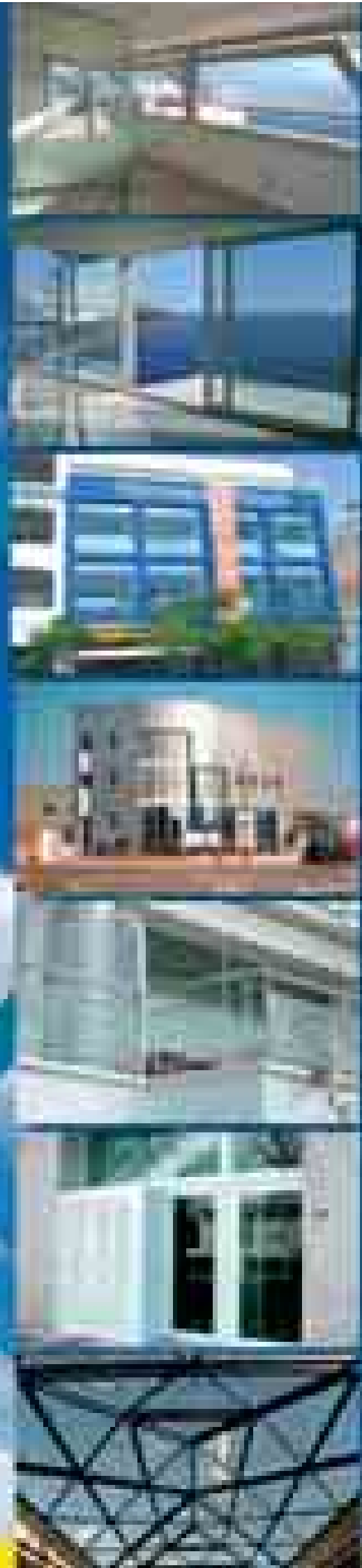
Els camins de ronda de la Costa Brava



Obertura, Reforçament, Rehabilitació...

TANCAMENTS D'ALUMINI I PVC

- ✓ Menor aïllament
- ✓ Menor voluminositat
- ✓ Major durabilitat
- ✓ Menor manteniment



OR METAL

SECCION DE FERRAMENTA I MATERIALS DE CONSTRUCCIO
C/ MONTAÑA DE LA VEGA 100, 07207 BELLIC (ILLES BALEARS)
TEL: 972 47 47 27



Jordi S. Carrera

EDITOR:

COL·LEGI D'APARELLADORS
I ARQUITECTES TÈCNICS DE GIRONA
CTRA. SANTA EUGÈNIA, 19
17005 GIRONA. TEL. 972 21 18 54

DIRECCIÓ:

FRANCESC XAVIER BOSCH I ARAGÓ

COORDINACIÓ:

MIA MASGRAU I VENTURA

CONSELL DE REDACCIÓ:

JOSEP M. ARJONA I BORREGO
RAMON CEIDE I GÓMEZ
JOAN MARQUÈS I PALOMERAS
BERNAT MASÓ I CARBÓ
MIQUEL MATAS I NOGUERA
ERNEST OLIVERAS I AUMALLÉ
JOAN M. PAU I NEGRE
RAMON RIPOLL I MASFERRER
ENRIQUETA SOLER I REGUERA
NARCÍS SUREDA I DAUNIS
FRANCESC XIFRA I GIRONÈS

COL·LABOREN EN AQUEST NÚMERO:

MERCÈ HORTALÀ I VALLVÉ
ANNA MASSA SALA
NARCÍS SUREDA I DAUNIS
PERE CARBONELL MITJANS
ÀNGEL BERNA I GÓMEZ
JOAN M. PAU I NEGRE

CORRECCIÓ:

M. ROSA GALLART

DISSENY GRÀFIC:

POZO & VIÑETA

IMPRESSIÓ:

POLICROM, SA

MAQUETACIÓ:

MASGRAU-YANI DISSENY SL

DOCUMENTACIÓ:

SERVEIS COL·LEGIALS I ADMINISTRATIUS
DEL COAIATG

DIPÒSIT LEGAL: GI-427-1988

NOTA: ELS CRITERIS EXPOSATS EN ELS ARTICLES
FIRMATS SÓN D'EXCLUSIVA RESPONSABILITAT
DELS SEUS AUTORS, I NO REPRESENTEN
NECESSÀRIAMENT L'OPINIÓ DE LA DIRECCIÓ
D'AQUESTA REVISTA.

S U M A

la punxa

47

2008

editorial

3

monogràfic

Restauració de l'església de Sant Feliu de Girona

Restauració del campanar

6

Restauració de la façana barroca

22

Mercè Hortalà i Vallvé

tema central

Els camins de ronda de la Costa Brava

36

Anna Massa Sala

parlem de...

Els meus carrers (IV)

50

Narcís Sureda i Daunis

articles d'informació

La reutilització de l'urani

54

Pere Carbonell Mitjans

Apunts històrics sobre la protecció
de la fusta estructural

62

Àngel Berna i Gómez

article d'opinió

Camí de ronda, camí de mort

70

Joan M. Pau i Negre

activitats col·legials

Exposicions

Actes diversos

Activitats formatives

Sessions informatives



Fa vint anys que va sortir el primer número de *La Punxa*, amb el desig de ser un instrument de comunicació interna del Col·legi i de difusió tècnica, i amb voluntat de servei a les comarques gironines, tal com deia l'editorial del número 0, del mes de març de 1988.

Avui la comunicació interna va a càrrec del *Gibic*, on mensualment es troba tot el batec del Col·legi: activitats, cursos, novetats...; en fi, tot el que pot interessar als col·legiats i col·legiades. El vessant més tècnic el trobem a la revista *Nivell*, editada pel CECAM, amb treballs de gran vàlua, notícies i informacions del laboratori. I la revista *La Punxa*, que és la que tenim avui a les mans, ha seguit la fórmula d'incloure monogràfics sobre temes d'interès general relacionats amb les comarques gironines. Per tant, aquella primera llavor de fa vint anys avui ha crescut i s'han assolit plenament els objectius que es buscaven. Felicitem-nos per aquest aniversari i agraïm la iniciativa que en aquell moment es va endegar, sense la qual no hauria estat possible arribar on som.

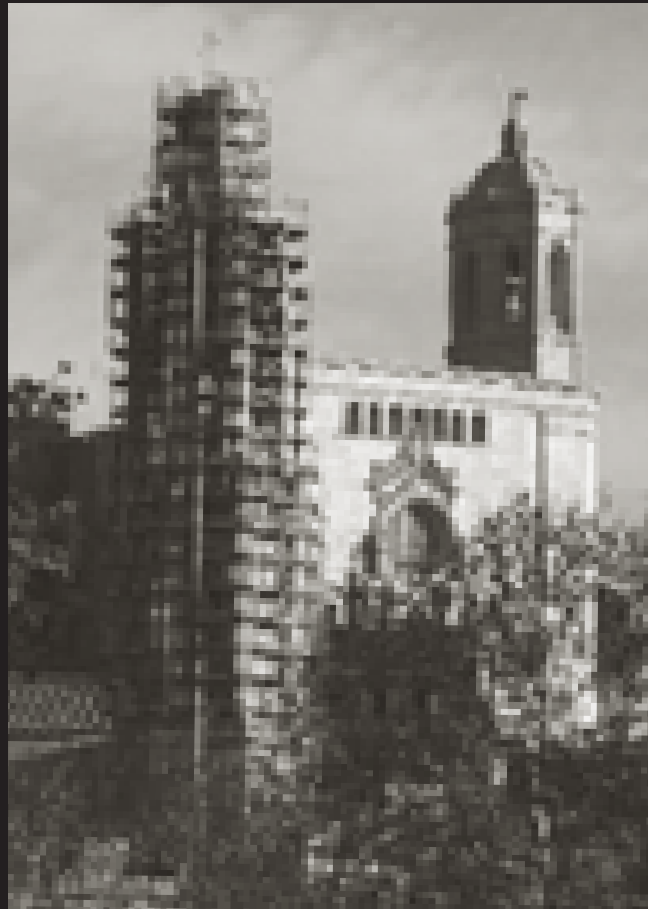
El número present està dedicat a la rehabilitació del campanar i la façana de l'església de Sant Feliu de Girona. És indubtable el caràcter d'icona

e d i t o r i a l

que té aquesta església per a la ciutat, juntament amb la catedral. *La Punxa* ha dedicat moltes pàgines a la catedral, al burg de Sant Feliu, al Call...; en definitiva, als elements més singulars i estimats de Girona.

Per a qualsevol cultura és important no perdre les arrels, i en un món tan globalitzat com el que ens ha tocat viure és bo mirar al passat no amb nostàlgia, sinó com a referent per al camí que anem fent. Tal com deia al començament, rellegir el número 0 de la revista *La Punxa* ens ajuda a entendre el camí que hem recorregut; de la mateixa manera, el coneixement i l'estima dels elements destacats d'un poble de ben segur que faran que ens en sentim orgullosos, i que en el nostre treball diari en la construcció i la rehabilitació sapiguem respectar aquest component intangible, difícil de definir però ben palpable, que dóna caràcter a una ciutat.

Ernest Oliveras i Aumallé
President



MONOGRÀFIC

**Restauració de
l'església de Sant Feliu
de Girona**

Restauració del campanar de l'església de Sant Feliu de Girona

Introducció

L'església de Sant Feliu, i especialment el seu campanar, constitueixen –juntament amb la Catedral– les principals fites arquitectòniques de la ciutat de Girona. La planta de l'església, disposada en orientació est-oest, es va construir en la direcció del pendent del terreny, la qual cosa va fer que, com en el cas de la Catedral, acumulés un notable desnivell, que es va resoldre amb una gran escalinata en la seva façana principal. A ambdós costats d'aquesta s'hi projectaren sengles torres simètriques de planta octogonal, si bé només se n'acabà de construir una; l'altra va quedar a nivell de la coberta de la nau.

El campanar que es va completar destaca per la contundència del seu basament i la notable alçada que assoleix, amb la seva característica agulla central escapçada. Està format per tres cossos de secció octogonal que decreixen en alçada. El primer cos finalitza a l'altura de les voltes de la nau, i ressalta per la solidesa de la seva massa pètria i l'amplada considerable dels murs. El basament està construït en forma de talús o alambor, fet que ajuda a donar-li, tant estructuralment com volumètricament, una sensació de notable fermesa. El segon cos, ja més reduït, acusa els contraforts que estintolen la volta superior i disposa de quatre finestrals de dimensions notables. El tercer cos té vuit finestres, i els contraforts que suporten la volta estan coronats amb uns pinacles que encerclen l'agulla piramidal central escapçada que corona tot el conjunt.

La planta de l'església, disposada en l'orientació est-oest, es va construir en la direcció del pendent del terreny, la qual cosa va fer que acumulés un notable desnivell, que es va resoldre amb una gran escalinata



El campanar i la façana principal, abans de l'inici de les obres de restauració. (Foto: Jordi Paulí).

Cal fer notar que els carreus de pedra de Girona van disminuint de mida d'acord amb el decreixement de cada cos.

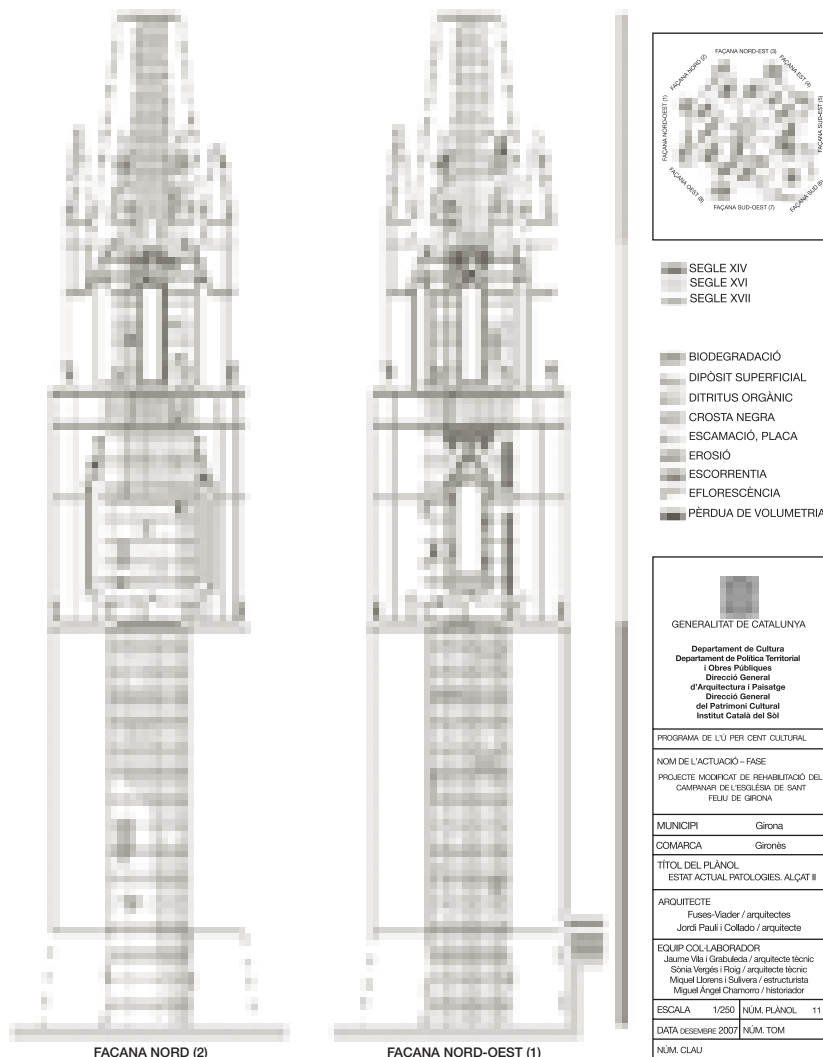
El projecte de rehabilitació del campanar s'ha elaborat com a resultat del concurs públic que en el seu dia convocà l'Institut Català del Sòl (INCASOL) de la Generalitat de Catalunya, i ha estat redactat pels arquitectes Josep Fuses, Joan M. Viader i Jordi Paulí, amb la col·laboració de l'arquitecte Miquel Llorens, del doctor en història de l'art Miguel Ángel Chamorro, i dels arquitectes tècnics Jaume Vila i Sònia Vergés. L'empresa constructora ha estat CPA SL.

Història de la construcció del campanar

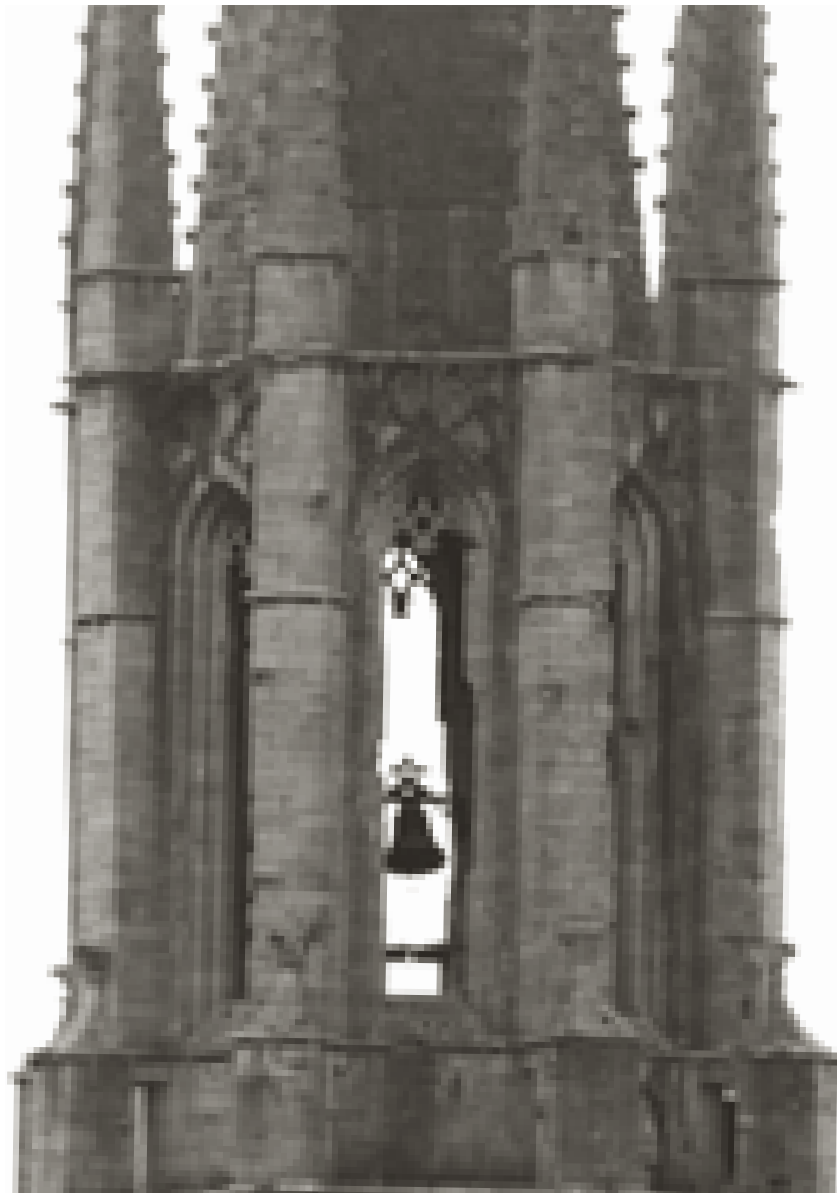
Fins als anys 80 del segle XX, els historiadors pensaven que el campanar de Sant Feliu es tractava d'un campanar gòtic iniciat l'any 1368, sota la direcció del mestre d'obres Pere de Coma, i finalitzat a la dècada dels 90 (l'any 1392). Avui sabem que la part gòtica arriba fins a l'alçada de la nau central, i que els cossos escalonats es van bastir al segle XVI, sota la direcció dels mestres Joan de Belljoch i Enric Gelabert. De totes maneres, en la mateixa obra hi havia aquesta indicació, ja que la clau de l'última volta té inscrita l'any 1572.

El dia 8 de maig de 1368 se signà l'acord entre el capítol de l'església de Sant Feliu de Girona, Berenguer Busquets i Berenguer Ferrer per enderrocar els hospicis de Francesc de Cors i de Berenguer Hospital –aquest últim conegut popularment per hospici o casa d'en Balaguer– i aixecar en el seu lloc el campanar gòtic. El mes de juny de l'any 1368 el mestre Pere de Coma travessà l'Onyar per fer la traça del campanar. I tot seguit es firmà la concòrdia per realitzar el nou campanar, acordada entre Pere de Coma i el

El 8 de maig de 1368 se signà l'acord entre el capítol de l'església de Sant Feliu de Girona, Berenguer Busquets i Berenguer Ferrer per enderrocar els hospicis de Francesc de Cors i de Berenguer Hospital i aixecar en el seu lloc el campanar gòtic



Aixecament patològic de dues de les vuit cares del campanar.



*Tercer cos del campanar, abans de les obres de restauració.
(Foto: Jordi Paulí).*

capítol de Sant Feliu, en data 5 de setembre de 1368, per la qual el mestre es comprometia a bastir el cloquer –no s’hi especificava fins a quina alçada– pel preu de 140 sous anuals, a més dels 4 sous que rebria per cada dia que fos a obra. Per evitar l’absència del mestre, només se’l disculparia si es trobava treballant en l’obra del pont Major, contractada amb anterioritat. Se l’obligava a estar, com a mínim, una hora al dia en l’obra.

Del campanar començat l’any 1368 se’n conserva un plànol a l’Arxiu Diocesà de Girona. Es tracta d’un paper de forma vuitavada, d’uns 16 x 16 cm, escrit per les dues cares. A l’anvers hi trobem una secció del campanar i en cadascuna de les cares del mur seccionat hi apareix el mot *alambor*, la qual cosa indica que la base no es plantejava perpendicular al terra sinó inclinada, formant talús. També hi apareix el mur que posteriorment havia d’unir el campanar amb l’església.

Les obres de construcció es desenvoluparen de forma més o menys continuada des de febrer de 1368 fins al maig de 1385. Alguna de les aturades que patí va ser a causa de conflictes bèl·lics, tot i que en la major part dels casos no consta documentat. Durant els dos primers anys, aproximadament, es construí la part atalussada, i no fou fins al maig de 1377 que es van començar a aixecar els murs verticals i a cobrir la capella del campanar amb entaulaments i assarjats. Pels volts de juny de 1380 es va iniciar l'escala de cargol. Pel maig de 1383 s'encarregà a Pere Ramon la realització de la clau de la volta. Un cop col·locada la clau en la capella, es començà a pujar paret i a bastir la segona volta del cloquer. La situació estratègica de l'església, a l'entrada nord de Girona, va fer que, el 1385, es fortifiqués el campanar per poder defensar la ciutat.

El procés constructiu d'aquest període s'allargà fins al 1389, en què ja s'havia col·locat l'ara de l'altar de la capella inferior, s'estava acabant el segon pis i s'estaven fent unes baranes a la part exterior d'aquest últim. Des d'aquell moment i fins al segle XVI l'obra quedà aturada; s'havia realitzat només el primer nivell del conjunt.

A final del segle XV es plantejà acabar el campanar, un cop finalitzada l'ampliació de l'últim tram de la nau de l'església. El contracte es féu entre el mestre Joan de Belljoch, d'origen francès, i els obrers de l'obra laica Lluís Desvern, Narcís Amat, Pere Llopis i Gaspar Terres. El mestre es comprometé a aixecar aproximadament uns 11 metres, o sigui del nivell 2 al nivell 3, però sembla ser que va deixar les obres a mitges. Arribats a aquest punt, els eclesiàstics i els laics de l'església de Sant Feliu van encarregar dos informes tècnics per veure si es podia continuar l'obra. Després de rebre una conclusió favorable en tots dos casos, el 1540 s'encarregà la continuació al mestre Enric Gelabert.

La darrera data en què es té constància que es treballava al campanar és l'any 1571, ja que en els llibres municipals de la taula de canvi d'aquest any apareixen Pere Boris com a mestre de l'obra i un seguit de picapedrers amb les quantitats cobrades. Com veiem, aquesta data coincideix amb la de l'última clau de volta (1572). De totes maneres, encara faltava acabar l'agulla i els pinacles, que es degueren fer posteriorment.

Aquest decalatge temporal i els canvis de mestres d'obra són, probablement, el motiu de la pèrdua d'una geometria regular a mesura que anem pujant els diferents nivells.

El procés constructiu s'allargà fins al 1389, en què ja s'havia col·locat l'ara de l'altar de la capella inferior i s'estava acabant el segon pis. A partir d'aleshores l'obra quedà aturada fins al segle XVI

Recull bibliogràfic

- ADG. Arxiu Diocesà de Girona.
- AHPG. Arxiu Històric Provincial de Girona.
- CHAMORRO TRENADO, Miguel Ángel; LLORENÇ MONTELLS, Francesc. *Els campanars gòtics a les comarques gironines*. Diputació de Girona, Col·legi Oficial d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona i Universitat de Girona. Girona, 1993.
- CHAMORRO TRENADO, Miguel Ángel. "El Campanario de San Félix, una obra del siglo XVI". *Actas del Segundo Congreso de Historia de la Construcción. A Coruña, 22-24 de Octubre de 1998*. Instituto Juan de Herrera, Universidad de A Coruña, Sociedad Española de Historia de la Construcción, CEHOPU i CEDEX. Madrid, 1998. Pàg. 99-105.

— “La fortificación de la Iglesia de San Félix de Gerona en el siglo XIV”. *Actas del Tercer Congreso de Historia de la Construcción. Sevilla, 26-28 de Octubre de 2000*. 2 vol. Instituto Juan de Herrera, Universidad de Sevilla, Sociedad Española de Historia de la Construcción, CEHOPU i CEDEX. Madrid, 1998. Pàg. 213-220.

- CLARA I RESPLANDIS, JOSEP. “La construcció del campanar de Sant Feliu durant el segle XVI”. *Revista de Girona*, núm. 104. Girona, 1983.
- CLARA, J.; MARQUÈS, J. M. *Sant Feliu de Girona*. Col·lecció Sant Feliu. Parròquia de Sant Feliu. Girona, 1992.
- MARQUÈS I CASANOVAS, Jaume. “El campanario de San Félix”. *Revista de Gerona*, núm. 34. Girona, 1968.
- MARQUÈS I PLANAGUMÀ, J. M. “El temple de Sant Feliu de Girona, al s. XIV”. *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*. Vol. XLII. Girona, 2001.

Estat patològic

Si bé inicialment el projecte de rehabilitació només incloïa l'actuació en la part exterior del campanar, el mal estat del seu interior en el segon i tercer nivell ha obligat a una restauració integral de tot el conjunt. L'objectiu fonamental ha estat aturar el procés de deteriorament i recuperar, en la mesura del possible, les parts més malmeses del campanar. Cal dir, en aquest sentit, que les patologies més severes se situaven en la part alta, especialment en els pinacles i en l'agulla central.

Els elements que han incidit en el deteriorament, ja sigui de forma individual o combinada, són els habituals, és a dir, agents físics, químics, biològics o antròpics. En relació amb aquests últims és interessant veure com el costat nord i nord-oest són els més afectats per impactes de bombardes i altres desperfectes deguts a processos bèl·lics.

Una primera patologia era la brutícia general de tots els paraments. Aquesta estava formada per làmines compactes de material resultants d'una transformació superficial en la part externa de la pedra, la naturalesa química mineralògica i les característiques físiques de la qual són parcialment o totalment diferents del substrat petri sobre el qual s'assenten. Aquesta làmina, en funció del gruix i de l'agent

Les patologies més severes se situaven en la part alta del campanar, especialment en els pinacles i en l'agulla central. En el deteriorament hi han incidit agents físics, químics, biològics o antròpics



Part superior de l'agulla central, durant les obres de restauració. Es pot veure la cornisa refeta i els operaris treballant en el nou sistema de cobriment. (Foto: Jordi S. Carrera).

responsable, s'havia convertit en crosta. En alguns casos era l'anomenada *crosta negra*; en d'altres eren dipòsits superficials de calç procedents de les juntes dissoltes. L'afectació era, sobretot, visual. La pèrdua de material en les juntes era una altra de les patologies més significatives, especialment en l'interior del segon i del tercer nivell, en els brancals i llindes de les obertures i en els pinacles. En aquests últims provocava directament el moviment dels carreus, que al seu torn originava una major pèrdua de material i un major moviment de les peces. L'origen d'aquesta patologia es troba en l'aigua de pluja, ja sigui per la seva acció sobre la superfície dels paraments o per la seva entrada a l'interior del mur a través de les cornises i elements sortints i la seva sortida a través d'aquests mateixos punts. En algunes zones, com l'agulla central, s'havien



Aspecte inicial d'un dels pinacles, amb un important desplom, així com pèrdues de les cornises inferiors. (Foto: Jordi Paulí).

*Base del segon cos, abans de la restauració.
(Foto: Jordi Paulí).*



La degradació no només es presentava en forma de desplaçaments més o menys superficials, sinó que en alguns casos era tan greu que s'ha hagut de substituir la totalitat de la peça

fet reparacions prèvies, tant exteriorment com interiorment, amb algun tipus de morter que amb l'envelliment s'havia enfosquit molt i desentonava en el conjunt.

També és important remarcar que s'han trobat algunes juntes fetes amb guix, especialment en la base del tercer nivell. La presència d'aquest material no només genera un problema d'adhesió, ja que es desfà fàcilment en contacte amb l'aigua, sinó que al mateix temps arrodoneix i escantona la pedra que té al voltant.

Aquesta pèrdua en les juntes també va facilitar l'aparició de plantes, especialment al voltant de les cornises, la qual cosa provocava un augment de la humitat en la zona i una major degradació interna del mur, causada per les arrels. De totes maneres, on es van trobar més quantitat de plantes i arbustos és en la part superior de l'agulla, a causa del disseny d'aquest punt, ja que formava un vas d'aproximadament un metre d'alçada, amb una sortida massa petita per la quantitat d'aigua que podia rebre.

Finalment, també s'ha hagut d'actuar davant d'importants pèrdues de volum de pedra: en alguns casos es devien a agents antròpics (per efecte de les bombardes, com hem indicat abans, o per l'ampliació barroera d'obertures); en d'altres eren conseqüència del deteriorament de la pedra de Girona. La patologia no només es presentava en forma de desplaçaments més o menys superficials sinó que, en alguns casos, era tan greu que s'ha hagut de substituir la totalitat de la peça. També en algun punt, especialment en l'agulla i els pinacles, alguns dels ganxets, tan característics, es desprenien amb la mínima pressió. La presència de microfissures en la pedra conjuntament amb l'acció de l'aigua provocaven un deteriorament intern, que, tenint en compte la geometria d'aquests elements, facilitava el seu despreniment.

Procés de restauració. Criteris i decisions

Una actuació d'aquest tipus obliga a estipular uns criteris i prendre unes decisions al llarg del procés d'execució del projecte, que cal contrastar i confirmar durant l'elaboració de l'obra. Aquests

critèris i decisions permeten tenir un coneixement clar de l'actuació realitzada i fer una valoració general del plantejament de restauració utilitzat.

Actuació en la superfície del material

Una primera decisió a prendre ha estat la manera com s'havia d'actuar en la superfície del monument que presentava una degradació superficial, ja fos per brutícia, crostes o desplaçacions. En aquests casos, tant l'afectació visual com el perill de caiguda han requerit bé un tractament de neteja més o menys profund, bé la seva eliminació en el cas de làmines inestables. Durant aquest procés ha sorgit la problemàtica de la conservació de les pàtines. Aquestes són fruit de la història del monument i, com a tals, no es poden eliminar. Ara bé, són restes que queden barrejades i confoses amb les patologies. És per això que s'ha optat per una neteja que minimitzés al màxim la seva



Detall d'una de les obertures del segon cos, abans de les obres. (Foto: Jordi Paulí).

pèrdua, però sense condicionar l'estabilitat superficial del conjunt. S'ha realitzat en tota la superfície una microprojecció de pols de vidre amb diferents pressions, per eliminar l'ennegriments superficial. Posteriorment, en les zones amb problemes de desplaçaments, s'ha optat per una actuació amb buixarda. Aquesta és una opció més dura, forçada per la fragilitat dels despreniments i la dificultat de la seva consolidació. En aquestes zones ha aparegut una nova dificultat: el cromatisme de la pedra. S'aprecia un canvi de color entre la nova superfície i la que fa segles que està exposada a la intempèrie. Aquesta variació ha requerit una adaptació cromàtica a través de veladures per minimitzar el seu efecte en la globalitat del campanar. És evident que al cap d'alguns anys la pedra hauria tingut un color semblant, però mentrestant la interpretació del monument hauria quedat desvirtuada.

En el cas de les juntes de morter també s'ha plantejat la conservació de la patina, si bé el seu mal estat i sobretot la gran falta de material en aquests punts han obligat a efectuar un rejuntat gairebé general de tota la fàbrica. Aquesta operació s'ha fet amb morters de calç, per tal de conservar la imatge cromàtica tradicional del conjunt i una correcta compatibilitat fisicoquímica amb el material existent.

En cornises i punts estructurals ha estat imprescindible substituir peces senceres. La falta de geometria no només afectava la interpretació del monument, sinó que també era font de noves patologies. Amb tot, no s'ha volgut esborrar cap moment històric, i en bastants punts es poden seguir apreciand marques bèl·liques

Actuació en el volum del material

Una altra dificultat que ha calgut abordar ha estat els casos en què la patologia afectava tot un volum, ja fos un carreu del parament o bé un element escultòric. L'origen d'aquestes patologies, i sobretot la situació de les peces, han estat punts clau per determinar el sistema d'actuació. Els orígens eren bàsicament de dos tipus: accions antròpiques (bombardes) o degradació interna de la pedra. Pel que fa a la ubicació, es trobaven enmig d'un parament, o bé en punts més delicats, com cornises i elements d'evacuació d'aigua, o en zones de rellevància estructural.

En aquests dos últims casos (cornises i punts estructurals) la substitució de la peça ha estat imprescindible, independentment de l'origen de la patologia. La falta de geometria no només afectava directament la interpretació del monument, sinó que també era font de noves patologies, ja fos a través de la filtració d'aigua a l'interior del mur o bé a causa de possibles alteracions estructurals. És important remarcar que amb aquest tipus d'actuació no s'ha volgut esborrar cap moment històric del conjunt, sinó que s'ha hagut de valorar la importància de la seva afectació en la conservació del campanar. És per això que en bastants punts es podrà seguir apreciand les marques bèl·liques.

Quan la patologia tenia el seu origen en la degradació interna de la peça, i en cas de volums de petita envergadura, o en peces escultòriques, s'ha optat per la seva consolidació. En aquests cas, i seguint les indicacions dels informes de la pedra (realitzats en les obres de la catedral) i de José María Cabrera, s'ha tingut en compte que la pedra de Girona és un material que no té una base de silicats, i que per tant calia realitzar l'operació amb morter de calç

barrejat amb resines de polièster, ja que és la manera d'aconseguir un bon resultat a llarg termini. Aquesta consolidació és viable en peces que presenten una fissuració cap a l'interior però en què no s'han degradat en excés les parts dures de la pedra, a diferència del que succeeix en el cas de les desplaçacions.

Recuperació de línies compositives

Aquest és l'altre criteri que s'ha tingut en compte en alguns dels elements més emblemàtics, com els pinacles i les traceries de les obertures. En tots dos casos ens trobem davant d'elements configuradors de la geometria del campanar, amb una afectació directa sobre la seva correcta interpretació segons el concepte original que ens van deixar els seus constructors. Quant als pinacles, la seva falta de verticalitat, la seva diferent alçada, fruit de pèrdues importants en la part superior, i la seva inestabilitat per falta de material, especialment en les juntes, feien necessària una actuació clara de recuperació i restauració. En els punts on hi havia mancances i la història gràfica no ha permès afinar la seva geometria, s'ha optat per aplicar la composició del conjunt i reproduir un dels acabaments existents. Per altra banda, aprofitant l'actuació de desmuntatge de gran part de cada element s'ha valorat la seva estabilitat a sisme

*Part superior del tercer cos i la base de l'agulla, un cop finalitzades les obres.
(Foto: Mercè Hortalà).*



*Últims retocs en les peces de reposició dels ganxets dels pinacles i l'agulla central.
(Foto: Jordi S. Carrera).*



La falta de verticalitat dels pinacles, la seva diferent alçada –fruit de pèrdues importants en la part superior– i la seva inestabilitat per falta de material feien necessària una actuació clara de recuperació i restauració

segons normatives actuals. Així, s'ha vist la necessitat de col·locar un rodó d'acer inoxidable en la part central de cada pinnacle, totalment ocult, d'un metre i mig d'alçada. Finalment, cal tenir present que la diferència de dimensions de la base de cada un d'aquests elements ha provocat que hi hagi certs desajustos entre les seves alçades. Això és un error inicial i no és degut al procés de restauració actual.

En les obertures del segon i tercer nivell s'ha optat per reobrir la que estava tapiada i recuperar totes les traceries. En aquesta actuació la reproducció de les peces originals ha estat més fàcil, ja que hi havia prou restes senceres. En algun cas la falta era completa, però en la gran majoria eren només parts més o menys grosses. En el segon nivell també s'ha recuperat el mainell central de totes les obertures. En aquest cas es van fer servir peces que es van trobar dins del monument o se'n van reproduir.

És important remarcar que totes aquestes actuacions de reproducció o substitució de peces d'elements petris s'ha realitzat amb pedra de Girona, tot i les dificultats que hi ha hagut a l'hora d'aconseguir-ne la quantitat necessària.

Actuació en cornises i superfícies horitzontals

En aquests elements, a part de la substitució de les peces, que hem comentat anteriorment, el projecte considerava la col·locació d'una planxa de plom. Aquesta havia de tenir goteró en la seva part exterior i havia de quedar introduïda en la junta horitzontal dels carreus del mur. Durant les obres, per motius en part tècnics (la geometria de certes zones complicava excessivament els encontres) i sobretot econòmics, s'ha optat per minimitzar aquest tipus de detall a l'entorn de l'escala de cargol que puja al segon nivell, i a la part superior de l'agulla. En les altres superfícies horitzontals el criteri ha estat la col·locació d'un morter impermeabilitzant amb

mallà i amb un pendent correcte cap a l'exterior (que no sempre existia). Aquest morter té un color que s'integra correctament amb el cromatisme dels morters tradicionals, i a més a més hi és compatible físicament i químicament.

Aquesta escala de cargol, igual com es va poder observar en altres monuments, com la catedral, presenta un interessant sistema de desguàs. Els dos últims graons, abans de quedar coberts, tenen una estria per conduir l'aigua que reben, ja sigui dels altres graons com de la mateixa pluja. Aquesta estria condueix l'aigua cap al mur, on un canaló encastat porta l'aigua fins a una petita espitllera més a baix, que aboca l'aigua per la façana. Això permet confirmar que des d'origen estava previst deixar aquesta escala oberta.

Actuació en l'agulla central

En relació amb la part superior de l'agulla, s'ha de remarcar la seva geometria errònia, tant per concloure la punta (els diferents plans no convergeixen, i de molt, en un punt comú) com per evacuar l'aigua. Aquest element presentava, com ja hem dit abans, una forma de vas que havia permès el creixement de tot tipus de plantes i arbustos (figueres, oliveres...), amb una evacuació absolutament insuficient pel seu volum. L'origen de tot això es troba, segurament, en el procés de construcció, especialment a causa dels canvis de mestres d'obres. L'actuació que calia fer era, doncs, concloure l'agulla, i impedir la creació, de nou, d'aquest "jardí". Per això s'ha realitzat una coberta de plom amb un lleuger pendent, que tanca aquest vas. Un dels plantejaments clars era la necessitat de mantenir una ventilació d'aquest espai que no permetés l'accés de coloms i ocells. L'estructura interna és d'envanets de sostremort i encadellat ceràmic, amb una lleu elevació respecte de la cornisa per permetre aquesta ventilació. Tots dos elements, la coberta i la cornisa, queden coberts per la xapa de plom.

De l'agulla s'ha de remarcar la seva geometria errònia, tant per concloure la punta com per evacuar l'aigua, i presentava una forma de vas que havia permès el creixement de tot tipus de plantes i arbustos



Part central de l'agulla central, en forma de vas. Es va haver de desmuntar gran part del muret del contorn, a causa de la gran quantitat d'arrels que calia eliminar. (Foto: Mercè Hortalà).

La llança totalment restaurada, amb el nou dispositiu d'encebament electrònic.
(Foto: Jordi Paulí).



S'ha restaurat la llança i s'ha col·locat un dispositiu d'encebament electrònic per millorar la protecció de tota l'església davant de llamps

També s'ha restaurat la llança, i s'ha col·locat un dispositiu d'encebament electrònic per millorar la protecció de tota l'església davant de llamps.

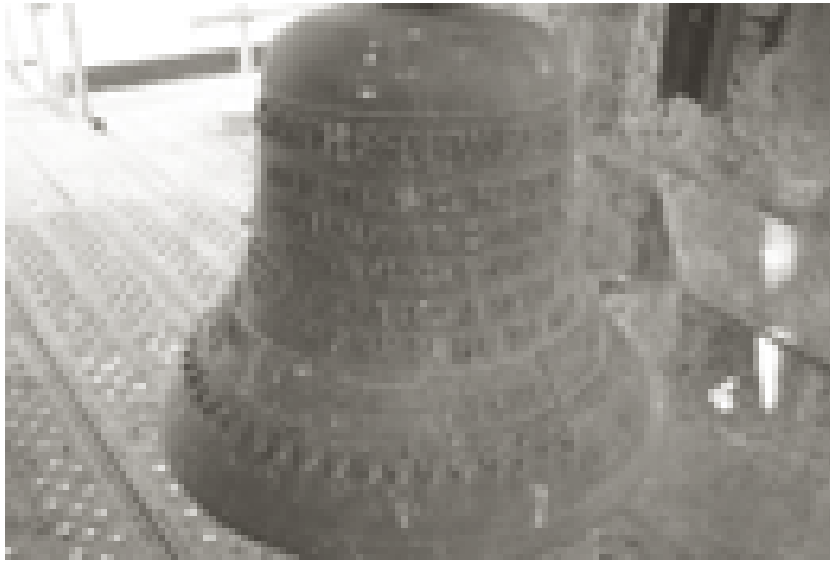
Per realitzar tot aquest procés, i assegurar que no tornessin a sortir plantes, ha calgut desmuntar tota la barana, ja que les arrels havien entrat en totes les juntes. Posteriorment s'han recol·locat les peces al seu lloc, a excepció d'algunes del coronament superior. En aquest punt s'apreciava que s'havien substituït peces, tot i que s'havia fet sense gaire criteri, i això feia que la cornisa presentés discontinuïtats. Només en aquest punt, i tenint en compte que després s'havia de cobrir amb la planxa de plom de la coberta, la Comissió de Patrimoni va permetre la utilització de pedra de Sant Vicenç.

Protecció anticolums

Cal fer una menció especial del problema dels animals alats, coloms i gavines. Els seus excrements no només embruten visualment els monuments, sinó que també afecten químicament la pedra. L'actuació en aquest cas ha estat la col·locació de malles en les obertures per impedir el seu accés. Aquestes s'ajusten a l'obertura i no són perceptibles des de la distància, com es pot comprovar en el campanar de la catedral, on també es van col·locar en el seu moment. En les obertures situades en la base de l'agulla, s'han col·locat unes portes amb reixa en la part superior amb un acabat negre, per poder mantenir la imatge de buit.

Les campanes

Pel que fa a les campanes, l'actuació ha estat de recuperació d'alguns dels jous. Eren fets de peces metàl·liques sense cap interès, i s'han refet amb fusta de forma semblant als que es conservaven. En



*Campana dedicada a Rafael Masó.
(Foto: Mercè Hortalà).*

aquest punt ha estat interessant descobrir que una de les campanes està dedicada a Rafael Masó, amb la següent inscripció: “A LA MEMÒRIA DEL SEU DIFUNT MARIT EN RAFEL MASÓ VALENTÍ ARQUITECTE GRAN AIMADOR DEL FORMOS CLOQUER GOTICH DE SAN FELIU DE GIRONA DEDICA AQUESTA OFRENDA NA ESPERANÇA BRU VDA MASO ANY 1946”.

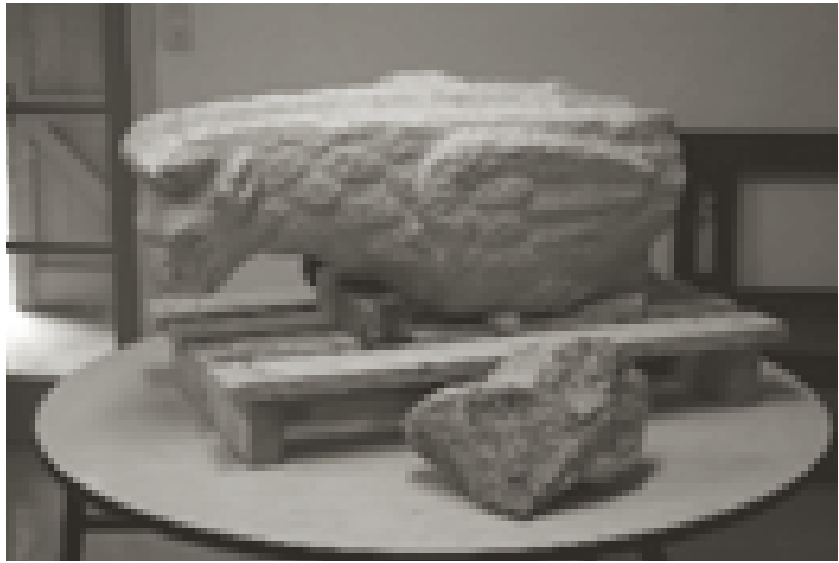
Les gàrgoles

Finalment, cal esmentar el que no ha estat tant un criteri d'intervenció com una recerca d'elements originals. Semblava clar que les restes existents en els contraforts, en la base dels pinacles i en la base del tercer nivell eren part de les antigues gàrgoles que sobresortien de la façana entre 1 i 1,2 metres.

Aquest element és habitual en altres campanars gòtics, com el del municipi veí de Sant Martí Vell. El fet interessant ha estat la trobada, durant el procés d'obra, de l'altra part d'una de les gàrgoles. S'havia reaprofitat per a la construcció d'un mur i una escala d'accés a una de les campanes. En intentar resituar la peça al seu lloc, es va poder constatar que s'hi havia fet una incisió en la part superior a 45º, la qual cosa provava sense deixar lloc a dubte que l'eliminació d'aquests elements havia estat a consciència. El perquè no està tan clar. Una hipòtesi podria ser que una de les gàrgoles hagués caigut per degradació de la pedra, i que, probablement per por, s'optés per eliminar les altres. Una altra seria que s'haguessin eliminat per motius bèl·lics, o fins i tot estètics. La peça en qüestió té forma de marrà alat, i s'hi aprecien clarament el cap i les ales.

En aquest cas l'actuació ha estat de recuperació d'aquesta peça per poder-la situar en un punt emblemàtic o en el museu, per tal de donar a conèixer la seva bellesa i poder interpretar correctament la forma original del campanar. No s'ha plantejat la seva recol·locació en el lloc original, sobretot per motius d'imatge històrica. Tot i que

S'han recuperat alguns dels jous de les campanes: eren fets de peces metàl·liques sense cap interès i s'han refet amb fusta. Ha estat interessant descobrir que una de les campanes està dedicada a Rafael Masó



*Gàrgola del campanar que s'ha recuperat.
(Foto: Mercè Hortalà).*

Durant el procés d'obra s'ha trobat una part d'una de les antigues gàrgoles, element habitual en els campanars gòtics. La peça en qüestió té forma de marrà alat i s'hi aprecien clarament el cap i les ales

en el pany de mur d'on es va treure la gàrgola s'aprecia clarament que n'hi ha d'altres (ja que queda vista la canal que forma la part superior), no hi són totes. En cap cas es podrien reproduir a partir de la recuperada, ja que normalment totes les gàrgoles eren diferents. Per altra banda, totes les fotografies històriques i les litografies (amb les reserves amb què cal considerar-les) indiquen que des del principi del segle XIX la imatge del campanar ja no presentava aquests elements. Per tot això es va optar per no recol·locar-ne cap, mostrar només la peça extreta i deixar les altres "guardades" en el pany de la paret.

En definitiva, la voluntat de l'actuació de restauració ha estat d'una banda aturar el procés de deteriorament, que s'ha observat més avançat del que semblava en un principi, i de l'altra recuperar la fisonomia del conjunt i dignificar la seva imatge, amb la restitució dels contrastos de llum i ombra que, concebuts pels diferents mestres d'obra, els segles ens han fet arribar.

Restauració de la façana barroca de l'església de Sant Feliu de Girona

Introducció

L'església de Sant Feliu és una de les fites arquitectòniques de la ciutat de Girona, com hem indicat en parlar del campanar. La seva façana –que queda limitada pel mur inacabat del campanar que no es va arribar a aixecar– forma part de la silueta urbana, especialment les tres obertures de la part superior.

Segons el projecte, la façana principal havia de quedar emmarcada per dos campanars, que li haurien donat unes proporcions molt allargassades (27 x 10 metres). En no haver-se completat, aquest efecte només es produeix fins a l'alçada del segon cos, just per sota de la rosassa, i queda “desprotegida” volumètricament la meitat de la façana. En aquest punt té una predominança important el gruix de paredat que farceix un dels costats de la torre inacabada, i que es constitueix com un element testimonial de les vicissituds de les construccions d'esglésies i catedrals.

La façana és d'una composició molt reeixida, d'estil barroc, amb dos pisos de quatre columnes d'ordre corinti. Entre columnes hi ha fornícules, que pel que sembla mai no han estat ocupades per escultures. Les columnes tenen un acabat llis, fins i tot polit, amb un tractament que recorda el marbre. Els espais entre els basaments del nivell de terra estan reblerts de material, actuació que es va fer amb posterioritat, per evitar racons de brutícia o que es convertissin en amagatalls per a carteristes.



Estat de la façana abans de l'inici de les obres. (Foto: Jordi Paulí).

La restauració de la façana s'ha fet a iniciativa del bisbat de Girona i en el marc del conveni de finançament entre el Departament de Cultura de la Generalitat, l'Ajuntament, la Diputació i el mateix bisbat

El primer cos té un entaulament amb un fris amb quatre relleus declamatoris, una cornisa amb dentells i modillons, i està coronat amb un frontó partit. També incorpora la porta principal d'accés a l'església. En aquest punt hi ha les peces de picapedreria més espectaculars de tota la façana, ja que tant la llinda com els dos brancals són d'una sola peça. El segon cos, decreixent, té els basaments de les columnes imbricades amb el frontó, un entaulament amb relleus en el fris, una cornisa semblant a la del cos inferior i dues esferes de pedra sobre bases que coronen ambdós frontons.

La rosassa, de notables dimensions –4,5 metres de diàmetre–, consta d'un vitrall i una reixa metàl·lica de protecció, i una motllura exterior amb modillons de grans dimensions. En la part superior, la façana queda completada per un àtic amb tres finestres, amb frontó circular a la central i triangular a les laterals. El conjunt està coronat amb una barana calada de pedra sobre la qual hi havia nou bases i esferes de pedra, que s'han tornat a col·locar durant les obres.

La restauració de la façana s'ha fet a iniciativa del bisbat de Girona i s'inscriu en el marc del conveni de cofinançament signat entre el Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Girona, la Diputació de Girona i el mateix bisbat de Girona.

L'església de Sant Feliu està declarada bé cultural d'interès nacional (BCIN) pel Decret de 3 de juny de 1931 i amb número de registre RI 51-0554.

Aquest projecte ha estat redactat pels arquitectes Josep Fuses, Joan M. Viader, Jordi Paulí i Josep Pla, amb la col·laboració de l'arquitecte Miquel Llorens, del doctor en història de l'art Miguel Ángel Chamorro, i dels aparelladors Jaume Vila i Sònia Vergés. L'empresa constructora ha estat CPA SL.

Història de la construcció de la façana

Un cop finalitzat el campanar de Sant Feliu, i ja al segle XVII, es construí la façana barroca seguint el model de la catedral i el de l'església de Sant Martí Sacosta (construïda pel mateix mestre). L'obra s'inicià l'any 1605, tot i que el capítol ja tenia la voluntat de realitzar-la des del maig del 1600. Abans de la realització de l'obra es va contractar la construcció d'una maqueta de fusta, seguint la traça del mestre Cisterna.

El 29 de juliol de 1601 es va firmar el contracte per a la “fabricació d'un model en fusta” que havia de servir de “patró per construir la façana principal de Sant Feliu de Girona”. Aquesta maqueta esdevingué la base per a la construcció de la futura façana. És per això que en l'esmentat contracte s'especifiquen i descriuen de manera clara i precisa tots aquells elements que havien de formar la maqueta, així com els que diferien del dibuix fet pel mestre Cisterna.

El contracte també distingeix un primer i un segon cos, però en qualsevol cas descriu tot el conjunt de la façana, incloses la rosassa i les tres obertures superiors. El primer cos havia de seguir l'ordre corinti, amb un portal amb arquiteu, emmarcat per pedestals ressaltats sobre els quals s'haurien situat columnes arrodonides, respectant els gruixos i la volada (és a dir, les proporcions) que demana l'ordre corinti establert pel tractat de l'arquitecte renaixentista Jacopo Vignola (1507-1573). Entre les columnes, que havien de ser acanalades, s'hi haurien col·locat nínxols amb acabat apetzinat a la part superior. En aquestes fornícules s'havia de representar el martiri dels sants.

L'arquiteu, el fris i la cornisa s'havien de fer tal com apareixen dibuixats en el llibre de Vignola, la qual cosa obligava a corregir-los lleugerament respecte a la traça del mestre d'obra.

El segon cos havia de ser en ordre compost, i en aquest cas el contracte especifica l'alçada de les columnes (21 pams) i de les fornícules (14 pams). Entre aquestes fornícules i l'arquiteu s'havia de fer una tarja on apareguessin les cares de santa Cecília i santa Agnès. També s'hi detallen les dimensions per a la col·locació d'una marededéu en una zona de set pams i un quart d'amplada, dos de fondo i l'alçada que se li pogués donar. Semblaria que el text es refereix al nínxol central del segon cos. En relació amb la rosassa, el document indica que s'havia de realitzar de la mateixa manera que la de la traça, però augmentant l'esqueixada per millorar l'entrada de llum. També s'hi fan indicacions en relació amb el coronament final de l'arquiteu, sobre el qual s'havien d'obrir les finestres, així com els pedestals i la cornisa.

El 29 de juliol de 1601 es va firmar el contracte per a la fabricació d'una maqueta de fusta que va esdevenir la base per a la construcció de la futura façana



*Les tres finestres superiors, abans de la restauració. Es pot observar l'important degradació de la llinda central.
(Foto: Jordi Paulí).*

En els contractes de construcció s'especifica com havia de ser la façana, quant es pagaria per la seva construcció, d'on s'havia d'extreure la pedra i quant havia de durar l'obra

Finalment, s'hi indica que la fusta a utilitzar havia de ser d'arbre blanc i que havia de tenir una alçada de setze pams i mig (poc més de 330 cm).

Segons el que ens diu Josep Clara en els seus llibres, l'obra, pròpiament dita, s'havia de realitzar en dues fases: la primera era la contractada el 23 de gener de 1605 amb els picapedrers Felip Regí i Joan Jausí, i la segona l'adjudicada l'1 de juny de 1610 al mestre Felip Regí. En els contractes de construcció apareix amb tot luxe de detalls com havia de ser la façana, quant es pagaria per la seva realització, d'on s'havia d'extreure la pedra, quant havia de durar l'obra...

El primer cos s'havia d'aixecar fent servir pedra de Pedret, o de Montjuïc, sempre que aquesta darrera fos tan bona com la primera. Segons Clara, aquest primer cos havia d'estar acabat el 29 d'abril de 1607. Al contracte per a la realització del segon cos, que no es

formalitzà fins al primer de juny de 1610, s'especifica que també s'havia d'aixecar el campanar de la capella de Santa Anna, segurament a causa de la seva poca alçada, que faria que la façana principal no quedés ben integrada. Curiosament el document torna a esmentar que aquest segon cos es faria seguint la traça del mestre Cisterna, la qual cosa ens pot plantejar dubtes sobre l'estat de la maqueta. Per reforçar la sospita s'ha d'afegir que segons el contracte els capitells havien de seguir l'ordre corinti, i que per tant no s'hauria seguit el model de fusta, el contracte del qual especificava que el segon cos s'havia de realitzar seguint l'ordre compost. A més a més, en aquest segon cos s'havien de fer quatre columnes (dues i dues) amb base d'una sola peça i amb la mateixa motllura que la de sota, és a dir, que el segon cos es faria pràcticament com el primer. Una altra dada és que segons el contracte les columnes havien de ser llises, mentre que en la maqueta havien de ser acanalades. Malgrat tots aquests elements que ens podrien fer pensar que la maqueta havia desaparegut, cap a la meitat del document s'especifica que la part alta d'aquest segon cos –finestres i barana de coronament– es faria seguint el model de fusta.

Segons aquest document, el fris havia d'incloure una inscripció referent a santa Maria, sant Feliu i sant Narcís. Durant les obres no se n'ha trobat cap rastre. També es fan indicacions clares de les dimensions, elements de decoració i sistema de construcció de les tres finestres de la part superior, de la barana, amb les seves claraboies, i de les bases amb les boles.

Felip Regí havia de subministrar tot el material, eines i mitjans auxiliars, excepte 1.000 quarteres de calç, sense amassar, que li proporcionarien els obrers. També es comprometia a deixar el primer cos tal com l'havia trobat, i per tant, si trencava alguna de les seves parts durant l'execució del segon cos l'havia de reparar i pagar. Se l'obligava a fer servir pedra de Pedret.

Com hem dit, el mestre havia de pujar el campanar dret per sobre de la capella de Santa Anna fins a l'alçada de la segona volta del de l'esquerra, on es troben les campanes, i acabar la teulada d'aquest segon. També havia de construir una escala per comunicar el campanar esquerre amb el nou mirador situat a la part superior de la façana. Finalment, cal destacar que se li exigia que la façana quedés ben lligada amb els dos campanars.

El contracte especifica que Felip Regí havia d'acabar l'obra en quatre anys, a més dels seus honoraris, el sistema de pagament i la forma de recepció. Així, un cop acabada l'obra, quatre mestres (dos de triats pels parroquians i dos més pel mestre) hi havien de donar el vistiplau. Els treballs sembla que haurien finalitzat pels volts de l'any 1629.

Segons el contracte, el fris havia d'incloure una inscripció referent a santa Maria, sant Feliu i sant Narcís, però durant les obres no se n'ha trobat cap rastre

Recull bibliogràfic

- AHPG. Arxiu Històric Provincial de Girona.
- BLANCH I ILLA, Narcís. *Gerona histórico-monumental. Noticias históricas de esta ciudad, y descripción artística de sus antiguos monumentos*. Imprenta y Librería de Paciano Torres. Girona, 1853.

- CHAMORRO TRENADO, Miguel Ángel. *L'església de Sant Feliu de Girona. La historiografia dels segles XVII-XIX*. Treball de recerca de 9 crèdits (tesi de llicenciatura), programa de doctorat d'història de l'art (bienni 1998-1999). Departament de Geografia, Història i Història de l'Art. Universitat de Girona. Setembre 2001. Director del treball: Josep Maria Nolla i Brufau (inèdit).
- CLARA I RESPLANDIS, Josep. "La façana principal de la Col·legiata de Sant Feliu de Girona". *El barroc català: actes de les jornades celebrades a Girona els dies 17, 18 i 19 de desembre de 1987*. Quaderns Crema. Barcelona, 1989.
- CLARA, J.; MARQUÈS, J. M. *Sant Feliu de Girona*. Col·lecció Sant Feliu. Parròquia de Sant Feliu. Girona, 1992.
- GIBERT, J. *Girona. Petita història de la ciutat i de les seves tradicions i folklore*. C. N. Gisbert. Barcelona, 1946.
- GIRBAL I NADAL, Enrique Claudio. *Guía-cicerone de la inmortal Gerona*. Establecimiento Tipográfico de Gerardo Cumané y Fabrellas. Girona, 1866.
- LA CANAL, José de; MERINO, Antolín. *España Sagrada*. Tom XLIII. Imprenta de Collado. Madrid, 1819.
- LA CANAL, José de. *España Sagrada*. Tomo XLV. Imprenta de Don José del Collado. Madrid, 1832.
- LABORDE, Alexandre de. *Viatge pintoresc i històric. El principat (c. a. 1806-1808)*. Traducció i pròleg d'Oriol Valls Subirà, notes de Josep Massot Muntaner. Publicacions Abadía de Montserrat. Barcelona, 1973.
- MONSALVATGE I FOSSAS, Francesc. *Los monasterios de la diócesis gerundense*. Tom XIV. Imprenta y Librería de Juan Bonet. Olot, 1904.
- PALOL SALELLAS, Pere de. *Gerona monumental*. Ediciones Plus-Ultra. Madrid, 1955.
- PIFERRER I FÁBREGAS, Pablo. *Recuerdos y bellezas de España. Obra destinada para dar a conocer sus monumentos, antigüedades, paisajes, etc.* Tom I. Imprenta Joaquín Verdaguier. Barcelona, 1839.
- PLA CARGOL, Joaquim. *Gerona arqueològica y monumental*. Dalmau Carles Pla. Girona-Madrid, 1949.
- PONZ, Antonio. *Viaje de España*. 18 volums. Editorial Aguilar. Madrid, 1947-1988.
- RAHOLA I LLORENS, Carles. *Gerona*. Biblioteca de Turismo de la Sociedad de Atracción de Forasteros. Vol. VIII. Barcelona, 1927.
- *Gerona y sus monumentos*. Excmo. Ayuntamiento de la Inmortal Ciudad. Girona, 1929.
- *La ciutat de Girona*. Volum I. Ed. Barcino. Barcelona, 1924.
- ROCA I FARRERAS, José Narciso. *La inmortal ciudad. Recuerdos de la historia y de los monumentos de Gerona*. Imprenta del Hospicio Provincial. Girona, 1885.
- "Aspecto general de los monumentos de Gerona". *Revista de Girona*. Tom 12. Girona, 1888. P. 147-153.
- "La Colegiata de Gerona". *Revista de Girona*. Tom 12. Girona, 1888. P. 244-253.
- "Los monumentos modernos de Gerona". *Revista de Girona*. Tom 12. Girona, 1888. P. 353-363.
- ROIG I JALPÍ, Juan Gaspar. *Resumen historial de las grandezas y antigüedades de la ciudad de Gerona*. Barcelona, 1678.
- VILLANUEVA, Jaime. *Viaje literario a las iglesias de España*. Imprenta de la Real Academia de la Historia. Tom XII. Madrid, 1850.
- ZAMORA, Francisco de. *Diario de los viajes hechos en Cataluña*. Curial. Barcelona, 1973.



Estat patològic

Tota la façana està construïda amb pedra nummulítica de Girona procedent de Pedret o de Montjuïc, de les varietats blava i blanca. Aquesta, en els punts més exposats per les humitats o escorrenties d'aigua, presentava grans problemes de conservació, que han acabat generant una important degradació de les peces afectades. Les patologies eren especialment evidents en les bases i apòfises de les columnes, els capitells, els frisos, els dentells i modillons, els frontons i les volutes.

Per altra banda, les aus busquen aixopluc i nien en els espais protegits de sortints, cornises i forats. En el cas de la façana és evident la profusió d'elements molt propicis per oferir refugi; així i tot, l'acumulació de detritus estava circumscrita a llocs concrets, suposem que a causa de la insolació i els corrents d'aire, que fan d'aquests llocs els més adequats. La combinació de la femta amb l'aigua de pluja ataca el carbonat càlcic i el transforma en nitrat càlcic, que, en ser rentat per l'aigua de pluja, disgrega la pedra i la torna polsosa.

Una zona afectada de manera especialment greu en aquest sentit era la cornisa del primer cos de la façana. Presentava una acumulació molt important d'excrements, que havia facilitat el creixement d'una gran quantitat de plantes, i el consegüent increment de la humitat de tot el conjunt. Aquesta barreja s'havia anat filtrant a l'interior de la pedra i l'havia anat degradant, fins al punt que, a l'inici de les obres, no es podia observar el detall escultòric de la part inferior. L'afectació no era només visual, sinó que també s'observaven fisures en la part superior, que indicaven un cert moviment de la peça per balcament. Per tot això l'actuació en aquest punt ha estat especialment atenta.

Un altre aspecte important en relació amb l'aigua és la falta de goteró en les cornises, que ha provocat escorrenties incontrolades i rentats diferencials en la superfície. A més a més, l'aigua es barreja

La cornisa del primer cos de la façana estava afectada de manera especialment greu. L'acumulació d'excrements havia facilitat el creixement d'una gran quantitat de plantes i l'increment de la humitat. La barreja s'havia filtrat a l'interior de la pedra i l'havia anat degradant



La cornisa del primer cos, abans de les obres. (Foto: Jordi Paulí).



Neteja amb làser d'un dels capitells de la façana. (Foto: Mercè Hortalà).

amb brutícia, la qual cosa genera unes zones de contrastos cromàtics molt importants, i dificulta una correcta lectura del monument. L'afectació era especialment important en l'entaulament inferior. Una altra patologia important eren les fractures i pèrdues de material petri, especialment evidents en la part esquerra de la façana, corresponent al primer cos, en un relleu declamatori del fris i a la cantonada del frontó, i en el segon cos, en la unió entre la cornisa i el frontó. Eren especialment significatius el deteriorament sofert pel coronament de la façana, amb la desaparició de les esferes i bases de pedra que culminaven la barana de la terrassa plana superior, i el buit en el costat dret del calat de la barana. Altres pèrdues més petites i puntuals afectaven cornises, modillons i dentells, la motllura més exterior de la rosassa o la llinda de la finestra central de l'àtic.

Totes aquestes pèrdues no només tenien l'origen en la degradació de la pedra, amb ajuda (o no) de l'acció de l'aigua, sinó que en alguns casos eren fruit d'agressions antròpiques, o de la seva pròpia falta d'estabilitat, com en el cas de les boles.

Un altre element delicat era el corresponent al rebliment del mur de la torre no acabada. En aquest cas, els problemes principals eren la falta de cohesió del material existent i l'ennegriment per brutícia. Per això ha calgut una actuació de neteja i consolidació en tota la seva superfície.

Finalment, també cal incloure dins l'àmbit de les patologies les construccions afegides a l'arquitectura original, fetes amb una intenció clara de resoldre diferents problemàtiques, però que han acabat afectant directament la comprensió de la composició de la façana. En aquest cas estariem parlant, d'una banda, del petit teulat construït en la part superior de la barana, segurament per tal d'eliminar les humitats de la terrassa, i de l'altra, dels afegits en les bases de les columnes del primer cos, que s'hi degueren incorporar per eliminar espais de brutícia.

Dins l'àmbit de les patologies també cal incloure les construccions afegides a l'arquitectura original, com és el cas del petit teulat construït a la part superior de la barana

Procés de restauració. Criteris i decisions

En parlar del campanar ja s'han comentat els criteris principals de l'actuació. En aquest cas, i per no ser repetitius, ens centrarem en aquells que en difereixen i en els punts d'especial significació. De totes maneres, encara que es presentin de forma diferenciada, cal entendre que tots els criteris s'acaben relacionant durant el procés d'obra i que, en definitiva, formen part d'un únic criteri general d'actuació.

Actuació de neteja de la superfície

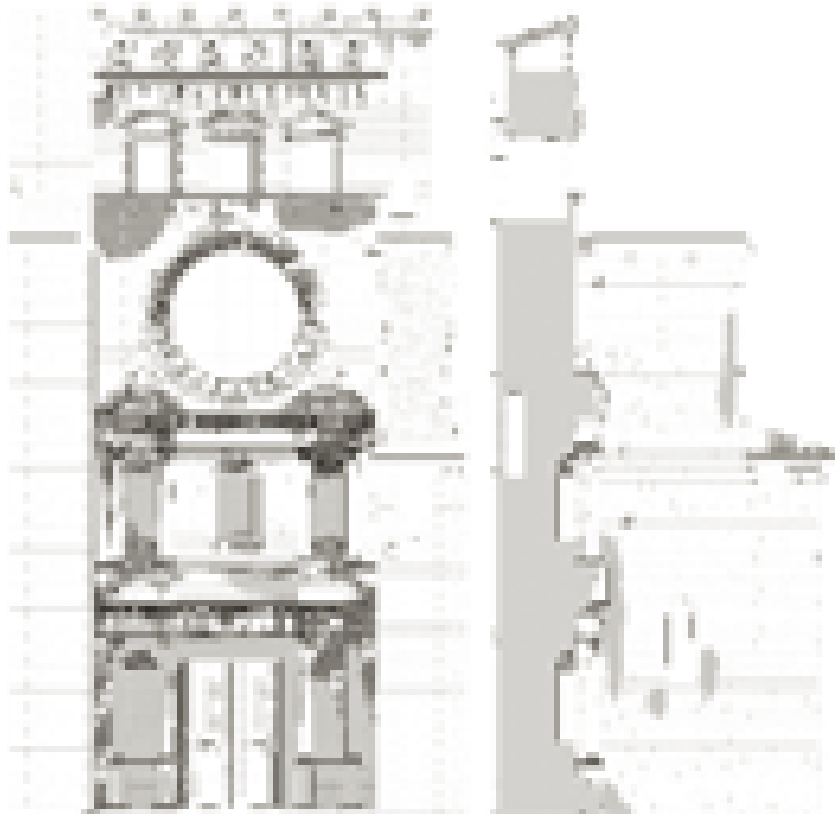
En aquest cas l'actuació s'ha hagut d'ajustar a les diferents característiques de la superfície de la façana. Gran part de la pedra té un tractament, que inicialment era un poliment, i que amb el transcurs dels segles ha anat agafant textura més granular. En algunes zones més protegides de l'acció de l'aigua d'escorrentia, encara s'hi pot observar. En conseqüència, ha calgut una neteja més suau, i per això s'ha utilitzat, en certs punts, apòsits de cel·lulosa amb diferents dissolucions d'aigua, alcohol i acetona (tres as), com en els modillons, els frisos i altres elements escultòrics. En les parts amb superfícies més llises, es va optar per una neteja amb raspall de pues i la dissolució de les tres as. En altres zones, com en els capitells del segon cos, es va plantejar de fer-ho amb làser. Tot i que al principi es volia ampliar aquest mètode a altres zones, especialment per la seva eficàcia en la protecció de les pàtines originals, la seva lentitud ho va fer econòmicament poc viable.

En aquesta mena d'actuacions ens trobem sempre davant de la problemàtica de la pàtina. En aquest cas va ser especialment difícil entendre cada una de les capes successives que hi havia barrejades amb la brutícia. Després d'analitzar amb microscòpia una secció transversal d'una mostra, es va arribar a la conclusió que sobre la pedra hi havia 4 capes: en primer lloc, una emprimació amb un albuminoide tipus clara d'ou; a sobre, un estuc amb cal, blanc de plom, traces d'ocre i sutge; la tercera era una pàtina de color castany (negre, vermell i ocre) amb oleoresina; i finalment hi havia una pintura a l'oli amb pigments negres, vermell i ocre, molt ennegrida. De totes maneres, només en quedés rastres, ja que l'acció de l'aigua les ha eliminat en molts punts.

Actuació en les peces perdudes o degradades












A la façana, les faltes d'elements ornamentals afecten de manera molt clara la correcta comprensió de la seva composició. Per altra banda, les lleis compositives són clares i es reproduïxen de forma més o menys sistemàtica. És per això que resulta molt fàcil reproduir un modilló perdut o bé restituir una zona degradada de la barana calada. En aquests punts el criteri ha estat de comprensió de la disposició i de reproducció, bé per substitució de la peça

La neteja s'ha hagut d'ajustar a les diferents característiques de la superfície de la façana. Gran part de la pedra té un tractament, que inicialment era un poliment i que amb el transcurs dels segles ha anat agafant una textura més granular



PROJECTE DE RESTAURACIÓ DE LA FAÇANA BARROCA DE L'ESGLÉSIA DE SANT FELIU DE GIRONA
07. ESTAT ACTUAL. PATOLOGIES E. 1/100 EQUIP REDACTOR: FUSES-VIADER, JORDI PAULI, ARQUITECTES.

BISBAT DE GIRONA
NOVEMBRE 2006

 PATINA FOSCA (més o menys pronunciada)	 DESPLACACIONS DE LA PEDRA	 CROSTA NEGRA
 RETENCIÓ D'AIGUA / HUMITAT	 DISGREGACIÓ / EROSIÓ	 FISSURES
 RENTATS D'AIGUA	 DIPÒSITS D'EXCREMENTS	 VEGETACIÓ
 FALTA DE MATERIAL	 OBRA AFEGIDA	

Aixecament patològic de la façana.

o bé per reintegració amb morters. En el primer cas s'ha fet amb pedra de Girona i amb un acabat el més semblant possible al que ens ha arribat. És a dir, si era una zona polida, s'ha tractat com un poliment envellit. En el segon cas, s'ha procurat que el cromatisme final de la reintegració quedés integrat en l'entorn.

Cal entendre que ens estem referint a peces d'una certa importància, que afecten la visió general del conjunt. Així, aquells modillons degradats pel pas del temps o per l'erosió de la pluja que encara estaven en bon estat, encara que patissin petites faltes, s'han deixat intactes. Això permet entendre el pas del temps en la façana, i mantenir una imatge correcta del monument. El que és important és conservar els ritmes i els volums generals.

Hi ha hagut zones on substituir una peça o col·locar-ne una de nova per falta de l'original ha estat complicat, a causa del volum de la peça en qüestió. Un exemple clar és la llinda de la finestra central de la part superior. El seu avançat estat de deteriorament no aconsellava una reintegració de la peça, i la substitució ha requerit un conjunt de mesures de protecció i apuntalament important. Un altre cas és la part final del fris del segon cos, on també ha calgut



Part interior del teulat de la part superior; on es guardaven les boles de la part superior de la barana. (Foto: Jordi Paulí).

una peça decorativa de grans dimensions. En aquests punts s'ha tingut cura de l'estabilitat de la peça en dos sentits: tant des d'un punt de vista geomètric com tècnic. En el primer cas sempre s'ha procurat que la peça entrés en el gruix del mur el mínim necessari per impedir el seu balcament. En el segon cas ens estem referint a cosits amb barres d'acer inoxidable fixades amb resines.

En relació amb el relleu declamatori del fris del primer cos que faltava, s'ha reproduït seguint el joc compositiu. Tant aquest cos com el superior tenen aquest mateix tipus de decoració. En tots dos casos el criteri compositiu segueix l'eix de simetria central de la composició, amb una cara d'home en l'extrem i una de dona en la part central. Per tant, en un mateix fris hi ha dues imatges base que es reproduïxen com en un mirall. Amb tot, cal no perdre de vista que són còpies fetes manualment i per tant no són absolutament idèntiques. Entenent això, la reproducció de la cara que faltava esdevé molt clara i directa.

Recuperació de línies compositives

Aquest criteri en definitiva és el mateix que l'anterior, però enfocat des d'una perspectiva diferent. Aquí cal parlar de la barana superior de la façana i el mirador que hi ha al darrere. S'ha considerat no només la recuperació de la llum a través del calat mitjançant l'eliminació de la coberta, sinó també la recol·locació de les bases i les boles en la part superior.

L'eliminació de la coberta comportava una actuació en el paviment de la terrassa. Es van aixecar totes les lloses i es va realitzar una impermeabilització de la part inferior. Tot conservant els pendents existents, es va fer un desguàs davant de l'escala per evitar que aboqués tota l'aigua a la planta inferior. Ara l'aigua s'escola sobre la coberta de l'església.

Pel que fa a les boles, es van trobar gairebé totes, guardades sota la coberta d'aquest mirador. Només ha calgut reproduir-ne tres, ja sigui perquè s'havien perdut o perquè estaven degradades. El problema residia en el sistema d'unió amb la base, que era, segons

En la barana superior de la façana i el mirador que hi ha al darrere s'ha considerat no només la recuperació de la llum a través del calat mitjançant l'eliminació de la coberta, sinó també la recol·locació de les bases i les boles en la part superior

els criteris actuals de construcció, massa petit, i la base no tenia cap tipus d'unió amb la barana. Per això s'ha optat per replantejar el sistema d'unió, bàsicament ampliant-lo i unint la bola amb la base i amb la part superior de la barana a través d'un rodó d'acer inoxidable de 20 mm de diàmetre.

Aquestes peces rodones tenen una difícil sustentació, com es va poder comprovar en el cas de la que hi ha en el costat esquerre del segon cos, que estava pràcticament despresa de la base i havia quedat aguantada parcialment per aquesta i per la cornisa de la rosassa. L'actuació de restauració ha estat la mateixa que en el cas de les superiors.

També seguint el criteri de recuperació de línies compostives s'han eliminat els afegits entre les bases de les columnes del primer cos.

Actuació en cornises i superfícies horitzontals

La cornisa més problemàtica era la del primer cos, com hem comentat en parlar de patologies. Les fissures que presentava en la part superior i la degradació de la part inferior demanaven una actuació de reforç. La peça en qüestió té una volada d'uns 80 centímetres respecte a tots els sortints de la part inferior i un gruix d'uns dotze centímetres.

S'ha plantejat un reforç estructural de la cornisa mitjançant unes petites costelles d'acer inoxidable en forma de T, col·locades en la part superior cada 35 cm aproximadament i collades a la pedra amb petites perforacions de 4 mm de diàmetre a portell. D'aquesta manera s'aconsegueix repartir al màxim les tensions en la peça. Per sobre s'ha disposat una capa de pendents amb morter de calç i s'ha col·locat una xapa de plom sobre una làmina separadora. Aquesta va introduïda en la primera junta horitzontal del parament de la façana i té forma de goteró en el costat oposat.

En la part inferior, la falta absoluta de traces en certs punts ha impossibilitat la seva reproducció i per això només s'han refet les línies principals de la decoració que encara s'hi apreciaven.

La cornisa més problemàtica era la del primer cos: les fissures que presentava en la part superior i la degradació de la part inferior demanaven una actuació de reforç



Part superior de la cornisa del primer cos, abans de l'inici de les obres. (Foto: Jordi Paulí).



Base de la rosassa, abans de la restauració. (Foto: Jordi Paulí).

La rosassa

34

Aquest element també ha requerit una actuació completa de restauració i recuperació. El procediment ha consistit a eliminar la reixa exterior de protecció, desplaçar el vitrall uns 6 cm endins i col·locar un vidre de protecció en l'estructura de forja original. Així s'ha aconseguit recuperar la imatge del vitrall sense elements d'interferència. La cambra que es genera permet una correcta resistència del vitrall als canvis de temperatura.

La col·locació del vidre de protecció en la forja ha requerit un reforç posterior de la peça. La diferència de gruix i de rigidesa entre el vidre i el vitrall ha impedit que la nova peça s'ajustés a les fixacions originals. Per altra banda, la forja presentava una important irregularitat en tota la seva superfície. Per això s'ha hagut de preveure un altre sistema de fixació, vinculat a la nova estructura d'acer inoxidable de suport del vitrall. En qualsevol cas, s'ha tingut en compte la seva facilitat de desmuntatge en cas de ruptura d'un dels vidres. Es faria per la part exterior, sense afectar el vitrall.

En la cornisa que envolta la rosassa també ha calgut substituir o reintegrar alguns dels modillons de la part inferior. En aquest punt s'acumula més aigua, la qual cosa facilita la degradació de les pedres. S'apreciava el mateix en les peces metàl·liques, ja que la part encastada dels suports de ferro forjat del vitrall estava gairebé perduda, i ha calgut afegir-n'hi un tros perquè quedés correctament subjectada.

Mercè Hortalà i Vallvé

Arquitecta

Col·laboradora del despatx de Jordi Paulí i Collado

El procediment de restauració i recuperació de la rosassa ha consistit a eliminar la reixa exterior de protecció, desplaçar el vitrall uns 6 cm endins i col·locar un vidre de protecció en l'estructura de forja original

INDUSTRIAL

AGROALIMENTARI

MOBILITAT

ENERGIA

AVIÓ

ETC.



LA QUALITAT A NIVELL

El Sistema de Certificació de la Qualitat a nivell de Empresa (ENAC) garanteix que els seus processos i productes es compliran i es mantindran en tots els nivells de qualitat, adaptant-se a les necessitats de cada client i a les exigències dels mercats. És el control de qualitat de les empreses globals.

cecama

El Sistema de Certificació de la Qualitat a nivell de Empresa (ENAC) garanteix que els seus processos i productes es compliran i es mantindran en tots els nivells de qualitat, adaptant-se a les necessitats de cada client i a les exigències dels mercats. És el control de qualitat de les empreses globals.

INDUSTRIAL
 AGROALIMENTARI
 MOBILITAT
 ENERGIA
 AVIÓ
 ETC.

INDUSTRIAL
 AGROALIMENTARI
 MOBILITAT
 ENERGIA
 AVIÓ
 ETC.

INDUSTRIAL
 AGROALIMENTARI
 MOBILITAT
 ENERGIA
 AVIÓ
 ETC.



www.enac.es

Els camins de ronda de la Costa Brava

Mar i muntanya. Caminant pels camins de ronda de la Costa Brava hi trobarem de tot: els alts i abruptes penya-segats del nord del cap de Creus, que envolten petits i encantadors pobles; els penya-segats més suaus del massís de Begur i del Montgrí; patrimoni històric, com el monestir de Sant Pere de Rodes, el conjunt monumental medieval de Pals, les ruïnes romanes d'Empúries i restes de la Guerra Civil; o reserves naturals, com el cap de Creus, els Aiguamolls de l'Empordà o les illes Medes.

Al nord del cap de Creus, on s'aixequen els penya-segats més abruptes, les roques encerclen els poblets, fent-los encara més petits. Aquí es troben disseminats, aprofitant les poques planes de la zona, Cadaqués –indret gairebé màgic, amb les seves casetes blanques, que el converteixen en un dels pobles més pintorescs de l'Empordà–, el Port de la Selva, amb el monestir de Rodes, joia del romànic, observant-lo des de les muntanyes arran de mar–, i Portbou, últim poble de Catalunya, abans d'arribar a l'espectacular cap de Cervera, avui més accessible gràcies als túnels que han obert fa poc i que l'acosten més a la vila veïna de Llançà.

Més al sud, el golf de Roses s'obre al mar, i les grans onades que vénen del nord envesteixen de ple aquesta zona. És per això que és un dels punts de trobada de practicants de surf de vela. En la zona més plana de l'Empordà trobem els aiguamolls de l'Empordà –una de les majors zones humides de Catalunya després del delta de l'Ebre–, on viuen nombroses aus aquàtiques al costat de les ruïnes romanes d'Empúries, primer enclavament romà a Catalunya.

Després del castell de Montgrí –que domina l'àrea de l'Estartit amb la seva reserva marina de les illes Medes–, els penya-segats tornen a aixecar-se a Begur –amagant nombroses cales i urbanitzacions–, s'estenen per tot el Baix Empordà –amb punts de gran interès i àmplies vistes, com cap Roig, a Calella de Palafrugell– i fan de separadors naturals de pobles i cales.

El sud de la Costa Brava, amb els pobles de Tossa de Mar, Lloret de Mar i Blanes, és, sens dubte, la zona més construïda i la més turística. Però els seus camins de ronda són autèntics refugis de la massificació i la via per trobar cales i platges més tranquil·les on descansar lluny del bullici. A Tossa, el recinte medieval, l'únic de Catalunya



Mirador sobre la platja de La Vall (El Port de la Selva). (Foto: Joan M. Pau).

construït tan arran de mar, ens transporta fins i tot a l'edat mitjana.

En 50 anys els pobles de la Costa Brava han canviat molt. Com totes les poblacions catalanes, han crescut, han evolucionat i han anat canviant els oficis típics del mar, com el de pescador, per dedicar-se al turisme, construint hotels, càmpings, bars i restaurants. Pocs indrets de la Costa Brava s'han salvat de la construcció massiva dels últims anys. Només el Parc Natural del Cap de Creus –totalment protegit– i la serra de l'Albera es conserven pràcticament verges. Platja Castell de Palamós, una de les poques platges verges que encara es conservaven, també es troba en perill per l'edificació. Però malgrat això als pobles i a la costa gironina encara queden petits racons plens de màgia que recorden l'autèntica essència de la Costa Brava. Racons que s'han de descobrir a peu, tot seguint els camins de ronda.

Consells i recomanacions

El camí de ronda és un sender de gran recorregut (GR-92) i, com a tal, està senyalitzat amb marques de pintura de color vermell i blanc. Podem recórrer la Costa Brava a peu de dues formes diferents: com una travessa, anant de població a població, o com un passeig, fent només petits trams de recor-

regut. Això dependrà de la nostra experiència com a excursionistes, de les ganes de caminar i, sobretot, de la nostra forma física.

Sigui com sigui, és imprescindible portar calçat de sola de muntanya –botes de canya alta, baixa o vambes–, gorra, ulleres de sol i protecció solar, així com roba d'abric i un paravents o impermeable, si es veu el temps variable.

Tampoc podem començar la ruta sense portar aigua –un litre i mig– i sense haver-nos informat de la ruta. És convenient portar mapa de la zona i millor encara si portem brúixola, altímetre i, qui en tingui, GPS.



Paratge Cau del Llop (Llançà). (Foto: Joan M. Pau).

Qui faci llargs recorreguts necessitarà una motxilla de, com a mínim, 30-40 litres, mentre que qui surti a fer petits trams podrà passar amb una bossa més petita. I, sobretot, a l'estiu no ens podem oblidar la tovallola i el banyador, per gaudir plenament de les cales i raconets que ens convidaran a refrescar-nos al llarg del camí.

Tram 1: De Portbou a Llançà

El primer tram d'aquest sender, que va paral·lel al mar i recorre tot el litoral català, ens permet gaudir d'un dels paisatges més abruptes de la costa gironina. Anirem dels alts i impressionants penya-segats que envolten Portbou i que fan encara més minúscula aquesta petita població empordanesa fins a Llançà i el seu port que l'obre al mar, passant per petites cales de còdols amagades a peu de carretera.

El cap de Cervera, frontera entre Catalunya i França, i el puig del Claper flanquegen Portbou pel nord i el sud. El camí de ronda comença al final

de les escales que trobem al carrer Miquel Àngel Cabré, al costat del mercat municipal. Abans de començar, però, és molt recomanable fer l'itinerari de les cales de Portbou. Només necessitem 15 minuts per admirar l'encant de les petites cales de còdols de la vila, les Tres Platgetes i la platja del Pi. A l'extrem oposat de la vila, al petit turó on hi ha el cementiri, tenim el Memorial a Walter Benjamin, filòsof alemany d'origen jueu, perseguit pels nazis, i que va suïcidar-se a Portbou. El memorial és un túnel construït en la roca que ens ofereix una visió de tub dels enormes penya-segats i simbolitza la llibertat que buscaven milers de persones en aquesta època.

El camí de ronda comença, doncs, al final de les escales que surten del carrer Miquel Àngel Cabré i desemboquen a la carretera N-260. La seguirem uns 400 metres fins arribar al coll del Frare, on ja divisem davant nostre tota la costa fins al cap de Creus. Si volem, podem desviar-nos una mica del camí i pujar en 10 minuts fins al puig Claper. La nostra ruta segueix després pel camí del centre, que baixa cap a Colera i continua després, pel



Passeig de ronda al terme de Llançà. (Foto: Joan M. Pau).

camí antic de Llançà, fins a la platja de Garbet. Compte, aquí: no prenem la pista ampla de la dreta, ja que ens portaria cap a la ruta transpirinenca que travessa tots els Pirineus.

En aquest tram es poden veure restes de diverses guerres. A prop del coll del Frare hi ha un búnquer on es refugiaven els habitants de la zona dels bombardeigs durant la Guerra Civil, i entre Colera i la platja de Garbet podem veure uns canons de ferro, encarats al mar, de l'armada espanyola del segle XVIII. Garbet és un bon lloc per parar-se i fer un bany i, si ens agrada el bon menjar, omplir la panxa al restaurant en aquesta cala salvada de la construcció urbanística. Per arribar a Llançà només hem de travessar el cap Ras, després del qual arribem a la platja de Grifeu, on ja es comencen a veure les primeres construccions de Llançà. El camí ens porta fins al port, des d'on es puja al mirador del puig del Castellar de Llançà.

Un consell per fer aquesta ruta: si fem la travessa sencera, podem deixar el cotxe estacionat a l'aparcament de l'estació de Renfe de Llançà i arribar a Portbou en tren. D'aquesta manera tindrem el cotxe esperant-nos al final del recorregut. Això sí, haurem de mirar els horaris de circulació ferroviària, perquè en aquesta zona només passa un tren cada dues hores.

Tram 2: De Llançà a Cadaqués

Entre Llançà i Port de la Selva el camí de ronda passa ben arran del mar i és un dels trams més agraiïts perquè ens deixarà tocar l'aigua pràcticament a qualsevol punt del camí. També és un dels més assequibles, tant pel que fa a la distància com a la dificultat, ja que no presenta gaires desnivells. A partir del Port de la Selva el camí es torna una mica més dur, perquè s'han de salvar els alts penya-segats del cap de Creus fins arribar a Cadaqués.

De Llançà a Cadaqués trobem un dels millors trams del camí de ronda de la Costa Brava: s'endinsa en la part nord del Parc Natural de Cap de Creus i, resseguint alts penya-segats, passa molt a prop d'indrets tan emblemàtics de l'Empordà com el monestir de Sant Pere de Rodes, que s'aixeca sobre el Port de la Selva, el far del cap de Creus i la casa-taller de Salvador Dalí, a Portlligat, just abans d'arribar a l'encantador poble de Cadaqués, final del nostre recorregut.



Excursió organitzada pel Col·legi en el tram de Llançà a Cadaqués.

El camí de ronda surt de darrere del port de Llançà i en cinc minuts ens porta fins a la punta de la Farella, que ens delecta amb un paisatge d'esculls i penya-segats. Les vistes són precioses, però cal anar en compte perquè el camí presenta alguns trams delicat. Per evitar els passos més complicats es poden buscar vies alternatives per la part interior de la punta. El camí fins al Port de la Selva és curt, però passa per un gran



Llum del camí de ronda de El Port de la Selva. (Foto: Joan M. Pau).

seguit de cales –la de la Farella, la de les Tonyines i la del Cau de Llop– fins arribar al càmping La Vall, i per la confluència del camí que puja al monestir de Sant Pere de Rodes, una talaia de tota la serra de Rodes des d'on es contemplen unes fantàstiques postes de sol. Si volem allargar la sortida, podem passar la nit en aquest càmping i pujar caminant fins al monestir (unes 2 h i mitja l'anada) i l'endemà seguir la travessa del camí de ronda.

Fins al Port de la Selva el camí ha estat fàcil, però ara ens cal agafar aire. Una forta pujada ens endinsa al cor del Parc Natural del Cap de Creus, i es fa el vessant nord del puig dels Bufadors per un camí que s'allunya del mar, per baixar després pel vessant sud per un sender que segueix ja la costa.

Deu minuts abans d'arribar a Cadaqués topem amb un altre dels indrets paradisiacs de la Costa Brava: Portlligat. Quan ho veiem entendrem perquè Dalí va construir aquí la seva casa-taller, que podem visitar. Des d'aquí podem allargar la ruta, reulant una mica, i acostar-nos al mític far del cap de Creus per un sender que puja pels penya-segats. Aquest és un altre bon punt per fer un mos al restaurant que hi ha sota el far i, com sempre, aquells que vulguin allargar la travessa poden quedar-se a dormir aquí i ser un dels primers catalans a veure sortir el sol des del punt situat més a l'est de Catalunya. Des del far a Cadaqués hem de reular fins a Portlligat, però ja tot el camí serà baixada.



Una vista de la casa-taller de Salvador Dalí, a Portlligat. (Foto: F.X.B.).

Pel relleu, amb alguna pujada forta, i la poca ombra que hi ha en aquest tram, és millor fer l'excursió quan el sol no piqui gaire. També cal vigilar la tramuntana, que en aquesta zona arriba a cops de vent molt forts. Podem deixar un cotxe estacionat a Figueres i acostar-nos als punts d'inici i final de la travessa en tren i autobús.

Tram 3: De Cadaqués a Roses

Malgrat que es tracta d'una etapa de les més dures del GR-92 de la Costa Brava, val la pena agafar forces i aventurar-se a recórrer el tram del camí de ronda que va de Cadaqués a Roses, situat al sud del cap de Creus. La ruta alterna la part interior del Parc Natural del Cap de Creus, amb vistes del mar a la llunyania, i la part més externa d'aquest paratge, passant a tocar del mar per sobre de penya-segats i baixant a cales amagades, com la paradisiaca cala Jòncols.

Darrere de platja Llané, a l'extrem sud de Cadaqués, surt el camí de ronda que s'enfila cap al parc natural del cap de Creus fins arribar a una esplanada coneguda com el Pla de la Figura, des d'on tenim la primera panoràmica de la badia de Roses. Al fons, ja veiem la cala Jòncols, encerclada pel puig de Canadell i el cap de Norfeu, reserva integral d'aus migratòries que s'endinsa dos quilòmetres al mar i on s'aixeca una torre de guaita sobre penya-segats de més de 100 metres d'altura. Hi baixarem per un sender –sense separar-nos gaire del mar– que s'aparta de la pista principal que seguíem fins ara.

Passat aquest punt de gran interès encara ens queden unes tres hores per arribar a Roses, però el camí ja va de baixada i anirem passant per un seguit de cales on podrem refrescar-nos: per cala Pelosa, on veurem una caseta de guàrdia de l'època de la Guerra Civil, cala Calitjar, la coneguda cala Montjoi i cala Calís, fins arribar al cap Blanc, abans de cala Murtra. Aquí el paisatge comença a canviar i veiem, davant, el massís del Montgrí. A punta Falconera ja comença el golf de Roses i, poc després, arribem a la platja de l'Almadrava per unes escales, des d'on farem l'últim tram del recorregut pel camí de ronda més turístic, perfectament senyalitzat, que ens porta fins al mateix port de Roses.



En el tram de Cadaqués a Roses es pot fer una petita variant fins arribar a cala Nans. Al fons s'observa el far del mateix nom. (Foto: F.X.B.).

Tram 4: De Roses al Cortalet

Roses, antiga Rodhes romana, encara conserva restes del seu passat grec i romà. Els murs de pedra sòlida de la Ciutadella, que veiem a prop del passeig marítim, i les restes de la ciutat antiga que els grecs van aixecar l'any 776 aC en aquesta contrada, contrasten amb les construccions modernes i blocs de pisos, apartaments i hotels que s'escampen per tot el front marítim d'aquest municipi que, com tots els pobles costaners de la Costa Brava, ha adoptat el turisme com a principal font d'ingressos.

Deixarem la part històrica d'aquest recorregut a Roses per descobrir un dels paratges naturals únics de Catalunya: el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Situat entre les conques dels rius Muga i el Fluvià, és una de les majors zones humides catalanes, després de la del delta de l'Ebre, i hi nidifiquen nombroses aus aquàtiques.

Per a la travessa d'avui, els prismàtics seran un element indispensable en la nostra motxilla, si és que volem observar les aus que s'amaguen entre els joncs i canyes dels aiguamolls. Recorrent

petits senders i corriols que s'endinsen en el parc, entre canyissars, arribarem fins al mateix cor del parc, el Cortalet, l'oficina de recepció i atenció al visitant.

Un bon lloc per fer la primera parada en el nostre camí –encara que haguem de desviar-nos una mica de la ruta marcada– és l'estany de Vilaüt, poc abans d'arribar al Cortalet, en un agradable passeig de poc més de tres hores i mitja respirant la pau i tranquil·litat d'aquesta part protegida de la plana empordanesa.

En el nostre itinerari de natura topem amb una altra vila plena d'història: Castelló d'Empúries, completament envoltada pels aiguamolls. Aquí trobem la basílica gòtica de Santa Maria, coneguda com la Catedral de l'Empordà, símbol de poder de l'antic comtat d'Empúries, a l'edat mitjana, i el seu característic pont amb set arcades.

Si no podem deixar vehicles a l'inici i al final de la ruta, haurem d'arribar a Roses amb l'autobús de línia des de Figueres i al Cortalet agafar un taxi fins a Castelló d'Empúries, on ja podem agafar l'autobús cap a Figueres.

Tram 5: Del Cortalet a l'Escala

Al sud de l'Alt Empordà trobem un dels trams del camí de ronda més complets. En una mateixa ruta podem gaudir dels valors paisatgístics i ecològics únics del parc natural dels Aiguamolls de l'Empordà i del gran valor històric i arqueològic de les ruïnes romanes d'Empúries. La ruta no presenta cap dificultat i el millor és fer-la tranquil·lament, i prendre's el temps necessari per observar les aus dels aiguamolls i per visitar les restes del primer assentament romà a Catalunya, Empúries.

Des de l'oficina d'informació dels Aiguamolls de l'Empordà, el Cortalet, seguirem l'itinerari de natura marcat cap al sud, passant per la reserva de les Llaunes, fins a sortir del parc per un platja i arribar just davant les ruïnes grecoromanes d'Empúries. Aquí va ser el primer lloc on els romans van desembarcar a la península l'any 218 aC i van fundar la primera ciutat romana sobre l'antiga polis grega. En pocs quilòmetres passem de l'antiga Grècia i Roma a l'edat mitjana, en acostar-nos fins a la petita vila medieval emmurallada de Sant Martí d'Empúries.

Recorrent les platges d'Empúries arran de mar, arribarem al final del nostre itinerari: l'Escala. Abans de marxar a casa, ens acostarem al cap de la Punta, des d'on podrem contemplar una magnífica panoràmica de tot el que hem deixat enrere. Aquest també és el lloc ideal per tastar les famoses anxoves de l'Escala.

Si no tenim la possibilitat de deixar vehicles a cada extrem de la ruta, podem acostar-nos al Cortalet en taxi des de Castelló d'Empúries, on arriba l'autobús de línia des de Figueres, i a l'Escala tornem a agafar la Sarfa cap a Figueres.

Tram 6: De l'Escala a Torroella de Montgrí

Deixem enrere la plana empordanesa i ens endinsem en una zona abrupta i salvatge, el massís del Montgrí, que s'ha salvat de la construcció gràcies al fet que part dels terrenys eren propietat de l'Exèrcit. El camí de ronda entre l'Escala i Torroella de Montgrí travessa el massís del



Vista panoràmica del Cap de Creus. (Foto: F.X.B.).

Montgrí, que té com a principal símbol el castell del mateix nom, una fortificació militar inacabada del segle XII que s'aixeca sobre un turó de 300 metres situat al costat mateix del mar, a sobre de Torroella, i que, en veure's des de lluny, ens marca la direcció que hem de seguir per arribar al final de la ruta. És imprescindible visitar-lo. Des del castell, en un dia clar podem veure tot l'Empordà, distingir les illes Medes, davant l'Estartit, la badia oberta de Roses i, fins i tot, els cims dels Pirineus. Des d'aquí entendrem la importància estratègica defensiva d'aquest punt.

En aquest tram, el camí de ronda alterna passos arran de mar amb camins que passen més per l'interior. Malgrat que la zona s'ha conservat prou verge, és inevitable travessar alguna zona urbanitzada, però tot i així no aconsegueix restar encant als paratges naturals que encara es conserven verges, com els penya-segats situats sobre la Punta i la cala del Salpatx, que rep aquest nom per la característica roca en forma de bota que s'aixeca al seu davant, a 400 metres de la costa, o la paradisiaca cala Montgó i punta Ventosa, just abans d'arribar a cala Pedrosa i iniciar el camí de pujada al castell de Montgrí. Des de la fortificació a Torroella ja ens quedarà només un petit passeig de mitja hora, tot de baixada.

La manera més fàcil de fer aquesta ruta és deixar els cotxes a l'Escala i, un cop arribats a Torroella de Montgrí, agafar la línia regular de bus Figueres-Palafugell per tornar de nou a l'Escala.

Tram 7: De Torroella de Montgrí a Begur

Deixant enrere el majestuós castell de Montgrí, seguim recorrent direcció sud la plana baixempordanesa, que dona pas al massís de Begur, amb seus turons vora el mar. En la nostra ruta d'avui passarem per dos trams ben diferenciats. La plana atapeïda de camps de conreu i recs, canals i rieres, on anem passant per petites poblacions com Gualta, Palau-Sator o Fontclara, ens permet conèixer l'Empordà més rural, mentre que quan la deixem enrere i ens enfilem pels arrodonits turons de Begur entrem en contacte directe amb la Costa Brava més característica, de penya-segats i petits promontoris que s'aixequen sobre el mar coberts de pinedes.



Per salvar desnivells s'han format accessos integrats en l'espai. (Foto: F.X.B.).

De Torroella a Pals, meitat del nostre recorregut, tenim dues hores i mitja de camí. Continuarem direcció a Gualba (trobarem un cartell indicador), seguint el curs del riu Daró, fins arribar al turó de Font Pasquala, petit mirador de la zona de camps i recs i petits pobles que estem travessant. Més endavant ens esperen les viles fortificades de Palau-Sator, petit conjunt medieval, i Pals, el plat fort de la ruta, declarat conjunt monumental. Del passat medieval ens dirigirem a Begur, petita vila pintoresca situada sobre un turó al costat del mar, amb un castell ben visible a la part més alta de la població i que ens servirà de guia per orientar-nos. Hi arribarem en una hora i mitja, però la platja llarga de Pals ens semblarà interminable abans d'arribar al nostre destí. Per sort, ara la caminada per aquest tram es fa sense la contaminació visual de les enormes antenes de Ràdio Liberty, aixecades en aquesta platja el 1959 pels Estats Units per emetre propaganda anticomunista als països sota influència soviètica. Les antenes es van enderrocar fa uns anys i han deixat net aquest espai, de gran interès natural, caracteritzat per un sistema de dunes i matolls.



Camí de ronda, enmig d'un paratge natural. (Foto: F.X.B.).

Tram 8: De Begur a Palamós

Begur és una vila que vessa història per totes les seves cantonades. Ibers, romans, senyors feudals i, més recentment, indians que van fer fortuna a Amèrica hi han deixat la seva empremta. De tots els vestigis del passat, però, el castell medieval és, sens dubte, el més representatiu i fotografiat de la vila. Curiosament, aquest poble, en estar situat sobre un turó, motiu pel qual va ser tan estratègic en un passat, té les platges –Sa Riera, Sa Tuna, Aiguafreda– allunyades del nucli urbà, situades als antics barris mariners, convertits ara en zones residencials.

El camí de ronda entre Begur i Palamós comença just davant d'un càmping situat a la carretera de Calella de Palafrugell. Una pista forestal ens porta en una hora fins a Tamariu, a partir d'on ja comença el típic camí de ronda ben arran del mar.

Fins al far de Sant Sebastià, amb Llafranc als seus peus, el camí no té pèrdua i ens permet gaudir d'una de les parts verges de la Costa Brava, passant per l'amagada cala Pedrosa, accessible només a peu o en barca, i l'espectacular mirador del salt de Romaboia.

No podem arribar al far –on hi ha una antiga ermita reconvertida en hotel i restaurant de luxe– i no fer-hi una petita aturada. Aquí acaba el massís de Begur i trobem unes espectaculars vistes del camí que encara tenim per davant: la petita i blanca vila de Llafranc i cap Roig, a Calella, una mica més al sud, totalment verd, en tractar-se d'un jardí botànic.

El camí de ronda entre Llafranc i Calella és una agradable passejada arran de mar on trobem, com a elements d'interès, una torre de guaita contra els pirates i la platja de Canadell. Un cop arribem a Calella, i abans de seguir la marxa cap a Palamós, hem d'acostar-nos fins a cap Roig, paratge conegut pel seu jardí botànic i el seu castell, escenari d'un festival de música i dansa a l'estiu.

Aquest no serà, però, l'últim paratge natural d'interès del nostre camí. Precisament, el darrer tram del recorregut fins a Palamós ens sorprendrà amb un dels paisatges més típics de la Costa Brava, amb nombroses cales petites amagades entre roques, entre les quals hi ha cala Castell, una de les poques platges verges que encara es conserven.

Tram 9: De Palamós a Sant Feliu de Guíxols

Deixem enrere el massís de Begur i una de les poques zones verges de la costa gironina, situades al sud de cap Roig, per entrar en un dels sectors més urbanitzats del Baix Empordà, amb Palamós i Sant Feliu de Guíxols com a principi i fi del recorregut i passant pel gran nucli turístic de Platja d'Aro. Tot i així la ruta, en anar tota l'estona a costat del mar, es converteix també en una de les més atractives de la Costa Brava.

Deixem Palamós, no sense haver donat abans una volta pel seu nucli antic, conegut com el Pedró, on els petits carrerons ens recorden el passat mariner de la vila; passat que també podem conèixer si visitem el Museu de la Pesca i que encara és present a la llotja de peix, tot i que en una versió moderna de l'ofici de pescador.

D'aquí ens dirigim cap a Sant Antoni de Calonge seguint la línia de costa. Primera parada a Torre Valentina, torre de guaita circular del segle XVI

on arribem en una hora. I si fa calor ja podem preparar la tovallola, perquè serà difícil no fer de seguida una nova parada en alguna de les cales que anirem trobant fins arribar a Platja d'Aro. A banda dels banys, aquest tram és també atractiu per la peculiaritat de certs paratges, com el promontori de cap Roig, d'argila vermella i pins al capdamunt, els espectaculars túnels excavats a la roca que connecten diverses cales i la roca monolítica Cavall Bernat de Platja d'Aro.

El camí de ronda entre s'Agaró i Sant Pol és un passeig per un tram perfectament arreglat –motiu pel qual també és molt freqüentat– que travessa una de les zones amb xalets més luxosos de la costa gironina. L'Hotel Sa Gavina, conegut per la sèrie d'El Tricicle *Tres Estrelles*, és el senyal que hem arribat a la platja de Sant Pol. D'aquí a Sant Feliu de Guíxols tenim encara una hora de caminada sota penya-segats increïbles, coberts de pinedes vora el mar, en un dels quals s'havia instal·lat una via ferrada de gran atractiu però que es va tancar després de produir-s'hi diversos accidents greus. La badia de Sant Feliu de Guíxols ens dóna la benvinguda poc després, envoltada d'alts penya-segats de color rosat, típics d'aquesta part de la costa. Comença aquí el tram del camí de ronda del sud de la Costa Brava.



Una vista de Torre Valentina, situada a Sant Antoni de Calonge. (Foto: F.X.B.).

Tram 10: De Sant Feliu de Guíxols a Tossa de Mar

Des de Sant Feliu de Guíxols comencem a caminar de pujada, cap a la serralada d'Ardenya, resseguint la riera de les Comes pel seu marge dret i endinsant-nos en l'Espai d'Interès Natural Cadiretes-Ardenya. Aquesta serra es caracteritza per les roques de tonalitats clares, que destaquen i contrasten entre la massa verda dels arbres que cobreixen aquesta part de la Costa Brava més boscosa, a cavall entre el Baix Empordà i la Selva.

Seguint el GR-92 arribarem a la urbanització La Casa Nova, que haurem de travessar. Després continuarem per la carena de la serra, on trobarem restes de la cultura megalítica, com el menhir Es Terme Gros, fins arribar al coll de la Creu d'En Barraquer. Ja amb vistes de nou al mar, passem per davant de la masia en runes de Can Codolar i ens dirigim cap a Roca



Des dels camins de ronda es poden observar aquests paratges mediterranis. (Foto: F.X.B.)

Miquela, des d'on tenim una bona panoràmica del massís de les Gavarres. Si el dia és clar, fins i tot podem veure el Montseny, les Guilleries i els Pirineus.

Aquest, però, no és el punt de més alçada de la ruta. Des de Puig de Cadiretes, cota màxima de la serralada d'Ardenya, on arribarem en tres quarts d'hora, tindrem les millors vistes. D'aquí a Tossa de Mar ja només ens queda una horeta i mitja de camí, que és tot de baixada i sense possibilitat de pèrdua, perquè sempre veiem el poble al nostre davant.

Si és estiu i volem allargar l'excursió perquè el dia és molt llarg, abans d'endinsar-nos en els boscos de la serra de l'Ardenya podem resseguir la línia de costa des de Sant Feliu de Guíxols, seguint un sender de petit recorregut (PR), i acostar-nos fins a l'ermita de Sant Elm, tot un mirador de la zona,

situada a sobre de la cala del Vigatà. Aquest tram ens permet gaudir de més estona al costat del mar, passant per la punta de s'Estufador. A més, ens porta fins als orígens del nom *Costa Brava*. Es diu que va ser precisament en aquest paratge proper a Sant Feliu de Guíxols on l'escriptor Ferran Agulló va batejar la costa entre Blanes i Begur amb aquest nom, que més tard es va estendre fins a Portbou.

Després d'una llarga jornada de camí arribarem a un dels pobles més encantadors de la Costa Brava sud, Tossa de Mar. Aquesta petita vila és un lloc ideal per acabar l'excursió, ja que, a més de tenir serveis de restauració, com a poble turístic que és, presenta un impressionant i únic recinte medieval emmurallat arran de mar, amb uns carrers petits i estrets que ens conviden a passejar i ens traslladen al passat.

Tram 11: De Tossa de Mar a Lloret de Mar

El tram del GR-92 entre Tossa de Mar i Blanes té racons veritablement preciosos i molt característics de la Costa Brava sud, però, per desgràcia, és impossible fer-lo sense trepitjar asfalt, a causa de la quantitat d'urbanitzacions que hi ha entre aquestes poblacions.

Comencem a Tossa de Mar, deixant enrere la Torre dels Moros, des d'on tenim la primera panoràmica de l'excursió, amb vistes a la vila i tota la badia. En aquesta part de la costa gironina es poden veure força torres com aquesta, situades estratègicament sobre turons ben arran de mar. Es van construir antigament com a fortificacions i punts de guaita contra els pirates musulmans turcs i corsaris. Les torres es comunicaven entre elles per senyals de fum, d'aquí que es coneguin com les Torres dels Moros. El castell de Sant

Joan, situat entre la platja de Lloret centre i la de Fenals, és un altre d'aquests punts de vigilància tan característics que trobarem en aquest tram de la costa.

Seguint el GR arribarem a la carretera de Lloret a Tossa, que seguirem fins arribar a una urbanització, amb cala Morisca als seus peus. Aquest, potser, és el tram amb menys encant de la ruta, perquè es fa per dins de les urbanitzacions fins arribar a cala Canyelles, platja que pertany ja a Lloret i on trobem un restaurant, un centre d'activitats esportives i un càmping. D'aquí arribarem a la Montgoda, l'última urbanització abans d'arribar a Lloret. Si anem baixant arribarem al mar, encara que ens sembli que anem perduts entre les cases, i ens toparem amb la petita cala Trons. A partir d'aquí, ja no hi ha pèrdua. Ens espera una agradable passejada de tres quarts d'hora arran de mar fins al nostre destí. Passejant



Platja de Fenals de Lloret de Mar. (Foto: Anna Massa).

per aquest camí, vora l'aigua i on es respira tanta tranquil·litat, costa de creure que estiguem al costat del major centre turístic de la Costa Brava, Lloret de Mar.

Tram 12: De Lloret de Mar a Blanes

Com l'anterior, aquesta part del camí de ronda torna a passar, inevitablement, per una àrea molt urbanitzada i molt turística. Per evitar fer massa trams per carreteres o travessant urbanitzacions, que no tenen cap atractiu, podem moure'ns en cotxe entre Lloret i Blanes i acostar-nos per carretera fins a l'inici dels que són realment interessants.

El primer tram que podem fer, i un dels més llargs, bonics i solitaris, és el que uneix cala Trons, a la urbanització de la Montgoda, al costat de cala Canyelles, amb el passeig marítim de Lloret de

Mar. El camí de ronda surt de la porta del castell de Lloret –que, en realitat, és un xalet privat–, al final del passeig. Fins arribar a cala Trons tenim una agradable passejada de tres quarts d'hora, sempre al costat del mar i per un camí ben marcat i arranjat.

Després de fer aquest tram, agafarem el cotxe per acostar-nos a l'altre extrem del passeig de Lloret, on s'aixeca el monument a la Dona Marinera, un bon mirador de tota la badia de Lloret. Aquí comença el camí de ronda, que ens porta en un quart d'hora fins a un bar ple d'encant, on, si volem, podrem seure en unes taules a l'aire lliure i amb el mar als nostres peus.

El tercer tram del camí de ronda és el que més perjudicat ha quedat per les obres urbanístiques dels últims anys. Ja quasi no queda rastre de l'antic camí de sorra que abans unia la platja de Fenals amb la cala de Santa Cristina. Si volem evitar carrers i cotxes, la ruta ens queda reduïda



Imatge típica del camí de ronda. (Foto: F.X.B.).



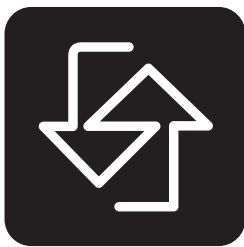
Camins adaptats en una de les zones més abruptes. (Foto: F.X.B.).

ara a fer una passejada pel passeig de Fenals i seguir un corriol que puja, més o menys a meitat del passeig, per mig d'un petit reducte d'arbres que s'han conservat a la façana marítima. Anirem a parar al costat dels jardins de Santa Clotilde, d'estil renaixentista italià, situats just al costat del mar, amb estàtues de marbre d'estil neoclàssic i petites fonts que trenquen la uniformitat del jardí.

El GR-92 segueix per una gran avinguda fins a la cala Boadella i la cala de Santa Cristina. Ens acostarem en cotxe fins a Santa Cristina i, des d'aquí, podem continuar, també per carretera secundària, fins a la cala de Sant Francesc, ja dins el terme municipal de Blanes.

Anna Massa Sala

*Periodista i aficionada a l'excursionisme
i al muntanyisme*



ASCENSORS
SERRA

Fabricació, instal·lació, manteniment,
reparació i reformes de tot tipus
d'aparells elevadors.

CONSULTI'NS!

Ronda Les Mates, 9-10 Apartat 61 17800 OLOT (Girona)
Tel. 972 26 05 00 - 972 26 18 65 Fax 972 26 92 03

Els meus carrers (IV)

Narcís Sureda i Daunis

La plaça de l'Oli

Els meus carrers són tots al cor del Barri Vell de Girona. Són carrers antics en els quals han viscut generacions i generacions de gironins. Abans, eren d'obligat trànsit tant per a ciutadans com per a forasters. No en va les principals vies de comunicació, des de la vella Via Augusta dels romans, que ja havia sigut abans la Via Heràclea, fins al camí ral que es convertí després en carretera Nacional II, i que perdurà fins als anys 50 del segle XX, travessaven la ciutat pel bell mig.

La plaça de l'Oli, el primer espai urbà que contemplarem perquè allí hi vaig veure per primera vegada la llum, no ha sigut mai una plaça de veritat i tampoc no ha sigut mai un carrer. En realitat és el punt on conflueixen diverses vies. Pel nord, el carrer de Carreres Peralta i pel sud el de Ciutadans; ambdós segueixen la traça de la Via Augusta. Per llevant, la Pujada de Sant Domènec i el carrer del Sac, i per ponent el carrer de la Cort Reial. Aquesta confluència de vies provoca un discret eixamplament que fa pensar, remotament, en un petita plaça, que segurament fou suficient per a encabir-hi algunes parades de venda d'oli que, formant part dels antics mercats medievals, li donaren un nom que encara es conserva i que durant el franquisme fou traduït per "Aceite". Per això, aquesta discreta plaça pren la categoria –més ben dit, la va prendre i ara l'ha perduda– d'un important nus de comunicacions que cap gironí ni cap visitant no podia obviar de cap manera. Tothom hi havia de circular en un moment o altre.

A més, els carrers que hi confluïen o en sortien connectaven el nus amb els punts neuràlgics de la ciutat, antigament la catedral, el bisbat i la Cúria Reial o Cort Reial; més tard l'Ajuntament, la caixa de canvis i la casa del General o oficines de la Generalitat; posteriorment, el Palau de Justícia, el Govern Civil i les principals entitats bancàries. La plaça de l'Oli, de tot això n'era una mena de lloc geomètric. A més, s'integrava en la xarxa de carrers/mercat, tots ells molt propers.

En l'època que vaig començar a tenir coneixement que davant de casa hi havia la plaça de l'Oli mirant-me-la des del balcó, no passaven quasi automòbils pel carrer. A la plaça mateix, en el lloc on ara hi ha un arbre, hi havia espai d'aparcament per a tres vehicles, que hi feien permanent estada. Eren



Plaça de l'Oli i carrer del Sac.
(Foto: Jordi S. Carrera – Fons C.R.D.I.)

negres, crec que un Citroën, un Hispano Suiza i un Ford. Tothom sabia qui eren els privilegiats propietaris d'aquelles andròmines, inabastables aleshores per a la immensa majoria de ciutadans: dos coneguts metges amb exercici dins del barri mateix i un advocat.

A la plaça de l'Oli s'hi celebrava la festa del barri. El patró, no sé pas per què, era sant Corneli, la festa del qual s'esqueia a mitjan setembre. Hi havia ofici solemne, processó amb el sant, sardanes i ball de nit, tot amb orquestra, i la plaça apareixia guarnida amb banderetes i serrellets de paper. Heus aquí una festa a l'aire lliure que se celebrava al bell mig de la carretera Nacional II, de Madrid a França per la Jonquera. Quan es ballaven sardanes o la gent estava en ple ball de ram, de vegades apareixia algun automòbil, o bé pel carrer de Ciutadans o bé per la Cort Reial –la via era de dues direccions– i no passava ben res: l'automòbil s'aturava i esperava que acabés la sardana o la peça de ball. Sembla ara!

La plaça de l'Oli, com d'altres carrers propers, fou escenari dels greus fets ocorreguts el 6 d'octubre del 34. Des dels terrats de les seves cases, elements armats es defensaven i eren agredits a trets per altres que es parapetaven als teulats del Govern Civil/Diputació i de l'església del Carme, instal·lats uns i altres en l'àmbit de l'antic convent del mateix nom.

Aquells successos els vaig conèixer per boca de la meua família i els vaig veure novel·lats de la mateixa manera i amb els mateixos detalls a la coneguda –lamentablement poc coneguda ara– novel·la de Josep M. Gironella *Los cipreses creen en Dios*, l'obra en castellà traduïda a més idiomes després del Quixot. Naturalment també fou escenari de fets històrics pretèrits.

La plaça de l'Oli era escenari forçós de tots els esdeveniments ciutadans: processons, manifestacions polítiques, desfilades militars, catifes de Corpus, revolucions, enterraments i mercats i també aiguats –aigua a més d'un metre i caiacs pel carrer.

Però també tenia els seus personatges. Bona part dels baixos de les seves façanes eren ocupats per dos emblemàtics establiments: la farmàcia de la Creu Roja i la Fotografia Lux.

El senyor Roca, el farmacèutic, que també es dedicava a l'ortopèdia, era un personatge curiós. Més aviat baixet, portava corbata de llaç i era un empedreït fumador de pipa, de les quals tenia una notable col·lecció. Per treballar es posava una immaculada jaqueta blanca que tenia una forma semblant a les camises russes. A la farmàcia hi tenia uns dependents –auxiliars, que se'n dirien ara– d'aquells d'ofici, dels de tota la vida, capaços de trobar el remei –o de fabricar-lo– adequat a cada problema. Aquell notable ofici pràctic els convertia en autèntics professionals i els integrava en el veïnat, del qual eren els puntals, com ho era també el seu cap.

Els pomposament anomenats laboratoris o tallers Fotografia Lux eren propietat del senyor Juanito, com el coneixia tothom. No participava pas tant con el senyor Roca en la vida ciutadana. La major part del temps el passava a la seva botiga-exposició, al taller-laboratori de l'entresòl o a casa seva, al primer pis.

També usava corbatí, com el senyor Roca, i es posava una llarga bata blanca que el feia semblar un metge; quan se la treia i es vestia de carrer, lluïa un barret "flexible" o un panamà, segons l'època, i portava una canyeta de bastó, una

mangala. Al revés que el farmacèutic, era un actiu militant antitabac.

El senyor Juanito era un autodidacte. La seva afició l'havia convertit en un expert en l'art de la fotografia, aleshores no pas tant a l'abast de la gent com ara. Hi havia molt poques persones que posseïssin una càmera, i les andròmines que el senyor Juanito usava en el seu art superaven tècnicament qualsevol producte domèstic. Tothom, en un moment o altre, es feia retratar.

A la botiga hi havia uns grans aparadors on, convenientment emmarcades, apareixien ampliacions de fotografies de nuvis, de criatures, de generals, de polítics, de nens i nenes de primera comunió, de regidors municipals i de bisbes; hi desfilaven, sobretot els diumenges, núvies i nuvis, nenes vestides de núvia i nens vestits d'almirall i alguna personalitat. A la rebotiga, a més de la gran càmera de fusta amb acordió, rodes i pera, hi havia cascs de cuirasser, *canotiers*, espases, bastons, testos amb fulles verdes, rams de flors artificials, gerros, reclinatoris, butaques de domàs, llibres, canelobres i tota classe d'andròmines per muntar una escenografia adequada al retrat desitjat.



Casa de la farmàcia Roca. (Foto: Foto Lux – Fons C.R.D.D.)

A l'avantsala de la botiga hi tenia instal·lat, enmig de testos, un dels tres pianos que posseïa. Molts dies, cap al tard, es podien sentir des de les cases, des de l'escala de casa i des del carrer, uns notables i espectaculars concerts de piano, de Chopin, Rachmaninoff, Mozart, Beethoven, etc. Era l'extraordinària música que sortia de les petites mans d'un autèntic virtuós: un home baixet, de cabells llargs, amb una fesomia un xic simiesca i ulls vius que lluïa un barret negre i, en lloc de corbata, un llaç d'artista, en el millor estil de Montmartre. Era el senyor Josep Cantó. Per a molta gent, "el mestre Cantó". L'home era pobre com una rata, subsistia precàriament en aquells temps de la postguerra i es guanyava el migrat pecuni tocant cançons melòdiques en un restaurant de la ciutat. Cap formació musical no el volia en les seves files, ningú no el volia de professor, ningú no li encarregava composicions ni harmonitzacions. No tenia família, malvivia sol. I és que el senyor Cantó era homosexual, i sort va tenir, en aquell temps, de no ser acusat de "vago o maleante", segons eren considerades les persones com ell.

Només el senyor Juanito, que era tot un senyor, l'acollia a casa seva i li permetia esbravar-se amb el seu autèntic art. Tot i ser rebutjat socialment, en Cantó tocava com un àngel i el fotògraf ho sabia apreciar. El senyor Juanito l'acollia perquè tenia el cor d'artista, encara que fos oriünd d'una senzilla família de Tossa. I és que el senyor Juanito també va ser víctima del Règim. Era mal vist per les persones "ben pensants" perquè aquestes persones deien que vivia en "concupinat".

La qüestió era que en temps de la República, el senyor Juanito s'havia divorciat legalment i s'havia tornat a casar. Un cop refeta la família, filla inclosa, es va acabar la guerra i varen restar anul·lats tots els casaments civils. Com que la primera dona encara vivia, el senyor Juanito no es podia casar "legalment" i la seva segona dona va esdevenir "concupina". Això ara sembla surrealista, però era així. El bon home ho va poder arreglar formalment molt més tard. Potser per això acollia el pobre Cantó. Era una víctima, com ell, i per unes causes semblants, encara que de diferent signe.

A la plaça de l'Oli hi havia més botigues: una fleca i una altra de brodats i labors semblants. I també hi tenia, hi té, sortida la porta lateral de l'església del Carme, cosa que feia que la plaça fos aparcament



Farmàcia Roca, amb els gegants antics de la ciutat. (Foto: Foto Lux – Fons C.R.D.I.)

circumstancial de la carrossa dels morts quan hi havia enterrament, o un fòrum prou concorregut els diumenges, a la sortida de missa de dotze.

I també hi vivia molta gent, tots amb les seves històries, massa llargues per caber en un article. Tot i així, a la plaça pròpiament dita, només hi donaven tres escales de veïns, si no hi comptem les dues o tres del carrer del Sac, denominació que no existeix oficialment perquè la numeració d'aquell carrer va per la plaça de l'Oli. El carrer del Sac era com un apèndix pobre de la plaça, sempre un xic brut, sense sortida –d'aquí li venia el nom– habitat per immigrants i gent molt senzilla econòmicament.

Com en totes les ciutats antigues, la distribució socioeconòmica era vertical, en general. Llevat de la planta baixa i l'entresòl, normalment ocupats per botiguers, el teixit social anava des del principal fins al tercer o quart pis, i assolía, en aquest cas, quatre categories: rics, benestants, suficients, equilibristes i pobres, tot en la mateixa escala. Els edificis de la plaça de l'Oli no són d'arquitectura molt remarcable, llevat de la Casa Batlle, un gran casal que té el seu interès.

La plaça fou també bressol de personatges com en Xavier Cugat, que passejà la seva orquestra per tot Amèrica i el món, el senyor Lluís Batlle i Prats, eminent historiador, professor i arxiver, i jo mateix, el personatge més important, si ho pregunteu a la meva família. Permeti'm el lector que gastí un bon tros de barra i cometí la indecència de parodiar indignament el gran Carles Fages de Climent quan, en un dels seus famosos epigrames definia el carrer de Monturiol, de Figueres, on ell va néixer, i també en Dalí:

De l'Oli, plaça discreta,
tres genis vas acollir:
en Cugat i el seu violí,
en Batlle, de ploma neta,
i un ximplet que es diu Narcís.

Narcís Sureda i Daunis

(Imatges cedides pel Centre de Recerca i Difusió d'Imatges de l'Ajuntament de Girona)

La reutilització de l'urani

Pere Carbonell Mitjans

La reutilització de l'urani i la gestió dels àrids en els moviments de terres uraníferes

En finalitzar un cicle de “combustió” nuclear, generalment de 3 anys, el material, en haver “cremat” ja l'element fissil que contenen les barres del combustible, deixa de ser considerat “fèrtil” per passar a la categoria d'urani empobrit (DU).^{*} La massa d'urani, unes 50 t, que forma el nucli del reactor és reemplaçada per, aproximadament, la mateixa quantitat d'urani prèviament enriquit amb l'element fissil. Aquest procés de reciclatge dóna lloc a l'aprofitament d'aquest material, denominat empobrit, per a d'altres utilitzacions. A causa de la seva elevada densitat (superior a la del plom) s'utilitza l'urani com a element de blindatge enfront de les radiacions ionitzants, en l'aviació, entre altres, però també ha trobat una gran utilització en projectils antitancs. Després de la “combustió” útil, associada a la generació d'energia, el combustible nuclear extret del nucli del reactor ha de passar per un procés de tractament químic en plantes industrials especialitzades, amb la finalitat de recuperar el mineral que rep la denominació d'urani empobrit.

La formació d'àrids i productes residuals en la construcció, en la utilització de fertilitzants fosfatats i en la indústria alimentària

1. Aspectes tècnics associats a la contaminació derivada del mineral

En els moviments de terra uranífera es remou i transformen minerals radioactius. La sèrie radioactiva natural més radiotòxica és la de l'urani-238 (U-238); per mitjà de transmutacions successives es formen un nombre d'elements radioactius de diferent toxicitat, en funció de la seva inestabilitat i massa atòmica, de la manera de desintegrar-se, de la seva vida mitjana, com també de la seva afinitat química i orgànica. Alguns d'aquests elements radioactius poden igualment incidir de forma diferent sobre l'organisme humà, segons la via en què penetren o com els incorporem: el radi-226,

^{*}(DU): *Depleted Uranium*.

el radó-222, el poloni 210 i el mateix urani, entre altres, interactuen en òrgans distints segons la via de penetració i concentració orgànica específica. La sèrie de l'urani de massa 238 finalitza, després d'una llarga sèrie de transmutacions, en un isòtop del plom, el plom-206, element estable, és a dir, no es transforma en cap altre, i per tant no és radioactiu.

Al llarg d'aquesta cadena radioactiva que s'inicia amb l'U-238, amb un període de semidesintegració $T_{1/2} = 4,5 \times 10^9$ anys, es troben molts altres elements amb propietats físiques i químiques diferents, amb períodes de semidesintegració molt desiguals, alguns d'una elevada radiotoxicitat, com els emissors alfa, que en desintegrar-se per formar un altre radioelement emeten una radiació de molt alta energia, pròpia dels núclids (àtoms d'igual nombre de protons) de massa atòmica elevada. La toxicitat d'aquests materials radica en l'energia, massa i càrrega de les partícules alfa, caracteritzada per la molt elevada densitat d'ionització en un teixit cel·lular intern.

Dos elements importants dins de la sèrie natural de l'urani, per la seva possible freqüència i associació amb el medi humà, són el Pb-210 i el Po-210, amb períodes de semidesintegració ($T_{1/2}$) de 20 anys, el plom, i de 138,4 dies el poloni; el segon es forma per desintegració del primer, quan aquest passa de plom a bismut, el bismut-210, un emissor beta de període curt (5 dies). En desintegrar-se el plom-210 emet una partícula (radiació beta) d'energia relativament baixa. Però, el seu descendent després del bismut, el poloni, és un emissor alfa, d'una energia molt alta (5,3 MeV, amb una abundància radiològica del 100%) i característiques radiotoxicològiques importants, associades a la seva densitat d'ionització per unitat de volum, afinitat química i cinètica biològica, etc.

2. La formació d'àrids en l'extracció de minerals

Extraccions d'àrids, o restes de terres residuals i subproductes, pròpies de tractaments industrials amb matèria primera que conté elevades concentracions de minerals de les sèries de l'urani-238/tori-234 requereixen una vigilància especial, ja que aquest material està sotmès a una lenta desintegració (períodes llargs) que, en

el transcurs de molts anys generen un equilibri radiològic entre els seus components, és a dir, una contaminació radioactiva permanent. L'equilibri entre els elements radioactius, Pb-210/Po-210, equilibri secular, s'inicia a partir de l'aparició del component radó-222 ($T_{1/2} = 3,8$ dies), que prové del radi, gas inert, el qual, després de successives transmutacions i formació d'elements de períodes relativament curts –entre els quals figuren també altres isòtops del poloni, igualment emissors de radiacions tòxiques–, arriba al plom-210; la presència de poloni en el medi (àrids, extraccions, residus, elaboració de productes, etc.) és una conseqüència de l'equilibri secular entre el radó i el plom-210.

A causa del fet que el poloni té un $T_{1/2} = 138$ dies (molt inferior al del Pb-210), pot integrar-se amb facilitat en els cicles de vegetació, durant el creixement i posterior emmagatzematge dels vegetals. Amb la permanent desintegració del plom augmenta la concentració de poloni fins a formar-se de nou un equilibri entre ambdós (és secular l'equilibri quan la taxa de desintegració del pare és exactament igual a la taxa de desintegració del descendent; des del gas radó fins al plom-210 l'equilibri secular entre aquests elements es forma després d'unes hores). Aquesta és la raó per la qual el poloni es troba en el tabac en concentracions molt elevades, la qual cosa provoca el càncer del pulmó en els fumadors.



En el tabac hi trobem poloni en quantitats molt elevades.

L'increment de la concentració de poloni en els productes d'alimentació i en altres té lloc especialment durant la retenció (emmagatzematge) d'aquestes matèries. En incorporar Pb-210, via alimentació o inhalació, la formació de poloni està condicionada per la quantitat de plom que reté l'organisme i per la condició d'equilibri radioactiu amb el poloni; en tot cas el procés no és immediat.

El poloni està present allà on es detecta el plom-210, i es pot prevenir la seva presència, com també la presència del radi-226, fent un estudi radioecològic previ del tipus de terreny del qual es pretén extreure la matèria primera.

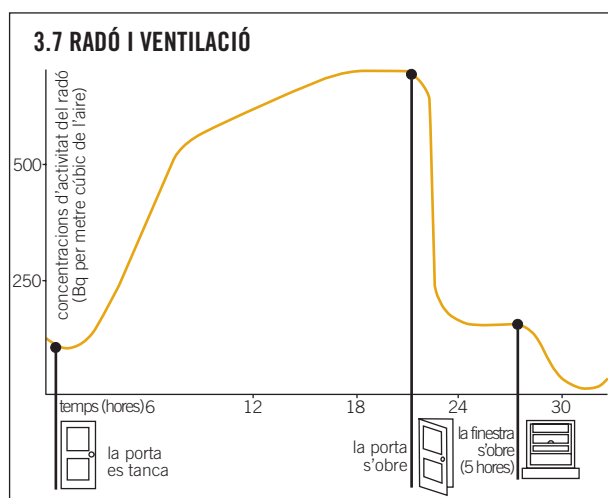
Així com el radi es fixa en els ossos i pot provocar osteosarcomes o bé altres tumors en altres òrgans, el poloni pot originar danys vasculars i càncer de ronyó¹. Cal recordar que el plom es concentra en els ronyons i en el cervell i, al marge de ser o no radioactiu el plom, presenta també com l'urani una elevada toxicitat química.



Equip Geiger.

3. La generació d'àrids derivats de la construcció

Dins d'un altre context, però igualment relacionat amb formacions uraníferes, cal esmentar les zones granítiques transformades en pedreres per a l'extracció de sorres. El granit en la seva formació cristal·lina metal·litza l'urani, el qual en el si de la seva estructura ha anat formant nous elements,



Variació de la concentració de radó en un apartament.
 1 Bq = una desintegració per segon. (Font: Consejo de Seguridad Nuclear Español).

derivats de les successives transmutacions, entre els quals es troba el radi, del qual es desprèn el gas radó. Aquest es volatiliza en passar el granit per les diferents transformacions. No és el cas d'altres elements sòlids que es dispersen per l'acció del vent en el medi aeri i en les aigües però no es volatilitzen. El radó en evadir-se es transforma en un dels contaminants radioactius amb més presència i biològicament més significatius, i per això hi ha normes de comportament específiques respecte d'aquest gas, com airejar sovint els habitatges, segons recomana el CSN.² El 30% de la radioactivitat natural és provocada per la càrrega radiològica d'aquest gas radioactiu.

Dos grups de població estan especialment exposats a la incorporació/ingestió de poloni: els fumadors, en gran mesura, i el grup de consumidors d'alguns productes elaborats que contenen aquest element radioactiu, a causa de la deposició foliar dels productes de desintegració del radó.

La importància radioecològica d'una zona de granit transformada en pedrera es pot determinar fent mesures de les zones perifèriques amb un equip Geiger a uns 30 cm del terra. No mesurarem el gas radó –difícil de retenir i per al qual necessitarem procedir de forma diferent–, però sí que detectarem l'espectre radiològic gamma de l'element precedent al radó, el radi-226. L'increment relatiu del fons radioactiu d'una zona granítica en explotació (el nombre d'impulsos

per unitat de temps), és un paràmetre indicador de la contaminació radioactiva, conseqüència de l'elaboració del granit.

4. Presència del mineral urani en els fertilitzants fosfatats

Encara que generalment s'atribueix la presència d'urani en el medi a la utilització bel·ligerant d'aquest mineral (vegeu projectils antitancs), a la mineria i a la transformació del granit, probablement la més significativa per la contaminació superficial, d'aigües profundes i en la ingestió d'aliments sigui la utilització d'adobs i fertilitzants fosfatats.³

En unes recents jornades de treball a Braunschweig es comentaren dades mesurades en estudis de camp realitzades pel Centre d'Investigació Agrícola estatal (FAL).⁴

D'acord amb la comunicació que va fer aquesta institució en unes jornades de treball, els adobs tradicionals emprats en agricultura contenen de mitjana 1 mil·ligram d'urani per kg, mentre que els fertilitzants fosfatats presenten una concentració de 180 mil·ligrams per kg. Com a conseqüència es detecta urani en els aliments bàsics (0,025 mg/kg), en aigües superficials (0,3 µg/l) i en l'aigua potable (0,15 µg/l). La matèria primera per a la fabricació de fertilitzants prové bàsicament d'EUA, Àfrica del Nord i Israel.

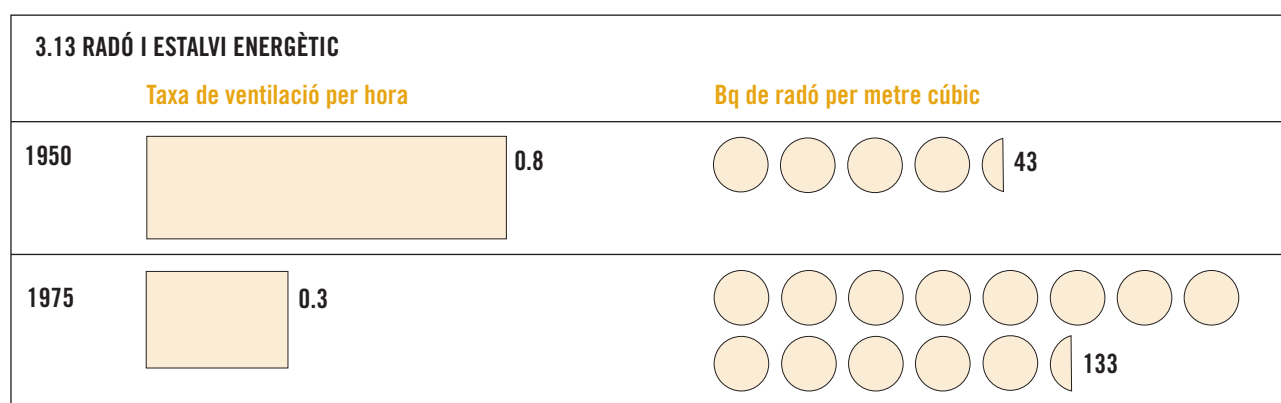
En tractar-se de concentracions radioactives inferiors als valors límits que indica la normativa vigent no es requereixen mesures especials relatives a un control radiològic dels àrids o subproductes. El que generalment obvia la normativa és que

els minerals de l'urani i subproductes radioactius es concentren en el medi natural, ja sigui per la transformació dels àrids en materials de construcció o en els sediments dels rius. A l'organisme es concentren en forma de metalls pesants i radioactius en òrgans vitals, anomenats crítics per la seva permanència preferent i interacció tòxica, química i radioactiva que generen.⁵

5. Presència del mineral urani en la indústria alimentària

Per fabricar fosfat bicàlcic s'utilitzen les fosforites com a matèria primera. Aquestes provenen –pel que fa a la importació espanyola d'aquesta matèria per a la seva posterior transformació– d'un jaciment de fosfats del Sàhara occidental, de 800 km² (250 en explotació a cel obert). Les fosforites integren en la seva formació l'urani-238, que, com ja s'ha indicat, en desintegrar-se transmuta en una sèrie d'elements, tots radioactius (coneguts com els més tòxics, són el tori, el radi, el radó, el plom i el poloni). En la fosforita, per tant, es poden trobar tots aquests elements en equilibri radioactiu, a causa de la llarga vida mitjana de l'element que encapçala la sèrie, l'urani-238.

Analitzat el fosfat bicàlcic en pols⁶ es detecta realment l'urani, amb una radioactivitat de 1.300 becquerels/kg (un becquerel = 1 desintegració per segon; unitat que mesura l'activitat radioactiva d'un element). Es constata també la presència de plom-210, amb una activitat de 1.400 Bq/kg, i poloni en equilibri secular amb l'anterior. En un altre element, el tori-230, es detecta una activitat de 490 Bq/kg.



1 Bq = una desintegració per segon. (Font: Consejo de Seguridad Nuclear Español).



Elaboració dels granits.

El fosfat bicàlcic, producte final de la transformació de les fosforites, està completament integrat en la dieta humana. Aquest aspecte mereix una atenció especial, perquè la matèria radioactiva es pot acumular en l'organisme –en funció del comportament químic-biològic i cinètica biològica dels descendents– i provocar concentracions orgàniques tòxiques.

I no es pot obviar la formació de grans quantitats d'àrids en les zones mineres, amb la possibilitat d'una dispersió atmosfèrica a nivell del planeta. S'han donat casos en què alguns materials de construcció presentaven activitats radioactives relativament importants.

6. Caldria considerar la gestió dels àrids

Els àrids que generen les pedreres de granit amb contingut de radioactivitat natural en les capes més superficials dels sòls, generalment contenen elements de quatre famílies o sèries radioactives dominades per una successió de transformacions de més a menys massa atòmica. Cadascuna d'aquestes sèries s'inicia a partir d'un element que dona el nom a la sèrie. Així, tenim la sèrie del tori, de l'urani, del neptuni o de l'actini. La més important per a nosaltres en la generació d'àrids és la de l'urani-238.

Els àrids formats per l'extracció de sorres són de baixa però persistent radioactivitat (períodes

llargs) i els trobem transformats en materials de construcció que irradiaran els interiors dels habitatges i emetran gas radó fins a l'eternitat, atès que aquest gas és producte de la desintegració del radi-226, amb un període de semidesintegració de 2.600 anys, i es troba en equilibri radioactiu amb l'urani i amb el seu descendent en forma de gas, volàtil i inert. Tenim diferents mostres de marbres i argiles, mesurades durant un estudi de camp per a un nombre de pedreres; registrem nivells radioactius de dues a tres vegades superiors al fons natural d'una zona calcària. Els nivells d'aquest fons natural són provocats per la presència de radi en els materials, i no és aquest el que més ens preocupa, sinó el subproducte gasós, el radó, que es forma en desintegrar-se el radi en aquest element.

Els altres àrids, els que es formen en produir productes manufacturats, són generats per la indústria de fertilitzants fosfatats i la indústria alimentària en la producció de fosfat bicàlcic. Els primers els trobem en les terres de conreu, en les aigües superficials i profundes i en els productes últims, que són les verdures de les hortes adobades amb aquests fertilitzants.⁷ Els segons els trobarem, encara ara, en forma de sediments, en el pantà de Flix i a l'abocador del Racó de la Pubilla, on al llarg dels anys se n'han abocat milers de tones.⁸ Aquest cas té la seva complicació, perquè el sediment d'un riu és matèria arrossegada per l'aigua i que la concentra en èpoques de poc

corrent. Sens dubte, la concentració radioactiva de l'aigua serà relativament baixa, encara que no la dels sediments, que sempre afectaran, en més o menys concentració de radioelements, les aigües del riu.

7. Comentari radiobiològic sobre el potencial tòxic del poloni-210

La radiotoxicitat del poloni deriva de l'elevada transferència d'energia en el teixit cel·lular, de l'ordre de 110 KeV/micra)⁹ (366 vegades superior a la del cobalt-60). Els òrgans crítics dels isòtops del poloni, on preferentment es concentra aquest material radioactiu, són el còrtex renal, la bufeta i el teixit del pulmó –en la majoria de les contaminacions, aquest darrer és l'òrgan receptor a través del qual es dispersa per tot l'organisme.

En el medi natural el poloni penetra en el pulmó a través de la inhalació del gas radó, el qual es desintegra i dona lloc a la seva formació. Fixat en l'organisme el poloni pot irradiar i provocar danys irreparables a cèl·lules que, mitjançant replicació cel·lular, poden degenerar i formar tumors malignes: és una conseqüència associada a la presència d'emissors alfa en l'interior de l'organisme.

En relació amb la radiotoxicitat del poloni-210 és important tenir en compte que la inhalació des d'una mil·lèsima fins a una micra de gram pot resultar letal, i que la seva cinètica radiobiològica en l'organisme és similar a la de l'òxid de plutoni, PuO₂.

8. Conclusió

La radiació terrestre és tan antiga com la mateixa Terra. Els principals materials radioactius presents en els minerals són el potassi-40, el rubidi-87 i les dues sèries d'elements radioactius procedents de

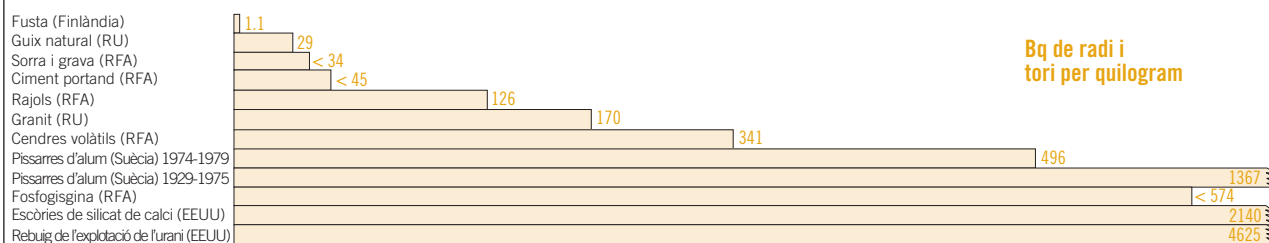
la desintegració de l'urani-238 i del tori-232. Dos elements radioactius que encapçalen les sèries i han existit a la Terra des del seu origen.

Pel que fa a la construcció, el problema de la reutilització d'àrids i de l'extracció de terres procedents de zones amb una radiació de fons relativament elevada radica en el gas radó. Aquest gas, insípid, inodor i invisible, és el que més ens preocupa. En l'informe de la UNSCEAR (Comitè Científic de les Nacions Unides) de l'any 1988 ja s'esmenta la importància del radó en la construcció d'habitatges, no tant pel gas radioactiu en si, sinó molt més pels subproductes de desintegració, entre els quals trobem, com ja s'ha mencionat, el plom-210 i el poloni-210, que en inhalar el gas o en ingerir verdures penetren en l'organisme.

En les zones temperades les concentracions de radó en l'interior dels edificis són, de mitjana, unes 8 vegades superiors a les existents a l'exterior. Una vegada el gas hi penetra –filtrant-se a través del sòl o evadint-se dels materials utilitzats en la seva construcció–, resulta difícil que en surti. Els nivells de radiació poden arribar a cotes molt altes, especialment si l'edifici en qüestió es troba assentat en un terreny particularment radioactiu, o bé ha estat construït amb materials radioactius.

A mesura que augmenta el nombre de cases, llars o edificis examinats, augmenta el nombre d'habitatges on les concentracions de gas radó són extremes. Els materials de construcció més comuns –fusta, totxana, formigó– desprenen relativament poc gas. El granit és molt més radioactiu, com també ho és la pedra tosca i la pissarra en l'elaboració del formigó (utilització en països nòrdics). Els residus del silicat de calci –subproducte altament radioactiu en el tractament del mineral de fosfat– s'utilitza per elaborar formigó a Amèrica del Nord i a Canadà, la qual cosa provoca problemes ambientals.

3.8 MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ



1 Bq = una desintegració per segon. (Font: Consejo de Seguridad Nuclear Español).

La fosfogisgina, un altre subproducte del tractament del mineral de fosfat, ha estat utilitzada en la fabricació de blocs buits de formigó, en sistemes de compartiments i en ciments, entre altres, ja que resulta més econòmica que el guix natural. La fosfogisgina és diverses vegades més radioactiva que el mateix guix. Altres productes com els òxids de ferro, de titani i de silici, resultants de la producció d'alumini, presenten igualment una radioactivitat relativament elevada.

Es podria concloure que, al marge dels materials emprats en la construcció –qüestió que no s'ha de deixar de banda–, és la radioactivitat del sòl, on s'assenten els edificis i les cases, la que requereix la màxima atenció i les mesures apropiades, si convé. Alguns països nòrdics procedeixen a l'estudi i a l'anàlisi previ dels materials de construcció, i donen prioritat a materials menys radioactius o modifiquen el tipus de construcció i assentament –construcció airejada, soterranis ventilats– on es registren altes concentracions de gas radó.¹⁰

Els nivells de radó es poden reduir notablement segellant els sòls i les parets, i també aplicant a



Dispersió de productes derivats en l'agricultura.

les parets recobriments de materials plàstics o pintures especials, etc.

Els fosfats –explotats a tot el món de forma extensiva i emprats en l'elaboració de fertilitzants (superior a 30 milions de tones any)– generen àrids que contenen altes concentracions d'urani i que en alguns països són reutilitzats en les construccions de zones de ribera, on contaminen aigües.

L'extracció i transformació del mineral allibera radó, junt amb els elements descendents. Els fertilitzants elaborats amb aquesta matèria primera són radioactius i contaminen els aliments; una contribució realment poc tòxica, però que pot resultar molt important si els fertilitzants són utilitzats de forma líquida o si els productes derivats dels fosfats s'utilitzen per a l'engreix de bestiar associat a la dieta humana –pràctica molt generalitzada– i en resulten nivells alts de radi a la llet si s'apliquen a les vaques.¹¹

Pere Carbonell Mitjans

Doctor en ciències físiques.

Gesellschaft für Strahlenschutz e. V

(Societat per a la Protecció Radiològica)

Notes

- CASARETT, ALISON P. "Radiation Biology"; Department of Physical Biology, N.Y. Prentice-Hall, Inc. 1968.
- Publicacions del Consejo de Seguridad Nuclear; normes relatives a les emissions de gas radó en zones estanques i Informe BEIR VII Phase 2, Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation; pàg. 5; 2005 (Biblioteca de l'Hospital de Santa Caterina, Girona).
- "Betrachtungen über die radioaktivität von uran in phosphatdüngern"; Inge Schmitz-Feuerhake; Gesellschaft für Strahlenschutz; Strahlentelex, núm. 496-497; Set. 2007.
- FAL: Federal Agricultural Research Centre; Institut of Plan Nutrition and Soil Science; "International Symposium Protecting Water Bodies from Negative Impact of Agriculture", Juny 4-6: 2007, Braunschweig, Germany, Loads and Fate of Fertiliser Derived Uranium; Edited by L. J. Kok and E. Schnug, 2007; ISBN/EAN 978-90-5782-1293-6 (www.backhuys.com).
- "Particulate Depleted Uranium Is Cytotoxic and Clastogenic to Human Lung Cells". Sandra S. WISE; W. Douglas THOMPSON *et al.* Chem. Res. Toxicologie 20, 815-820; 2007.
- Anàlisi del fosfat bicàlcic realitzada pel laboratori francès CRI-RAD en un mostra d'aquesta matèria en forma de pols de l'empresa Erquímia; resultats publicats en la revista *El Temps*, núm. 1130 del 7 de febrer del 2006.
- Vegeu nota 5.
- Àrids presents en milers de tones en el pantà de Flix, segons dades de la mateixa revista (vegeu nota 6).
- LET o Transferència Lineal d'Energia, expressió que indica la densitat d'ionització de les diferents partícules que resulten de la desintegració radioactiva d'elements inestables. Quan més elevat és el LET (partícules alfa i neutrons) més radiotoxicitat se li suposa a la substància radioactiva.
- Segons publicacions sobre la presència del gas radó i altres radionúclids d'origen natural, editades pel Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).
- Ídem.




aylatar s.a.
 desde 1988

- sistemas ventilados
- aislamiento acústico
- sistemas climatización
- cerrados acústicos
- certificación calidad ISO 9001
- procedimiento CNC proceso documentado

— MIB de 500
 empresa en activo
 — crecimiento oficial —
Hunter Douglas
Gradulus LUXALON®



Fasette by Gradulus

<p>Tel. + 34 912 23 99 00 Fax. + 34 912 23 99 00 info@aylatar.com C/ Santa Eugenia, 28 C/ Dos Hermanas, 100-08 www.aylatar.com</p>	 17004 / EBROSA 07181 / MALLORCA www.hunterdouglas.com
--	---

Apunts històrics sobre la protecció de la fusta estructural

Àngel Berna i Gómez

És de tots coneguda la necessitat de protegir la fusta de l'atac dels diferents agents degradadors, ja siguin biòtics (corcs, termites, fongs, etc.) o abiòtics (foc, humitat).

Aquesta preocupació per la durabilitat de la fusta ha estat present en la ment de l'home des de temps immemorials, i un cop analitzades les tècniques, veurem que no hi ha tantes diferències amb les que s'apliquen actualment, o si més no en un passat recent.

Com veurem a continuació, per arribar a una protecció de la fusta estructural es varen haver de passar per diferents estadis, en funció de les situacions per les quals augmentava la demanda d'aquesta protecció. La preocupació per protegir les quilles de fusta de les grans flotes navals del segle XVI, o el *boom* del ferrocarril (amb la col·locació de milions de travesses de fusta per suportar els rails), o del telègraf (pals), han estat alguns dels esdeveniments històrics que han estimulat la investigació en aquest camp i que han marcat un abans i un després de la protecció de la fusta.

L'objectiu principal de la protecció de la fusta és millorar-ne les prestacions i incrementar la seva vida de servei útil. Les mesures adoptades han anat evolucionant al llarg del temps, però tant avui com llavors, es poden definir de dues maneres: mesures constructives i mesures químiques.

Les primeres mesures varen consistir en la utilització de fustes amb bona durabilitat natural, i només més tard es varen començar a protegir amb productes i tècniques artificials.

De forma natural o espontània, es varen començar a col·locar les peces de fusta sobre pedra, per evitar el contacte amb el terra; posteriorment es varen carbonitzar les puntes (amb foc), i es varen començar a aplicar olis, com els obtinguts del cedre, per evitar la seva putrefacció. No és fàcil datar aquesta evolució, ja que molts procediments es remunten a la nit dels temps.

La indústria de la protecció de la fusta va començar com a tal en la primera meitat del segle XIX, amb les patents de Kyan, Burnett i Benthell (amb mètodes de tractament semblants als de l'autoclau d'avui dia), però per arribar fins aquí, l'home ha basat els seus coneixements en l'experiència i l'observació empírica. Tot seguit realitzarem un ràpid recorregut pels avenços històrics que varen fer possible la consecució d'aquelles patents de la primera meitat del segle XIX.

L'home primitiu

Les investigacions d'alguns arqueòlegs daten la utilització de la fusta per part de l'home de fa uns 500.000 anys, aproximadament. Els primers humans haurien utilitzat fusta en els mànecs de les seves destrals.

La primera mostra de fusta que es coneix, protegida contra la seva degradació o simplement millorada, data de 250.000 anys enrere, i correspon a una llança de fusta de teix (*Taxus baccata L.*) endurida al foc, i trobada a l'interior de l'esquelet d'un elefant a la localitat de Lehringen (Alemanya).

Quan l'home va abandonar les coves i refugis naturals, es va fer necessària la construcció d'algun tipus d'estructura sota la qual tenir aixopluc. Durant el paleolític mitjà i superior els assentaments a l'aire lliure varen ser freqüents a Europa centre-oriental, Àsia o Àfrica, tant de simples entramats

de branques com d'algun tipus d'estructura més evolucionada, com tendes o cabanes.

Per a aquests efectes varen fer servir tot un conjunt de materials que tenien al seu abast: troncs, branques i fulles, com ho fan les actuals cultures aborígens (vegeu Foto 1).

Els primitius refugis adoptaven formes generalment circulars, que eren les més fàcils de realitzar, i a la vegada les més estables, i el foc era l'element central de l'habitable.

Els pals que en conformaven l'esquelet es flexionaven per trobar-se a la part superior, de manera que la pressió que exercien els uns sobre els altres era el que sustentava l'estructura.

El temps i l'experiència van haver d'ensenyar a aquells homes que els extrems inferiors dels pals, que quedaven en contacte amb el terra, havien de ser sotmesos a un procés de carbonització, amb la finalitat d'evitar que la humitat del terra podrís més les branques.



Foto 1: Construcció d'una cabana per dones massai (Kènia).

La civilització egípcia

Els egipcis van ser els que varen protegir la fusta de manera més eficaç, ja que els seus mobles, utensilis i vaixells (vegeu Foto 2) s'han conservat fins als nostres dies.

Varen utilitzar sàviament les condicions de sequedat de l'ambient on vivien, juntament amb l'aplicació dels primers protectors.

Construïen els sarcòfags amb fustes molt duradores (*Ficus sycomore*, una espècie de figuera) i per prolongar la seva duració, hi aplicaven olis naturals.

Herodot (484-424 aC) conegut com el "pare de la història", escriu sobre l'art d'extreure olis, productes bituminosos i resines de cedre, i sobre els sistemes de conservació utilitzats pels egipcis per a la momificació de cossos embalsamats i conservar els seus valuosos manuscrits.

Tot i que encara no es coneixen amb exactitud les tècniques d'embalsament, alguns autors les consideren pioneres del concepte de la protecció, ja que aquestes tècniques es basen en la introducció a l'organisme, per diversos mètodes, de les anomenades solucions conservants. Sovint s'utilitzen substàncies aromàtiques com el mentol, timol, vinagre aromàtic, essència de lavanda, etc. El catedràtic J. A. Rodríguez Barreal diu al seu llibre *Patología de la madera*: "[...] tot indica que



Foto 2: Vaixell funerari egipci de la IV dinastia (2600-2550 aC).

els submergien en un producte denominat natró (barreja de carbonat, clorur i sulfat sòdic) i a continuació en un bany d'una substància oliosa. Per millorar la penetració d'aquests productes dins del cadàver, havien d'escalfar el bany a temperatures iguals o superiors a 103°C perquè l'aigua del cos s'evaporés i fos substituïda per aquestes substàncies oliveses". Un procés o tècnica similar, la immersió calenta i freda, es va utilitzar posteriorment en el segle XIX per protegir la fusta.

La protecció de la fusta a la Bíblia

El coneixement de les propietats protectores de les matèries quitranoses es remunta a temps molt remots. A la Bíblia (Gènesi, capítol VI, versicle 14) ja es menciona: "Déu va ordenar a Moisès construir una barca i protegir-la interiorment i exteriorment amb brea".

La Bíblia també revela a través d'Isaïes (nascut el 765 aC) el coneixement d'espècies de major

durabilitat natural quan diu: "el fonedor fon l'estàtua, l'orfebre amb or la recobreix i fon cadenes de plata. El que presenta una ofrena de pobre escull fusta incorruptible" (Is. 40, 18-20).

La civilització grega

Els grecs van utilitzar molta fusta per a la fusteria naval i per a la construcció.

A la fusteria d'arbres de ribera, van millorar la penetració i l'absorció dels olis practicant incisions a la fusta. A més, van aplicar betum o brees per protegir-la de la humitat i dels elements biològics. Hesíode (poeta dels grecs dels segles VIII-IX), d'altra banda, parla en els seus poemes de l'acció protectora del fum produït per la combustió de llenya, tot i que no sabia a què atribuir-la (posteriorment es va comprovar que era deguda als vapors de la creosota existents al fum, ja que la llenya havia estat banyada amb productes quitranosos, que emetien gasos tòxics en evaporar-se).

L'imperi atenenc es basava en la seva gran flota, amb què van poder derrotar els perses. Mantenir una flota gran i eficient depenia de la durabilitat dels vaixells, problema que no van ser capaços de solucionar, “per això substituïen les naus cada 25 anys”. La construcció civil –Atenes estava tota construïda amb entramats de fusta– va proporcionar solucions de protecció que després han sigut clàssiques.

Quant a la protecció de la fusta pròpiament dita, la referència més antiga que es coneix és la carbonització de l'hulla, (*) que posteriorment tingué una gran importància en la protecció de la fusta, i es deu a Teofrast, deixeble d'Aristòtil. L'any 371 aC diu a la seva *Història de la pedra*: “[...] però la pedra de Lepara [hulla], en cremar-la es buida, per dir-ho així, i es converteix en una espècie de pedra tosca, i al mateix temps canvia de color i densitat”.

La civilització romana

Marc Terenci Varró, (234-142 aC) recomana a la seva obra *De re rustica* donar una pinzellada a la fusta amb oli d'oliva condensat (reduït per cocció a la meitat del seu volum).

Plini el Vell (23-79 dC) recull als seus escrits diverses formes per preparar olis protectors de la fusta:

- Parla dels olis de cedre, oliva o xiprer, entre d'altres, per protegir-la davant de l'acció de la putrefacció.
- Al seu llibre 11è, menciona alguns exemples grecs, com la peanya que sustentava l'estàtua del *Zeus d'Olímpia* (Júpiter), de Fídies, que va ser protegit amb una capa d'asfalt l'any 450 aC.
- Al seu llibre 16è cita un altre exemple curiós de l'època grega, el de l'estàtua de la deessa Diana

al temple d'Efes (Àsia Menor), la qual abans d'instal·lar-se l'any 628 aC es va tractar amb oli de nard (perfum extret d'una planta herbàcia del gènere *Nardostachys* que es troba a l'Himàlaia) a través d'uns orificis de poc diàmetre i gran profunditat practicats a la fusta (molt similar als tractaments químics antixilòfags d'avui dia, en els quals es perforen les fustes per injectar-hi el producte químic al seu interior); l'oli es dipositava en un recipient situat a gran alçada per aprofitar la força de la gravetat. Aquesta estàtua, una de les set meravelles del món d'aquella època, estava encara en bon estat de conservació l'any 356 aC, després de 272 anys, que és la data en què va ser incendiada per Eròstrat, la mateixa nit que va néixer Alexandre Magne.

Entre moltes altres, també va fer les següents observacions:

- La fusta d'albeca es podria més fàcilment que la de duramen i era susceptible de ser atacada per insectes xilòfags.
- Els arbres de les espècies oloroses i amb resines (coníferes) eren més resistents a la putrefacció (de forma particular menciona que el xiprer, el cedre, el banús, el lotus, el boix, el teix i el *Juniperus sp* no es podrien amb el pas del temps). (vegeu Foto 3).
- Les fustes submergides al mar Roig continuaven “després de 200 anys lliures de podriment”, mentre que la fusta que s'utilitzava a la mar o als oceans oberts era atacada per xilòfags marins (descriu aquests organismes dient que tenen un cap molt gran en comparació al seu cos).

(*) L'hulla (carbó mineral) és el resultat de la descomposició parcial de matèries vegetals realitzada en el transcurs de milions d'anys, sota l'acció d'una enorme pressió i de temperatura elevadíssima; i proporciona alguns productes molt valuosos, entre els quals la creosota. No deixa de ser paradoxal que el resultat de la descomposició de la substància llenyosa en els períodes prehistòrics constitueixi la primera matèria per a l'obtenció del producte protector de la fusta que més s'ha utilitzat a la història.



Foto 3: Cornises a Pompeia per protegir les portes de fusta.

- El so que es transmetia al llarg d'una biga de fusta, per molt llarga que fos, podia utilitzar-se per detectar si estava torta i si presentava molts nusos. Aquest és el principi bàsic dels actuals ultrasons, utilitzats per valorar la qualitat dels elements de fusta nous (Sylvatest), mesurant la velocitat dels sons al llarg de les fibres.

Els romans també van utilitzar amb profusió l'entramat de fusta als seus forjats:

- Un arquitecte romà esmenta la utilització dels residus de l'oli per protegir la fusta contra els insectes xilòfags, i que el betum i la brea servien per protegir la fusta de l'acció de l'aigua.
- També solien carbonitzar superficialment les fustes per augmentar la seva protecció, com s'observava en el temple de Diana d'Efes.
- Per altra banda, estan considerats com els inventors dels productes ignífugs retardants, ja que tractaven les seves fustes amb alúmina. Aulus Gel·li relata que al segle de Pireu (any 86 aC)

no va ser possible cremar una torre de fusta que s'havia impregnat amb alúmina (potassi d'alumini).

Fins a l'edat mitjana

Després de la caiguda de l'Imperi romà (450 dC) no es registrà cap avenç tècnic important en la protecció de la fusta, o no se'n té constància, durant més de 1.000 anys. A l'edat mitjana (segles V-XV) s'utilitzava tant l'asfalt com el quitrà extret de la fusta. Els espanyols, durant la conquesta d'Amèrica, van aprendre dels indígenes a utilitzar resines i cautxús per protegir les seves fustes. (vegeu Foto 4).

Influència de la construcció naval

Al segle XVI, Anglaterra i Holanda posseïen la major marina mercant d'Europa i les seves flotes patien importants atacs de putrefacció i de xilòfags marins, com el *Teredo navalis* (vegeu Foto 5), un mollusc xilòfag que va causar estralls en les naus de l'època. En aquell temps l'única forma de pal·liar, relativament, el seu atac era la utilització de fustes amb millor durabilitat natural.

El 1560 els holandesos constataren els danys que aquests agents havien causat als pilars dels dics de contenció, els atacs que hi patien eren tan importants que existia risc de greus inundacions.

El 1590, 100 embarcacions de l'armada espanyola eren destruïdes per l'acció del *Teredo navalis*. L'enorme cost de tots aquests danys materials va propiciar la recerca de protectors de la fusta més efectius. El 1804, l'almirall de l'esquadra *Venerable* escrivia: “[...] es va descobrir que la fusta del vaixell estava completament podrida i que aquest no era adequat per navegar. Durant els últims sis mesos hem estat navegant només amb una xapa de coure entre nosaltres i l'eternitat [...]”.

La utilització de fusta no adequada provocava un ràpid podriment, per la qual cosa es va començar a estudiar la forma de millorar la durabilitat. La degradació de la fusta, a més de reduir l'eficàcia de l'armada, incrementava la demanda de fusta, i es posava de manifest la falta de gestió i aprofitament del bosc. Les putrefaccions es produïen



Foto 4: Torre d'assalt (edat mitjana).

Foto 5: *Teredo navalis*.Foto 6: *Putrefacció cúbica (Merula lacrymans)*.

per causes internes i externes: les internes pel fong de putrefacció cúbica (bruna) (vegeu Foto 6) i les externes pels xilòfags marins.

Aquesta última s'intentava contrarestar utilitzant fustes que contenien tanins o àcid gàl·lic (un dels components més abundants al vi), que provocava rebuig al *teredo navalis*; també s'utilitzaven, com es llegia a la cita anterior, planxes metàl·liques de coure protectores, que van suposar un gran avenç en la conservació dels vaixells (als arxius de la revolució nord-americana consta que quasi tots els vaixells incloïen aquest tipus de protecció). Però respecte a l'altre perill, el fong, la Marina no va poder trobar cap remei senzill; la putrefacció

cúbica, que es produïa a l'interior del vaixell, originava la seva degradació. Era capaç de polvoritzar flotes senceres. Pràcticament a cap vaixell li era estranya. Era un enemic invisible. Després de molt temps i investigació es va descobrir que eren fongs xilòfags de putrefacció que es desenvolupaven en fustes que estan molt de temps en contacte amb l'aigua.

L'any 1919 al port de San Francisco, tot i que ja es començava a utilitzar la creosota, els molls ja no aguantaven els esforços de flexió i es trencaven per l'impacte dels vaixells, fins i tot només per la vibració de l'impacte, perquè ja no resistien el seu propi pes. El valor dels danys es va estimar

Foto 7: *Dic de contenció d'un moll.*

en 15 milions de dòlars. El 1921 es van afegir d'altres pèrdues valorades en 6 milions pels danys produïts a la fusta que estava sense tractar. El 1920, l'AWPA, associació americana dedicada a la protecció de la fusta, de la qual es parla més endavant, estimava la vida de servei dels pilars tractats amb creosotes entre 15 i 30 anys, “dependent de la severitat de l'atac dels xilòfags, però principalment de la intel·ligència i cura utilitzats per protegir la integritat de la cuirassa de creosota, que començava a la fase d'apilament a la planta d'impregnació fins a la seva col·locació al moll, sense oblidar les inspeccions periòdiques realitzades *in situ* sobre el seu estat”. (vegeu Foto 7 pàgina anterior).

El desenvolupament del ferrocarril

Després de més de 300 anys (de 1600 a 1900) de preocupació per la conservació dels vaixells, va començar a albirar-se solucions precisament després de descobrir-se el sistema de protecció de les travesses de ferrocarril. L'explotació i l'ús del carbó mineral com a combustible va permetre l'obtenció d'altres productes derivats, entre els quals es trobava la creosota. Aquest fet, unit al gran desenvolupament del ferrocarril i dels sistemes telegràfics, que necessitaven gran quantitat de travesses i de pals, va motivar que s'estudiés en profunditat la protecció de la fusta.



Foto 8: Pont de Fusta. Pas de Lyman (EEUU). Construït per l'empresa Hamilton Logging Company (1916).

Al 1849, la Febre d'Or que es va produir als Estats Units va originar un desenvolupament inusitat del ferrocarril en la carrera per assolir la costa oest, a la qual es va arribar el 1869. El manteniment d'aquesta vasta xarxa de transport va impulsar l'estudi i desenvolupament de les travesses de ferrocarril de llarga durada.

“Segons les dades obtingudes en experiments on es van emprar més de 9.000 travesses de vint classes diferents de fusta esteses a les vies de la Burlington and Quincy Railroad Company de Chicago el 1909 i 1910, la durada mitjana de les travesses no tractades va ser d'uns 5,5 anys, mentre que la de les travesses tractades amb clorur de cinc (8 kg/m³ de fusta) i amb creosota de quitrà (de 160 a 190 kg/m³) es va calcular en 15 a 16 i 27,6 a 30,5 anys, respectivament. Centenars de dades procedents d'altres fonts, algunes de les quals mostren una durada mitjana molt més llarga, testimonien el valor del tractament preservador en les travesses i d'altres formes de fusta. Un cas molt notable de durada de fusta creosotada es va publicar a la Gran Bretanya, on 8.000 pals de telègraf estaven en servei des de feia 70 anys. Els ferrocarrils varen adoptar la travessa tractada i varen oferir un exemple notable dels beneficis obtinguts amb l'ús extens d'aquest material. Durant els 5 anys que van de 1911 a 1915 els ferrocarrils van reemplaçar una mitjana de 170 travesses per quilòmetre de via. Des de llavors, mitjançant l'ús creixent de travesses tractades i de major duració, la substitució anual mitjana de travesses s'ha reduït a la meitat. La mitjana per 5 anys registrat el 1950 va ser només de 70 travesses per quilòmetre. Alguns ferrocarrils han pogut mantenir durant molts anys les renovacions anuals per sota de les 65 travesses per quilòmetre. El 1990, el 3,3% de totes les travesses emprades als ferrocarrils estaven tractades; el 1910 el percentatge va arribar al 20,6; el 1920 va passar al 43,5 i el 1930 va assolir el 78,5%. Durant els últims anys la majoria dels ferrocarrils dels Estats Units han utilitzat molt poques travesses sense tractar i declaren que les travesses tractades constitueixen més del 90% del total de travesses esteses” (de *Preservación de la madera*). (vegeu Foto 8).

Al llarg de tot aquest article, hem mencionat com la història ens va portar la creosota com a solució per a la protecció de la fusta. En tots els casos exposats en l'article, la fusta es troba en contacte directe amb l'aigua, tant dolça com salada i/o a

la intempèrie. Avui dia els productes han canviat molt, són menys tòxics i més controlats. A més a més, es busca un millor control de qualitat de la fusta que s'ha de col·locar, així com l'aplicació de solucions constructives preventives.

A l'hora de col·locar la fusta a l'interior de les nostres cases, no podríem realitzar un tractament per creosotes a les bigues, ni tampoc reutilitzar pals telefònics i travesses de trens. Aquest fet està estrictament prohibit per la normativa vigent, atès que s'han mostrat altament carcinògens en exposicions prolongades i sense ventilació, ja que els seus gasos es van concentrant a l'interior de l'habitatge.

En el cas de les dependències interiors, actualment s'utilitzen d'altres productes, ja no catalogats com a tòxics, i classificats com a HA (higiene ambiental). La varietat d'aquests productes i les seves qualitats, avantatges i inconvenients, en funció de la plaga a controlar, seran tema d'un altre article.

Pel que fa als productes de protecció de la fusta, s'està tornant a l'aplicació d'olis, vernissos a l'aigua, etc., a la manera dels antics egipcis i romans. Tornem a voler acaronar la fusta i tractar-la com el que es mereix, com un material noble que ens ha acompanyat com a matèria primera de la construcció d'estructures des del principi dels temps.

Àngel Berna i Gómez

Departament tècnic de Helppest 21

Bibliografia:

- Peraza, Fernando. *Protección preventiva de la madera*. Capítol “Reseña histórica”. AMV Ediciones. 2001.
- Guindeo Casasús, Antonio; Kasner Camacho, Carlos *et al.* *Especies de maderas para carpintería, construcción y mobiliario*. Capítol “Fichas tecnológicas de la madera”. AMV Ediciones. 1997.

Camí de ronda, camí de mort

Joan M. Pau i Negre

Feu poc que havia acabat la guerra del Francès. Els mals records i els odis no s'havien esvaït. En realitat mai no s'acaben quan se signen les capitulacions i la pau arriba oficialment.

En un bosquet d'alzines del terror llançanenc s'amagava un soldat francès abandonat pels seus companys per culpa d'haver quedat ferit d'un peu. Era un jove ferm, d'aspecte elegant. Es deia Jean.

L'atzar va fer que una noieta passés prop del bosc mentre buscava herba per als conills. Era el seu únic rebost per a l'endemà. Només li quedava un parell de conills que havia amagat en un cistell quan els soldats francesos li havien buidat el celler, robat el porc i les gallines i saquejat l'hortet.

L'Elisa, que així es deia la jove, era una maquíssima noieta, òrfena de pares i ben sola, perquè el seu únic germà va morir a l'odiosa guerra.

Es miraren de fit a fit amb il·lusió i desig i donant-se les mans pactaren retrobar-se riera de Valleta avall, a la seva desembocadura. L'arribada del capvespre se'ls va fer llarga, i la foscor seria l'única aliada del seu amor impossible. El poble no hauria entès mai que una seva vilatana pogués estimar un enemic. Tampoc la família d'en Jean ni els seus veïns acceptarien una catalana entre ells. Així ho entengueren i s'ho plantejaren els dos amants, segurs que el seu amor seria etern.

Avançaven pausadament, donant-se la mà, vorejant la costa retallada pel caminet que s'emmarcava entre les parets de les vinyes i el roquissar. Era el que ara en diem camí de ronda. Parlaven poc per la limitació de l'idioma. Ell parlava l'occità i ella el nostre català fronterer. S'explicaven les seves difícils vides, les seves pors, i no s'atrevien a parlar del futur. El present era massa joïós per distreure's amb còmbals.

Caminaren molt, fins a la platja de Grifeu, i seguiren direcció al cap de Ras. Una mica cansats s'asseguren a la sorra del "racó dels enamorats". De les mirades i les paraules tendres vingueren les abraçades i els petons ardents. Només les estrelles eren testimoni del seu amor prohibit.

Els va sorprendre la fresca de la nit. Cobriren els seus cossos nus amb un cobrellit d'algues aromàtiques i s'adormiren enllaçats a la llum de la lluna plena.

Quan tot just clarejava, l'Elisa anà a prendre un bany, després de fer un cast petó al seu adormit amant i dir-li a l'orella alguna cosa com que no



El Salt del Gavatxo (Colera). (Foto: Joan M. Pau).

calia sofrir, que mai res ni ningú canviaria el seu amor. Ja era clar quan el noi es despertà sobresaltat. La seva estimada no estava amb ell i les seves petjades es perdien a la ratlla de l'aigua.

Primer preocupat, després desesperat, la buscà amunt i avall pel camí de ronda cridant el seu nom sense por de ser descobert. No varen tardar gaire a capturar-lo uns membres del sometent, passada la Rovellada.

–Tu, francès! Pagaràs per haver assaltat corrals a Llançà. T'hem reconegut!

–No sóc francès –respongué en Jean–. Em dic Joan Vilas i visc a Vilacolum. Tinc família a Llançà i he vingut a visitar-la.

–I per això vas cridant i esma-perdut?

–Bé, és que busco la xicota. No sé què li ha passat.

–No creiem cap paraula teva. Ets un desgraciat francès de cap a peus. Prova que no ho ets: digues *màrfega*.

–Màgggfeга –digué amb molta dificultat i una inconfusible pronunciació.

–Estàs perdut... francès! La teva parla t'ha delatat. Mor!

D'una empenta el precipitaren pel penya-segat colerenc, anomenat des d'aleshores el Salt del Gavatxo.

Joan M. Pau i Negre

Aparellador

Tecnolnici: les vitamines que l'ajuden a iniciar el seu propi negoci



Formar-se és un dret i a més, amb el **Tecnolnici** aconseguir tenir les darreres novetats de la formació professional que t'ajuden fins al 100% de la jornada i que pots trobar en un format online de fins a cinc anys.

Apart de tots aquests més als avantatges acadèmics que **Tecnolnici** t'ofereix, només per fer-ne part del **Col·legi oficial d'Aprenentatge i Assessoria Tècnica de Girona**.

Formació i treball en col·laboració amb

diverss sectors empresarials
formant al treballador fins
al nivell de **Tecnolnici**.

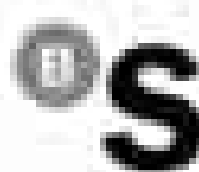
Formació i treball
col·laborant amb



Informa't de la formació online
i tecnolnicista, trucant al
903 323 555 o a tecnocredit.com

Forma't amb el **Tecnolnici**

TecnoCredit



exposicions

Sala d'exposicions La Punxa

- FOTOGRAFIA DE RICARD JORQUERA. Circ Raluy. Tragicomèdia en tres actes

Artista: Ricard Jorquera.

Inauguració: divendres, dia 1 de febrer, a les vuit del vespre.

Durada: de l'1 al 23 de febrer de 2008.



Exposició de Montserrat Ramoneda.

- PINTURES DE MONTSERRAT RAMONEDA

Artista: Montserrat Ramoneda

Inauguració: divendres dia 29 de febrer, a les vuit del vespre

Durada: del 29 de febrer al 22 de març de 2008

- MICRO-ART. Fotografia a través de microscòpic

Artista: Paula Vaquero Barnadas

Inauguració: divendres, dia 4 d'abril, a les vuit del vespre

Durada: del 4 al 26 d'abril de 2008



Exposició de Joan M. Pau i de Joan Ferrés.

• LA LLUM DEL MONT

Artistes:

JOAN M. PAU - fotografia

JOAN FERRÉS - escultura

Inauguració: divendres, dia 9 de maig, a les vuit del vespre

Durada: del 9 al 31 de maig de 2008

• PINTURES DE JOSEP FAJULA I PUIG

Artista: Josep Fajula Puig

Inauguració:

divendres, dia 6 de juny, a les vuit del vespre

Durada: del 6 al 28 de juny de 2008



Excursió al Matagalls, 2a sortida.

comptaven pujar al Matagalls per la banda de Viladrau i baixar fins al coll de Sant Marçal i el segon grup estava previst que fessin una visita al monestir de Sant Pere de Casserres, sobre el pantà de Sau.

A causa de les condicions climatològiques es va haver de suspendre l'ascensió al Matagalls i tots plegats vam fer un sol itinerari. Vam sortir de l'estació d'autobusos a tres quarts de deu del matí per anar a visitar el monestir de Sant Pere de Caserres. Prèvia una parada per esmorzar vàrem poder fer una visita molt interessant al monestir, i vam gaudir d'un paisatge extraordinari.

A continuació ens vam dirigir a l'hostatgeria del coll de Sant Marçal, al Montseny, per dinar tots junts.

2a SORTIDA AL MATAGALLS

El dia 24 de maig, una bona part del grup dels caminants, en total 18, ens vàrem tornar a trobar per, aquesta vegada sí, pujar al Matagalls.

Vàrem començar en el quilòmetre 1,5 de la carretera de Viladrau a Seva. Vàrem agafar una pista que ens va portar a la masia de Molins, on, a través d'un corriol vam passar per la mina coneguda com el Cau de les Guilles i vam

1a SORTIDA AL MATAGALLS

El passat dia 10 de maig hi havia programat fer la clàssica sortida a muntanya que cada any organitzen el Col·legi i el CECAM.

Com sempre s'havien previst dos grups, el dels caminants i el dels no caminants. Els primers

arribar a Can Bosc. Passada la font i seguint en direcció sud vam arribar al santuari de la Mare de Déu d'Erola, on vàrem fer una parada per esmorzar.

A partir d'aquí, i seguint direcció sud, el camí passava pel costat d'impressionants castanyers centenaris, per la font de l'Or i l'oratori de Sant Camil de Lelis. Vam travessar el torrent de l'oratori i vam sortir al collet de l'Estornell i finalment a la pista que porta a Sant Segimon.

Des de Sant Segimon pujàrem cap a Sant Miquel de Barretons, després cap a Collsapruna i fins a arribar al cim del Matagalls. Les

vistes eren extraordinàries, tot i la boira que de tant en tant ens les tapava.

La baixada la vam fer per una de les rutes clàssiques del Matagalls, la del coll de Sant Marçal. Des del cim del Matagalls agafàrem la direcció est per baixar al coll de l'Home Mort i travessàrem una magnífica fageda per anar a sortir al coll Pregon. Un camí molt fressat s'endinsa altre cop a la fageda, passa pel coll de Sespordadores i finalment va a sortir a la carretera de Santa Fe del Montseny, al coll de Sant Marçal, davant la Taula dels Tres Bisbes, on vàrem acabar l'excursió.

ASSEMBLEA TERRITORIAL DE MUTUALISTES DE PREMAAT DE LA DEMARCACIÓ DE GIRONA

El dia 12 de juny de 2008 es va celebrar, a la sala d'actes de la seu del Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona, l'Assemblea Territorial de Mutualistes de PREMAAT, en la qual es van debatre els punts de l'ordre del dia de l'Assemblea General Ordinària de PREMAAT prevista per al 27 de juny a Madrid, i es va escollir el mutualista Joan Marquès per representar el Col·legi de Girona en aquella assemblea.

III



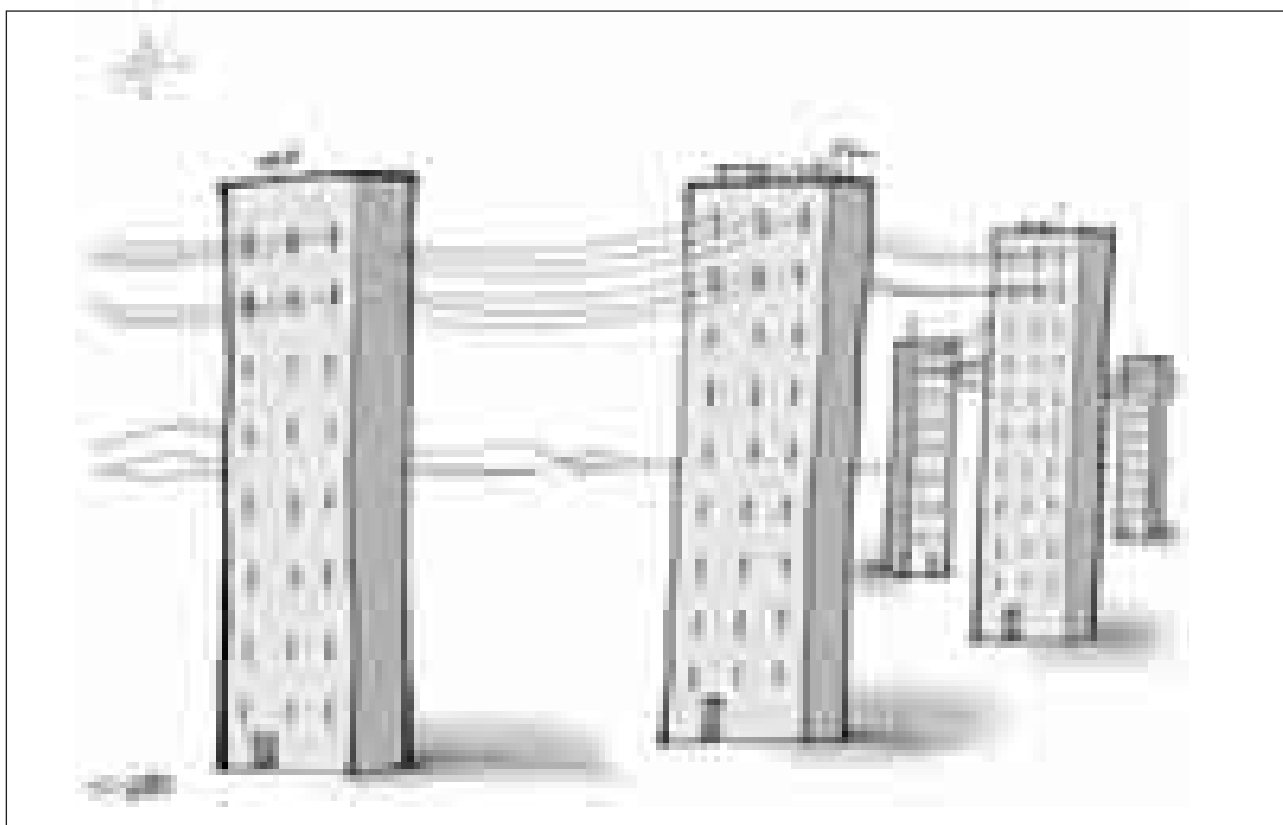
Monestir de Sant Pere de Casserres, 1a sortida.

PRESENTACIÓ DE L'ESTADÍSTICA DE LA CONSTRUCCIÓ D'HABITATGES A LES COMARQUES GIRONINES 1993-2007

El dijous dia 8 de gener de 2008 es va fer la presentació als mitjans de comunicació de l'estadística de la construcció d'habitatges a les comarques gironines, elaborada amb les dades de què disposa el Col·legi del nombre d'habitatges contractats i acabats. La publicació conté dades des de 1993 fins al 2007 i defineix tipologies d'habitatges agrupats per comarques i poblacions.



Presentació de l'estadística d'habitatges.



ASSEMBLEES

El dijous 6 de març de 2008 es va portar a terme una Assemblea General Extraordinària de col·legiats, en la qual es va aprovar el reglament del registre col·legial de societats professionals, a tenor de la Llei 2/2007, de societats professionals.

El dia 17 d'abril de 2008 es va celebrar l'Assemblea General Ordinària de col·legiats per a la presentació i aprovació de la liquidació de l'any 2007, la memòria d'activitats del 2007 i el pla d'inversions per a l'any 2008, entre d'altres punts.

A continuació va tenir lloc l'Assemblea General Extraordinària de col·legiats, en la qual es va aprovar la modificació dels estatuts del Col·legi i es van nomenar dos membres per formar part del consell d'administració de CECAM, a proposta del consell assessor.

EXPOSICIÓ SOLIDÀRIA

El passat dia 27 de març es va inaugurar, al vestíbul del Col·legi, una exposició solidària en què es podia veure, a través d'un reportatge fo-

togràfic i documentació, els projectes que desenvolupa l'ONG Banc de Recursos, a Bolívia, en especial el projecte d'agricultura. El projecte té el suport de l'Ajuntament de Girona.

EXPOSICIÓ DE FLORS DE GIRONA

Enguany el Col·legi de Girona ha tornat a participar en l'exposició Girona Temps de Flors. La inauguració de l'ornamentació del pati de La Punxa es va portar a terme el divendres dia 9 de

V



Assemblea Extraordinària de col·legiats.



Ornamentació del pati per l'exposició de flors.

maig, a les vuit del vespre, i es va poder visitar la resta del mes de maig.

En aquesta ocasió l'autora del projecte va ser la companya Isabel Blázquez de MIX/arquitectes tècnics, s.l.

CURSOS TEMÀTICS

- **Tècnic expert en peritatges judicials sobre patologies constructives**

Professors:

Carlos Palacio, Joan Soldevila, Josep M. Pou, Robert Brell, Ivan Bayo, Fernando Lacaba, Pere Xavier Soler, Angel Mateos, Emili Sagrera, Joan Llorens

Dates:

Del dia 18 de setembre de 2007 al dia 17 d'abril de 2008

Lloc: CECAM de Celrà

Durada: 60 hores

- **Curs pràctic de seguretat a obra**

Professor: Del Centre de Formació de la Construcció

Dates: 6 i 13 de març de 2008

Lloc: Centre de Formació de la Construcció de Palol de Revardit

Durada: 6 hores

- **Topografia pràctica**

Professor: Jordi Font Jornet

Dates: 8, 15, 22 i 29 d'abril i 6 de maig de 2008

Lloc: CECAM de Celrà

Durada: 20 hores



Curs de topografia al CECAM de Celrà.

CURSOS INSTRUMENTALS

• Tractament d'imatges: Photoshop

Professora:

Paula Vaquero Barnadas

Dates: 31 de març i 7, 14, 21 i
28 d'abril de 2008

Lloc: CCI

Durada: 10 hores

sessions informatives

GABINET TÈCNIC A COMARQUES

• Control d'obra, segons CTE

Ponents: Amadeu Escriu, Gemma Soler i Anna Ferrer

Dates: 26 de febrer de 2008 a la sala d'actes de La Punxa

– 4 de març a l'Hotel Monterrey de Lloret

VII



Curs nova instrucció.

- 6 de març al CECAM d'Olot
- 11 de març a la sala d'actes de la Mútua MATT de la Bisbal d'Empordà
- 25 de març a la sala d'actes del Cercle Esportiu Figuerenc de Figueres
- 1 d'abril a l'Hotel del Prado de Puigcerdà

SESSIÓ FISCAL

Ponents:

Josep Álvarez i Joan Robleda

Data: 6 de maig de 2008

Lloc: Sala d'actes de La Punxa

LES OBRES A L'EXPO'08 DE SARAGOSSA

Ponent: Alfonso Pérez Cebrián

Data: 17 de maig de 2008

Lloc: Sala d'actes de La Punxa

MANEJAMENT ESTACIÓ TOTAL TRIMBLE M 3

Professor:

Amadeu Escriu i Giró

Lloc: CECAM de Celrà

Durada: 3 hores

Data: 3 de març de 2008

Data: 14 de maig de 2008

MANEJAMENT ESTACIÓ TOTAL TRIMBLE ZEISS 5605

Professor:

Amadeu Escriu i Giró

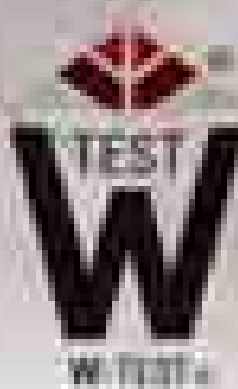
Lloc: CECAM de Celrà

Durada: 3 hores

Data: 8 de maig de 2008



Jornades del Codi tècnic a comarques (Girona).



ARTICLE

W-TEST

ANALISI DEI PROFILI EMESSI DA CORTICE FINESTRE ED PULVIS

W-TEST: ANALISI DEI PROFILI EMESSI DA CORTICE FINESTRE ED PULVIS

- Analisi delle emissioni
- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis
- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis
- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis

W-TEST: ANALISI

- | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| • Analisi delle emissioni | • Analisi delle emissioni | • Analisi delle emissioni |
| • Analisi delle emissioni | • Analisi delle emissioni | • Analisi delle emissioni |
| • Analisi delle emissioni | • Analisi delle emissioni | • Analisi delle emissioni |
| • Analisi delle emissioni | • Analisi delle emissioni | • Analisi delle emissioni |



DESCRIZIONE

Il W-Test è un sistema di analisi che permette di identificare i profili emessi da cortice finestre e pulvis. Il sistema è composto da un software di analisi e da un database di profili emessi da cortice finestre e pulvis.

- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis
- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis
- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis

DESCRIZIONE

Il W-Test è un sistema di analisi che permette di identificare i profili emessi da cortice finestre e pulvis. Il sistema è composto da un software di analisi e da un database di profili emessi da cortice finestre e pulvis.

- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis
- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis
- Analisi delle emissioni di cortice finestre e pulvis

CONSEJO DE ADMINISTRACION

CONSEJO DE VIGILANTES

CONSEJO DE FOMENTO

CONSEJO DE ECONOMIA

CONSEJO DE INVESTIGACION

CONSEJO DE INICIATIVAS



LA QUALITAT A NIVELL

El CECAM, desde el inicio de la construcción de la planta de energía, ha buscado la excelencia en la calidad de los servicios y de los productos, implementando un sistema de gestión de la calidad que garantiza el cumplimiento de los requisitos de los clientes y la satisfacción de los interesados.



CONSEJO REGULADOR DE LA ENERGIA DE COSTA RICA

El CECAM es una empresa pública que opera en el sector eléctrico de Costa Rica, dedicada a la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Su misión es garantizar el suministro de energía eléctrica de alta calidad y a precios justos, promoviendo el desarrollo sostenible del país.

Información adicional sobre los servicios y productos ofrecidos por CECAM.

Información adicional sobre los servicios y productos ofrecidos por CECAM.

Información adicional sobre los servicios y productos ofrecidos por CECAM.

