

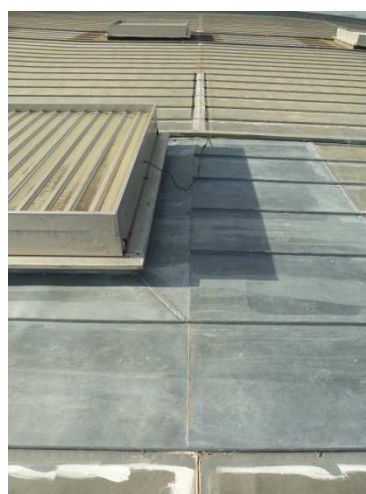
# Projecte Reparació de filtracions coberta Pavelló Esportiu de Llobregat, Cornellà de Llobregat

## MEMÒRIA

### 1. Antecedents.

El Pavelló Esportiu de Llobregat, de Cornellà de Llobregat, conforma un complex per activitats esportives la part edificada del qual destina un cos a la piscina coberta, un altre a pavelló multi-usos i un tercer que lliga aquests dos i que incorpora diversos serveis.

Des de la mateixa inauguració es van manifestar filtracions en forma de degotalls d'aigua quan plou a la coberta del cos del Pavelló Multi-usos, principalment sobre l'àrea de la pista i algunes zones de grades que, malgrat la gran quantitat d'intents de solució definitiva efectuats a aquesta coberta per part de l'empresa constructora del complex, no han aconseguit eliminar-les del tot, i tampoc la naturalesa de les reparacions fetes (sobre tot a base de massilles i altres aplicacions de base química sobre les làmines de zinc) ofereixen prou seguretat de ser definitives a la propietat. Això dona lloc a l'encàrrec del present projecte per part de Procornellà, Empresa Municipal de Promoció Social, Urbana i econòmica de Cornellà.

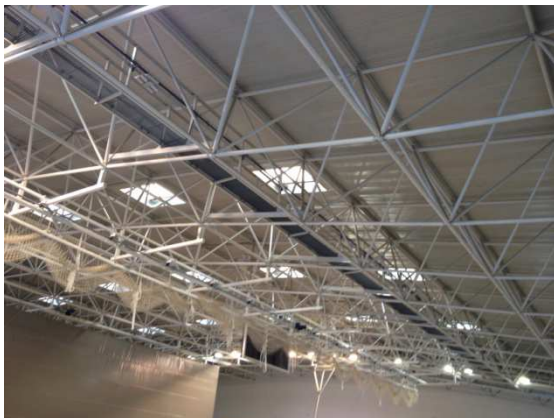


## 2. Anàlisi del problema.

A partir del projecte modificat de coberta, fet amb data mes de juliol de 2005 per l'empresa Ferrovia-Agroman, va ser construïda la coberta motiu del present projecte de reparació.

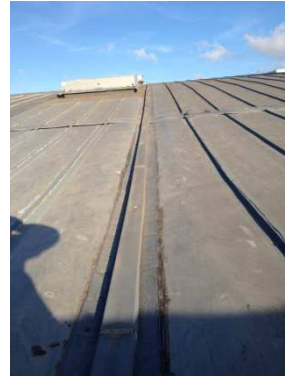
La coberta, amb secció corba en el sentit longitudinal i secció recta en sentit transversal, suportada per una estructura metàl·lica espacial, està constituïda per "fulls" que disposats en el sentit interior exterior corresponen a: safates nervades de xapa perforada; manta de llana de roca amb funcions d'aïllament tèrmic i absorció acústica; tauler d'aglomerat hidrofugat; làmina drenant de nòduls i safates de zinc acabat natural i espessor de 65, col·locades amb junta alçada de doble engatillat.

Les mides generals de la coberta en planta –abasta pista, grades i aseos– són de 58,30 mts d'amplada per 75,80 mts en el punt més llarg, equivalents a una superfície de 4.775,65 m<sup>2</sup>. Sobre aquesta gran superfície de secció corba, en el sentit longitudinal es disposen 4 files de 8 uts de lluernaris-ventiladors (32 exutoris motoritzats de 2 x 2 mts de base) corresponent la seva projecció en planta amb l'àmbit de la pista de joc del pavelló. (Veure seccions i detalls)

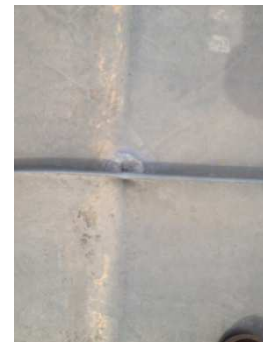


Si bé és cert que, com a norma general, el punt de sortida de l'aigua no acostuma a coincidir amb el punt d'entrada, cal advertir que per la lògica dels pendents, els tipus de materials i els sistemes constructius que formen la coberta visible per la part inferior, permeten associar l'àmbit de filtració d'aigua a la zona ocupada pels exutoris de ventilació de la sala.

Aquesta percepció va aconsellar a l'empresa constructora de la coberta començar a actuar sobre la zona dels voltants dels exutoris. Les actuacions han estat, com es pot observar a les fotografies de l'estat actual, de diversa naturalesa i consideració: des de l'aplicació de massilles a totes les juntes –longitudinals i transversals, planes o alçades, engatillades o no– fins a la substitució parcial de làmines de zinc o la modificació de canals de desguàs.



A partir de l'estudi hidràulic del funcionament de la coberta en dies de pluja, de les observacions de la seqüència de dades històriques de la localització de caiguda de goteres a l'interior de la pista, de l'anàlisi del resultat de les actuacions realitzades per la empresa constructora de la coberta, etc., hem arribat a la diagnosi del problema.



### 3. **Diagnosi del problema.**

1/ El problema d'entrada d'aigua, persistent des de la pròpia inauguració de l'edifici, respon a una mala execució de la pell de zinc que constitueix la capa impermeable de la coberta. No es pot concloure que sigui una sola la deficiència constructiva que causa de l'entrada d'aigua, tot indica que són diverses, cada una amb la seva incidència relativa : per les juntes amb llistó de fusta a banda i banda dels exutoris, per alguns punts d'entrega de coberta i exutoris, per juntes transversals, etc. El massillat generalitzat de totes les juntes alçades, l'aplicació de diferents pintures impermeabilitzants, o la col·locació de pedaços de zinc, demostra que l'entrada d'aigua no en té una sola causa.

Hom dedueix, però, que la major part dels problemes tenen l'origen a les juntes longitudinals de cada banda dels exutoris: els canals que generen aquestes juntes amb els cossos dels exutoris tenen seccions de canalització d'aigües per cabal inferior al que generen les pluges habituals a la zona (no estem parlant de períodes de retorn de 500 anys, sinó la pluviometria normal de cada any);

en concret, el seu dimensionat admet una capacitat d'aigua inferior a la que és necessària com a conseqüència de l'acumulació que es crea als costats dels exutoris de l'aigua que cau a la seva àrea (incidint també en l'increment de nivell les turbulències creades pel xoc de l'aigua contra els laterals d'aigües amunt dels exutoris).



El càlcul hidràulic indica que l'aigua pot elevar-se fins a 5 cm. de nivell, alçada superior a la que preveu el disseny de la junta de llistó de fusta. Cal advertir que a cada costat de la línia de canvi de pendent (un suau carener) els canals a cada banda de les filades d'exutoris van augmentant el cabal a mida que s'apropa als finals respectius de cada costat de la coberta. Veure Annex adjunt núm. I

2/ Hi ha també dues filtracions de naturalesa diferent –situades a la paret que separa els quartos dels lavabos de la pista-- que tenen la seva causa en fuites que es produeixen a la canal (de secció 23 cm d'ample per 28 cm d'alçada a la part de la coberta i 38 a la paret, amb dos sortides de 160 mm de diàmetre) situada tangent al cos de ventilació que apareix al cantó de ponent de la coberta. Aquestes filtracions es deuen a la insuficiència de desguàs de l'única sortida que té el canal de recollida, amb la possibilitat que entri aigua per la pròpia reixa de ventilació dels aseos quan hi ha pluges importants. Atès que cal obrir una paret interior per tal de confirmar el tipus de reparació pel supòsit establert i que del càlcul hidràulic se'n deriva que dos baixants és massa just per l'àrea d'aigua que abasta, durant l'execució dels treballs, un cop s'hagi obert la paret interior per a verificar el bon dimensionat i funcionament dels baixants actuals es confirmarà la necessitat de reforçar la capacitat de desguàs i/o altres possibles punts d'entrada d'aigua.



#### **4. La solució constructiva**

Es determinen tres àmbits principals de treball: quatre franges rectangulars que abracen les quatre filades d'exutoris, la canal de drenatge tangent al cos de ventilació dels aseos i el repàs general de tota la coberta.

##### Actuació sobre les quatre franges dels exutoris:

La solució consisteix en eliminar les juntes de llistó existents a banda i banda de les línies dels exutoris i refer la cobertura de zinc a la totalitat de cada franja entre juntes de llistó. Les noves safates de zinc, col·locades amb junta alçada com la resta de la coberta, adaptaran la seva amplada a la distribució més adient a la geometria de les franges, tot garantint als costats dels exutoris una amplada de safates superior a 70 cm per adaptar-se el cabal d'aigua que recullen. A més, per tal de limitar l'abast de les turbulències produïdes contra els costats d'aigües amunt de cada exutori, degudes a l'impacte de l'aigua, es disposarà una peça cònica d'entrega amb aquests laterals per a recircular millor l'aigua. Veure detalls.

L'aixecament de les franges de zinc implica la verificació de l'estat del tauler d'aglomerat hidrofugat que ha estat sotmès durant aquest temps a l'aigua de les filtracions. Els que estiguin malmesos han de ser substituïts, així com la superfície de membrana de nòduls de polietilè que resulti afectada.

##### Resoldre l'entrada d'aigua per la zona del canal tangent al cos de ventilació dels aseos:

D'una banda, es tracta d'obrir unes cales a les parets que amaguen els tubs de desguàs de les dues sortides de la canal, de marea que es pugui afegir una

sortida nova, consistent en adaptar els pendents de la canal i situar un nou baixant de 160 mm de diàmetre, com els existents.

Cal també fer una simulació de pluges fortes per tal de descartar entrada d'aigua per altres bandes, com ara per la mateixa reixa de ventilació o per deficient col·locació de la canal a la seva entrega amb la coberta.

#### Repàs general de la coberta:

Atesa la localització de les goteres a la pista i també els intents de reparació fets mitjançant l'aplicació generalitzada de massilles a totes les juntes, no es poden descartar altres punts d'entrada d'aigua. Aquesta part dels treballs abasten:

1. Neteja general consistent en l'eliminació de tot tipus de massilles i pintures aplicades sobre la coberta --sobretot a les diferents juntes-- amb sistemes que no malmetin les planxes de zinc ni alterin la funcionalitat mecànica.
2. Es determina desmuntar parcialment les juntes transversals i analitzar la seva execució --sobretot a les zones de menor pendent de la coberta-- i cal un repàs de les juntes transversals de manera que aquelles que mostrin defectes d'execució en el muntatge, engatillat o solapaments que derivin en entrada d'aigua es col·locarà una peça de transició entre safates, d'uns 40 cm d'amplada que permetin el seu funcionament mecànic. Les juntes transversals, com totes les altres, deuen garantir el funcionament òptim per el règim normal de pluges i només per a millorar la seva resposta per a casos excepcionals, a les zones amb menys pendent, es podrà aplicar com a reforçament del funcionament mecànic una pintura impermeabilitzant armada amb geotèxtil per tal de garantir la deformabilitat i adherència.
3. Les fissures existents seran tractades amb punts o cordons de soldadura que garanteixin el seu tancament impermeable.
4. Reparació general de canals que abasti: garantir el pendent de l'1,5%, garantir la planimetria, assegurar les fermesa i entregues tot reposant, substituint i afermant cargols i fixacions, etc.
5. Reparació de fixacions i funcional de les coronacions i entregues de la coberta amb l'obra que la rep.

#### **5. Classificació del Contratista**

Atesa la quantia de l'obra i d'acord amb la Disposició transitòria 4ª del RDL 3/2011 del 14 de novembre del TRLCSP, no es necessita classificació del contratista.

## **6. Pressupost i durada de l'obra.**

El pressupost d'execució material de l'obra s'estableix en 91.536,11€ i la durada dels treballs es calcula en dos mesos i mig.

Cornellà de Llobregat, 30 de juny de 2014.

GOP, Gabinete de Organizaçao e Projectos, Lda.

Aresta, a+u, SLP

## PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PARTICULARS.

### Del procés de treball:

1. Atès que es tracta de la intervenció a una coberta –construïda amb zinc i de grans dimensions– sobre una pista amb paviment de parquet i amb activitats esportives, s'ha de combinar la verificació de les propostes de reparació i l'execució dels treballs amb el manteniment de l'activitat. A tal efecte es disposaran les mesures de protecció d'entrada d'aigua els dies de pluja.
2. Es determina per a les franges dels exutoris la necessitat d'establir un procés de treball que permeti la verificació de la bondat de la solució proposada. Es prendrà una part d'una de les franges d'exutoris i s'aplicarà la solució de projecte, la qual, a continuació, serà sotmesa a verificació per aplicació de simulació de pluja i vents amb manegues d'aigua. La prova ha d'informar de la idoneïtat de la solució o les variacions que en resultin al respecte.
3. Per la naturalesa de l'obra, és imprescindible començar les diferents parts dels treballs per la verificació de la bondat de les solucions proposades; per això, la documentació del projecte es complementa i resta sotmesa al resultat de les verificacions corresponents. Serà a partir d'aquestes que la Direcció Facultativa resoldrà en visita diària la confirmació o les possibles alteracions de les solucions proposades.  
El projecte, a tots els efectes, està conformat per la totalitat dels documents i la seva interpretació correspon a la DF i a la lògica de l'objectiu final, que és la reparació de la coberta introduint les solucions que respectin el sentit de les normes tecnològiques concurrents i els criteris de bones pràctiques de la construcció.

### Dels materials:

4. El zinc a utilitzar en la substitució de safates i peces correspon al ja col·locat, xapa de zinc prepatinat gris clar de 0,65 d'espessor. En la reposició de safates, les seves llargades es correspondran amb les existents i tindrà el desenvolupament derivat també de les existents i de la formació de juntes alçades engatillades de 27 mm. Els clips de fixació i els cargols seran d'acer inoxidable 304.
5. El tauler hidrofugat serà de fibra de fusta de densitat mitja, DM i les pintures impermeabilitzants –en cas de ser admeses per la DF en alguna circumstància– serà sempre armada amb geotèxtil per afavorir els moviments de dilatació del zinc.

De l'execució dels treballs:

6. Les peces còniques que aniran en els costats d'aigües amunt de cada exutori han de situar-se geomètricament de manera que permetin reduir remolins cap als canals laterals. Les noves safates que es disposaran a cada banda de l'eix de les franges dels exutoris aniran angatillades amb el plegat final mirant cap a la banda contrària als eixos.
7. La reparació de deficiències a les juntes transversals (principalment a la cruïlla que formen les trobades de cada quatre safates) es resoldran per la reparació mecànica de la deficiència o bé col·locant unes peces de transició entre safates que permetin refer la trobada entre elles. El criteri serà indicat per la DF a partir de l'anàlisi de cada cas concret de filtració d'aigua aparegut.
8. Les reparacions de fissures i microfissures que apareixen a diversos llocs de les planxes de zinc de la coberta (generades segurament per haver caminat molt a sobre i per les limitacions al moviment entre safates de dilatacions produïdes per l'aplicació sistemàtica de massilles a les diferents juntes) es faran mitjançant la soldadura curosa de les esquerdes, seguint els manuals de bones pràctiques per a treballar el zinc i executada amb soldador de gas utilitzant estany i plom al 50%.
9. Per allò no especificat, aquests Plecs es complementen amb el Plec de Condicions Tècniques Particulars de l'ITEC generat informàticament a partir del pressupost de l'obra elaborat pel programa COST:ITEC.