

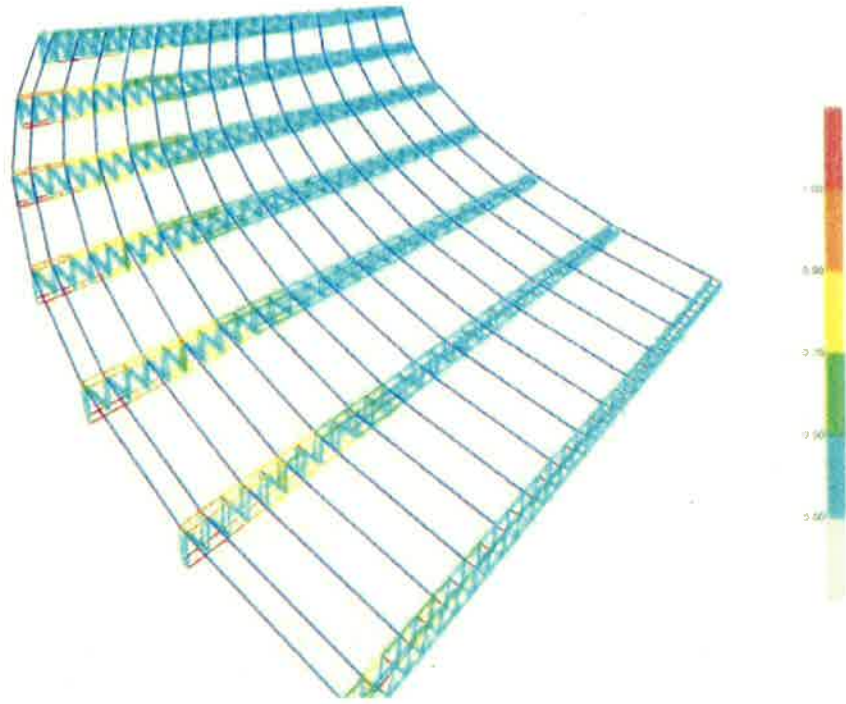


## INFORME

# SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTADIO DE FÚTBOL DE LA ROMAREDA

## DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

ARQUITECTO: RICARDO USÓN GARCÍA  
JUNIO / 2016



INFORME

**SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTADIO DE FÚTBOL DE LA ROMAREDA**

## INDICE

OBJETO DEL INFORME .....	3
ENCARGO.....	4
AUTORES.....	4
ANTECEDENTES .....	4
COMPETENCIAS.....	6
EMPLAZAMIENTO.....	6
ACCESIBILIDAD .....	6
NORMATIVA URBANISTICA .....	7
ESTADO ACTUAL DEL ESTADIO	
A. ESTRUCTURA .....	9
1.- Evolución de la Construcción de las estructuras del Estadio .....	9
2.- Análisis de las Torres de Iluminación.....	10
3.- Análisis de la Cubierta de la Tribuna Preferente o Tribuna Oeste.....	11
4.- Análisis de la Cubierta de la Tribuna General o Tribuna Este.....	12
5.- Análisis de la Cubierta de los fondos del Estadio o Tribunas Norte y Sur .....	12
6.- Análisis de los pórticos de hormigón armado.....	13
7.- Resultados de los ensayos e inspecciones .....	14
8.- Patología estructural del edificio.....	16
B. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .....	17
C. INSTALACIONES .....	21
D. CONCLUSIONES Y EVALUACIÓN .....	25
PROPUESTA DE ACTUACIONES DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y SEGUIMIENTO .....	29
ANEXO (CD INFORME IGEO2 SL)	

## OBJETO DEL INFORME

El objeto del presente INFORME es el análisis de las condiciones arquitectónicas en que se encuentra en la actualidad el Estadio Municipal de Fútbol de la Romareda.

El Estadio fue inaugurado en el año 1957. Desde entonces y hasta hoy, el edificio ha tenido varias reformas y ampliaciones, siendo las más importantes las que tuvieron como finalidad la preparación de sus instalaciones para el Campeonato Mundial de Fútbol de 1982, en las que fundamentalmente se ampliaron los graderíos de los fondos Norte y Sur, se dotó al Estadio de cuatro torres de iluminación y marcadores y se cubrieron los graderíos, primeramente de los fondos Norte y Sur y seguidamente el Este.

Ya en el año 2000, ante el visible deterioro que empezaba a tener el Estadio se encargó a la empresa IDOM un informe sobre el estado estructural del mismo que posteriormente dio lugar a un proyecto de reparación de estructuras, cuyas obras finalizaron en el año 2003. Desde entonces hasta la fecha ya no se han realizado obras de importancia.

En cuanto a las condiciones de seguridad, evacuación, funcionalidad y arquitectónicas del Estadio, fueron evaluadas en el estudio a tal fin redactado en el año 2000 por los arquitectos Fernando Andrés Pérez y Guillermo Ortego Carretero. En dicho informe ya se ponían de manifiesto las carencias del Estadio en estos temas, pero de ellos solamente se llegaron a realizar pequeñas intervenciones de mejora.

En 2011, tras la realización de varios proyectos de construcción de un nuevo Estadio de Fútbol en diferentes emplazamientos con programas de competición de nivel internacional, todos ellos de elevados presupuestos, fue encargado a esta Dirección de Arquitectura un Estudio Previo con el fin de que se realizara un nuevo diagnóstico sobre el estado del edificio y se propusieran las posibles reformas y ampliaciones necesarias para que, si bien no desarrollan soluciones completas a los problemas existentes, mejoraran sustancialmente sus condiciones, con el objetivo de alcanzar una remodelación integral económicamente asumible.

En 2015, coincidiendo con la celebración de unas Jornadas Urbanísticas en las que tuvieron lugar diversos debates sobre el futuro del Estadio de la Romareda, se procedió de oficio a realizar una inspección general al edificio, en la cual se revisaron visualmente sus condiciones estructurales, proponiéndose la realización de un análisis exhaustivo del conjunto de la estructura en el que además de los ensayos y comprobaciones físicas pertinentes, se hicieran los cálculos precisos para conocer detalladamente la situación de los elementos, su ajuste a las exigencias técnicas de la normativa y las acciones a realizar. De esta forma, se redactó un pliego para la contratación de los trabajos de Asistencia Técnica, de fecha de 1 de febrero de 2016, que fue adjudicado por Resolución del Coordinador del Área de Urbanismo y Sostenibilidad a la empresa IGEO2 S.L. con fecha 14 de marzo de 2016. (Expte. Tramit@ nº 74033)

Tras la realización de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, y cálculos estructurales con las hipótesis precisas, fue entregado el "Informe Técnico de Análisis Estructural" el pasado 31 de mayo. Una vez estudiados sus resultados y conclusiones, se elabora el presente INFORME.

## ENCARGO

El Informe se redacta por encargo de la Consejería de Urbanismo y Sostenibilidad y la Gerencia de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza. Sirve, además, para dar cumplimiento al Acuerdo del Excmo. Ayuntamiento Pleno de Sesión del pasado día 14 de marzo (Expte. nº 0280975/2016)

## AUTORES

Son autores del INFORME los siguientes técnicos municipales:

Ricardo Usón García, Doctor Arquitecto,  
Director de los Servicios de Arquitectura.  
Coordinador y director del mismo.

Fernando Fernández Lázaro, Arquitecto,  
Jefe de la Oficina de Proyectos

Ramón Velasco Camina, Arquitecto,  
Jefe del Servicio de Conservación

Matías Rico Arranz, Arquitecto Técnico,  
Jefe de la Oficina Técnica de Arquitectura

Pedro Alonso Domínguez, Ingeniero Técnico Industrial,  
Jefe de la unidad de Energía e Instalaciones

## ANTECEDENTES

Año 1957. Proyecto original de Francisco Riestra y dirección de obra de José Beltrán.

Año 1975. Se construyeron los graderíos cubiertos de los fondos Norte y Sur.

Año 1976: Concesión administrativa del Campo de Fútbol de la Romareda al Real Zaragoza Club Deportivo

Año 1979. Reforma proyectada por Francisco Alós.

Año 1980. Se completa la cubierta de la Tribuna General o Este, proyectada por el ingeniero Guillermo Chóliz

Año 1982: Torres de iluminación, también proyectadas por Guillermo Chóliz, para el Campeonato Mundial de Fútbol de España.

Año 1994. Se adaptaron todas las localidades para asiento, afectando sobre todo a los Fondos Norte y Sur principalmente, habiendo intervenido otros técnicos municipales como José Antonio Fernández Espinosa en labores de coordinación.

Año 1997. Revisión de la Concesión y Convenio con el Real Zaragoza SAD. Según la cláusula 2.3, la obligación de las obras de conservación, mantenimiento y reparación del estadio corresponden al RZ SAD. Además de esta obligación, desde esa fecha el RZ SAD se comprometía a destinar como mínimo la cantidad de 10.000.000 PTS anuales a obras de "*ampliación, mejora, modernización, adaptación o refuerzo del inmueble o sus instalaciones*".

Año 1998. Informe propuesta realizado por el Real Zaragoza, relativo a las obras de adecuación que son necesarias llevar a cabo en el Campo de La Romareda. Estudio "Adecuación de La Romareda" realizado por José Antonio Fernández Espinosa.

Año 1999. Informes del arquitecto Ricardo Usón, Jefe del Servicio de Conservación de Equipamientos, sobre elementos constructivos, seguridad, etc.

Año 2000. Informe de inspección estructural del Estadio de La Romareda, redactado por IDOM. Informe realizado por los arquitectos Fernando Andrés y Guillermo Ortego, sobre el estado actual, las deficiencias del Campo de Fútbol y Alternativas de Remodelación o Construcción de un nuevo Campo.

Año 2001. Informe realizado por Zaragoza Deporte Municipal. Informe sobre el emplazamiento de un nuevo Estadio Municipal de Fútbol, del Ingeniero Jefe de Tráfico y Transportes. Informe del Director del Área de Urbanismo. Informe propuesta técnica final del Director del Área de Servicios Públicos.

Años 2002-2003. Obras de reparación de estructuras de la Romareda. Contratista: Construcciones, Aplicaciones y Refuerzos, S.A. Asistencia Técnica de Dirección: IDOM Zaragoza, S.A. Ingeniero: Alberto Solozábal. Coste total de la inversión: 922.728,21€

Año 2004. Convenio Ayuntamiento-RZ SAD. Obras de reforma en el Estadio de la Romareda (Nuevos aseos, reformas palcos y otros, adecuación de instalaciones, etc.) Contratista: AGRACONSA. Dirección Técnica: De Pedro Arquitectos. Promotor: Real Zaragoza SAD (Subvención Ayuntamiento). Coste total de la inversión: 1.628.560,00€

Año 2004. Informe sobre actuaciones futuras en el Estadio Municipal de Fútbol de La Romareda, de Ricardo Usón, Arquitecto Jefe del Departamento de Equipamientos.

Año 2011. Estudio Previo de Reforma del Estadio de la Romareda, dirigido por Ricardo Usón, Arquitecto Director de los Servicios de Arquitectura, con la colaboración de Luis Moreno, arquitecto, Alfredo Sánchez y Matías Rico, arquitectos técnicos, y Pedro Alonso, Ingeniero Técnico Industrial.

Año 2016. Informe Técnico de Análisis Estructural del Estadio Municipal de Fútbol de la Romareda y Torres de Iluminación, realizado por IGEO2 S.L. y suscrito por Tomás Fuentes, ICCP.

Proyectos para un nuevo campo de fútbol:

Año 2003. Proyecto del Estudio BOFILL. Ubicación en el sector residencial "Valdespartera". Se trata de una buena solución arquitectónica en un amplio entorno urbanizado.

Año 2005. Proyecto del Estudio LAMELA. Ubicación en el actual emplazamiento de la Romareda. Se trata de una solución compacta, condicionada extraordinariamente por el campo actual, el escaso espacio exterior y el nuevo gran bloque colindante de usos terciarios.

Año 2010. Proyecto del Estudio SICILIA. Ubicación en el sector "Miraflores", del barrio de San José. Se trata de una solución singular, dispuesta en una parcela muy ajustada y costosa, también por un entorno sin urbanizar en gran parte.

## COMPETENCIAS

En virtud de los acuerdos municipales, documentos de concesión y convenios suscritos, las competencias en materia de conservación, mantenimiento y reparación del Estadio de la Romareda han correspondido y siguen correspondiendo al Real Zaragoza SAD. Las actuaciones de los Servicios Municipales y el papel de los técnicos municipales intervinientes, se han limitado a las intervenciones puntuales en que han sido requeridos por la Corporación Municipal, en el ámbito de sus funciones técnicas. En ningún caso ha correspondido a los Servicios de Arquitectura la responsabilidad de los trabajos y acciones de conservación del edificio.

## EMPLAZAMIENTO

El actual Campo Municipal de Fútbol se encuentra en la zona residencial del mismo nombre "La Romareda", perteneciente al sector de la ciudad denominado "Universidad", consolidado en la segunda mitad del siglo XX, emplazado en una zona de equipamientos importantes, tales como el Hospital Miguel Servet y el Auditorio, así como junto al Parque de Labordeta (antes Primo de Rivera).

Esta zona se sitúa al Sur del centro urbano, en la vía radial de salida hacia Teruel por el Paseo Isabel la Católica en una manzana configurada por dicho vial y las calles Luis Bermejo, Jerusalén y Eduardo Ibarra.

## ACCESIBILIDAD

La accesibilidad al Campo de Fútbol Municipal es buena desde las otras zonas de la ciudad a través principalmente del Tercer Cinturón -la Ronda y Vía Hispanidad

conectadas con el referido Pº Isabel la Católica, alineado con el de Fernando el Católico y la Gran Vía para unirse con el Centro Histórico, ya sea peatonalmente o por medio de un buen transporte público de autobuses urbanos y el tranvía –trazado en la dirección Norte-Sur-. La zona está también directamente conectada con la estación “Delicias” de autobuses de línea y de ferrocarril a través de la calle Rioja y Vía Universitarias y la estación de trenes de cercanías en la Avenida Goya cruce con Pº Fernando el Católico, lugar próximo al Campo de Fútbol.

Existe un aparcamiento subterráneo de gran capacidad en la Plaza Eduardo Ibarra colindante con el propio Estadio de la “Romareda”, al Oeste del mismo.

Respecto el acceso directo al recinto del Campo de Fútbol desde el exterior, dispone de entradas suficientes en todas sus fachadas, no funcionan tan bien como salidas para evacuar el campo aunque actualmente no supone un problema mayor, seguramente porque la asistencia actual de espectadores no es alta en general.

Según la normativa vigente falta anchura de salidas del Estadio sobre todo para los Fondos Norte y Sur. También se da una accesibilidad deficiente para las zonas VIP, Presidencia, de Prensa escrita, Radio y Televisión, así como para la UCO –Unidad de Control Organizativo- de vigilancia y seguridad, situada en la zona más alta del graderío superior en el Noroeste del recinto.

## NORMATIVA URBANÍSTICA

El Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Zaragoza en el año 2002 clasificó la parcela del Campo de Fútbol Municipal de la Romareda -incluido el edificio de la antigua Gerencia de Urbanismo- de Suelo Urbano con calificación de Equipamiento Deportivo.

En el año 2004, se aprobó una Modificación Puntual del P.G.O.U -Plan General de Ordenación Urbana- sobre la deportiva del Campo de Fútbol, quedando una parcela de configuración distinta y superficie dotacional mayor. Junto al campo actual, en la fachada Oeste del mismo, se planteó el Área de Intervención G-28-2 que comprende una manzana rectangular con un bloque de gran volumen de usos varios; comercio, oficinas, servicios, hoteles y recreativos con dimensiones de unos 222 metros de longitud por 33 metros de anchura con 7.331 m<sup>2</sup> de superficie con un 57% de cesión de suelo libre público y un gran bloque de altura libre en la franja edificable con un máximo de 42.500 m<sup>2</sup> construidos, debiéndose ordenar todo ello por medio de un Estudio de Detalle, admitiendo variaciones en la ordenación por medio de un Plan Especial.

La modificación del P.G.O.U se planteó para posibilitar el proyecto de un nuevo Campo de Fútbol, el cual seguidamente sería redactado por el equipo LAMELA, resultando dicha manzana de usos terciarios, como complemento urbanístico y también económico, fuente de financiación para facilitar la construcción de dicho Estadio.

En la Modificación referida y en la nueva manzana de usos varios, se da la circunstancia de que la línea de fachada perimetral del campo orientada al Oeste



invade unos 3 metros la manzana referida del Area G-28-2, en concreto en la zona libre exterior pública de 15 metros de anchura, quedando realmente libre 12 metros. Por tanto el Campo de Fútbol se encuentra fuera de ordenación en esa zona entrante, generándose, caso de desarrollarse, una servidumbre de ocupación en toda su altura, incluso sótanos.

Asimismo, el edificio existente de la antigua Gerencia Municipal de Urbanismo, que originalmente se construyó como complemento funcional para la prensa del Campo de Fútbol en los Campeonatos Mundiales de 1982, se encuentra también fuera de ordenación al estar situado dentro de la manzana referida del Area G-28-2, en posición desfasada, sin seguir alineación alguna del nuevo bloque de usos terciarios.

De esta situación urbanística extrema se deduce la conveniencia, en su caso, de modificar el emplazamiento del Area G-28-2, desplazándola hacia la Plaza Eduardo Ibarra lo necesario para poder realizar la necesaria reforma del Estadio, siempre en dicho desplazamiento respetando la plaza recientemente urbanizada y considerando el límite del muro de contención del aparcamiento público subterráneo colindante.

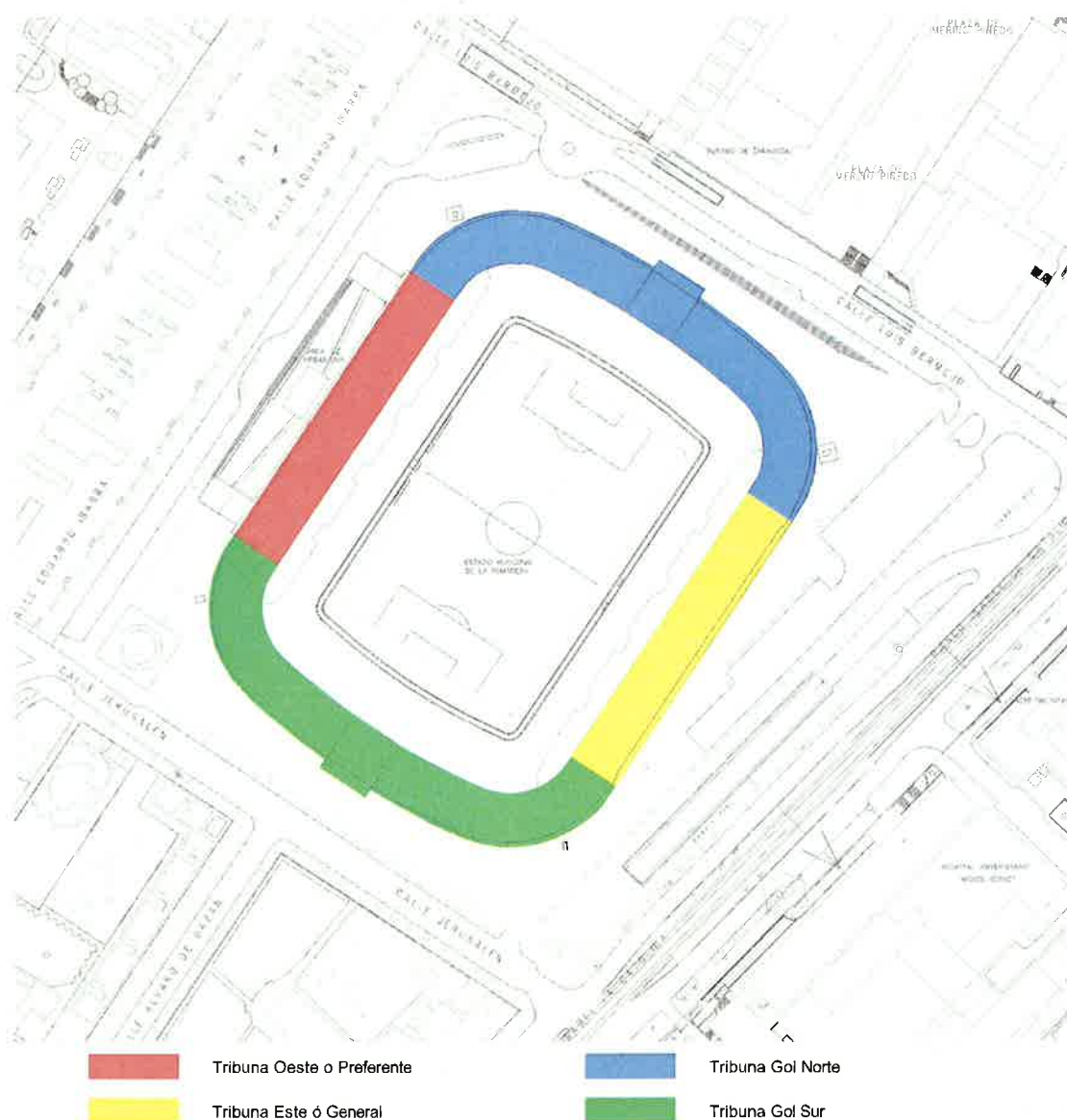
## ESTADO ACTUAL DEL ESTADIO DE LA ROMAREDA

### A. ESTRUCTURA

[En este apartado se sigue el Informe de IGEO2 de 31-05-2016]

#### 1. Evolución de la construcción de las estructuras del Estadio.

Para comprender la situación de los elementos estructurales del edificio es preciso describir sucintamente sus etapas constructivas. En razón a ellas, las condiciones de los requerimientos del cálculo estructural son diferentes, y por ello la interpretación de los resultados del Análisis Estructural se enlaza tanto a la época de su edificación como a las que actualmente la normativa señala para ellas.



La primera fase, inicio de construcción del estadio, es de 1956, y corresponde a la empresa AGROMAN. En ella fue realizada una excavación para dejar el césped bajo cota calle y un anillo perimetral de gradas inferiores apoyadas sobre el terreno. Fue construida la grada intermedia y tribunas superiores de las zonas de PREFERENCIA y GENERAL, en los laterales del campo, mediante forjados y losetas apoyados en pórticos planos de hormigón armado y paredes de bloques de hormigón. En aquel momento únicamente fue construida la cubierta de la grada de PREFERENCIA, de tipo marquesina, con un vuelo de 16 m.

En la segunda fase, de 1975, fueron construidas las gradas intermedias, tribunas superiores y cubiertas de los llamados goles norte y sur.

En la tercera y última fase de finalización del estadio, acometida en 1980, fue ejecutada la cubierta de la tribuna superior de la zona GENERAL, cuya estructura de hormigón portante era de 1956, y que tuvo que ser objeto de refuerzo en su momento para soportar la acción de dicha nueva cubierta.

## 2. Análisis de las Torres de Iluminación

Descripción: Se trata de cuatro torres ubicadas en las esquinas del estadio y cuya estructura es independiente del mismo. Están conformadas por un mástil de 44.80 m de altura de sección rectangular de 1.09 m (ancho) x 2.09 m (canto), sobre cuya testa se dispone un entramado de perfiles tubulares para el apoyo de los focos de iluminación.

El cajón del mástil está conformado por perfiles angulares en las esquinas y chapas de 5 y 6 mm según las alturas, en cuyo interior se disponen rigizadores longitudinales y transversales. Desde la base hasta los 20 m, los perfiles angulares de las esquinas son L120.11, y a partir de aquí hasta coronación L70.7.

La chapa empleada en el lado largo del mástil es de 6 mm hasta los 16.0 m de altura, pasando aquí a ser de 5 mm. La chapa empleada en el lado corto del mástil es de 5 mm en toda su altura.

En el lado largo del mástil se disponen centrados y con una separación de 1400 mm, dos rigidizadores longitudinales de chapa #70.6 con soldadura discontinua. Como rigidizadores transversales se disponen chapas de #5x50 cada 1.50m en los 6.0 m primeros metros del mástil y a partir de aquí cada 2.0 m.

Las conclusiones del estudio estructural son las siguientes:

- El proyecto original de D. Guillermo Chóliz presentaba en su origen un fallo grave de abolladura en los paneles de chapa, que durante la ejecución parece ser que se intentó subsanar mediante la disposición de nuevos rigidizadores ultra rígidos tanto longitudinales como transversales.
- Analizando el proyecto con respecto a la norma de consideración en el momento de la ejecución MV-103, y sin considerar los factores de esbeltez que estimamos deberían ser aplicados, comprobamos que la estructura no cumple con los factores

de seguridad exigidos por dicha norma. Aparecen zonas entre 8 y 20 m donde existe riesgo de abolladura en la chapa de 5 mm en la zona de mayor exposición al viento.

- Dado que el conocimiento de la acción de viento ha evolucionado con el tiempo, se ha analizado la situación actual considerando fenómenos vibratorios asociados a remolinos en la dirección del viento y movimientos laterales por galope. En el análisis comprobamos, que si se acopla la acción estática del viento a su acción dinámica, el coeficiente de seguridad frente a la abolladura de los paneles más solicitados a compresión se queda en 1.27, que es inferior a los límites normativos de aproximadamente 1.50, pero superior a la unidad que originaría el fallo por este fenómeno de inestabilidad. Por tanto es conveniente repasar la distancia de separación entre cordones y reforzar la zona señalada de chapa de 5 mm, entre 8 y 20 m, donde existe riesgo de abolladura.
- El análisis realizado en los entramados que soportan las luminarias, revela que existe cierto riesgo de pandeo en los jабalcones de soporte. En sus extremos, además, debido a la acumulación de oxidación y pérdida de sección, existe un riesgo cierto de fallo de dichos perfiles que ponen en riesgo toda la estabilidad del entramado.
- Por último debe indicarse que todo el análisis se realiza en base a hipótesis de viento en la zona tomadas de la aplicación de la normativa vigente. Un conocimiento más exacto de la presión de viento, tanto en las luminarias como en las torres, requeriría de estudios más específicos de monitorización de las estructuras y medidas de velocidades de viento en la zona, que quedarían fuera del ámbito del estudio.

### 3. Análisis de la Cubierta de la Tribuna Preferente o Tribuna Oeste

Descripción: Se trata de marquesinas de 15.00 m de vuelo, compuestas por una celosía de sección triangular de canto variable entre 30 y 65 cm, compuesta por redondos de diferentes diámetros soldados entre sí, que se apoyan en cara de pilar y se sujetan a 8.50 m de vuelo por un tirante apoyado en un elemento piramidal dispuesto sobre la coronación de pilares de hormigón armado.

Las conclusiones del estudio estructural son las siguientes:

- Con la revisión realizada, los elementos que no cumplirían con la normativa en vigor de acción eólica son las cerchas de la cubierta, pudiéndose dar el caso de aparecer fallos por pandeos en los cordones inferiores de centro de la luz, en caso de darse un viento muy improbable, como sería un torbellino de levante, propios del verano.
- Los demás elementos analizados cumplen con la normativa actual de diseño de estructuras de acero y muestran márgenes razonables de seguridad.

- No obstante, debe señalarse que la configuración de la marquesina hace que los tirantes de la cubierta tengan una condición crítica, ya que son los elementos que realmente están soportando la cubierta.
- Tanto en las inspecciones realizadas como en las reparaciones llevadas a cabo, los elementos que están por encima de la cubierta, al estar sometidos a una acción más exigente del aire y agua, muestran mayor deterioro por oxidación.
- Entendemos por tanto, que debe establecer un plan de control, inspección y mantenimiento periódico que mediante chequeo evalúe periódicamente la seguridad de las diferentes uniones supervisadas en este informe.

#### 4. Análisis de la Cubierta de la Tribuna General o Tribuna Este

Descripción: Se trata marquesinas de 15.53 m de vuelo, compuestas por una celosía con forma rectangular de ancho 0.25 m y canto variable entre 1182 mm en el empotramiento y 250 mm en borde libre, que se empalma a una sección cajón de chapa de 6 mm y rigidizadores #80.8, que en su base se unen al pilar preexistente del Estadio perteneciente a la estructura original de 1956.

Las conclusiones del estudio estructural son las siguientes:

- El proyecto original de D. Guillermo Chóliz fue respetado en ejecución en cuanto a la formas de correas, celosía y ménsula cajón, no presentando problemas de seguridad estos elementos, tanto al examen sometido con la norma MV-103, como con las actuales EAE-2011, CTE-AE y EC-3 2005.
- Sin embargo, en la realización de la vinculación de dichas ménsulas sobre la coronación de los pilares de hormigón preexistente, se dispusieron elementos que al día de hoy presentan un serio riesgo de fallo por esfuerzos de tracción y fatigas, poniendo de manifiesto síntomas evidentes de una situación de riesgo, como son el pandeo de tirantes L70.6, rotura de anclajes de tornillos, y rotación del pilar que afecta al suelo de las taquillas ubicadas en el fachada Este.
- Es recomendable, por tanto, realizar de forma urgente, una actuación de consolidación de dicha unión base de ménsula-pilar, y una revisión de los tornillos de unión entre celosía y ménsula cajón, ya que existe un riesgo latente, a nuestro juicio, de fallo de estas marquesinas ante una serie de combinación de acciones dictadas por la normativa, tanto anterior como actual.

#### 5. Análisis de la Cubierta de los fondos del estadio o tribunas Norte y Sur

Descripción: Se trata de un conjunto de cerchas con alineaciones radiales en las esquinas, con radio sector de 37 m y 8º de separación, lo que supone unos 6 m de separación en los apoyos sobre pilares. Analizada la tipología de los elementos existentes, se trata de la misma composición de perfiles que la vista en la grada general, salvo que el tramo último sustituye a la sección cajón del anterior. Se trata,

por tanto, de marquesinas de 15.53 m de vuelo, compuestas por celosía con forma rectangular de ancho 0.25 m y canto variable entre 1450 mm en el empotramiento y 250 mm en borde libre.

Las conclusiones del estudio estructural son las siguientes:

- Dada la configuración del Estadio, la esquina sureste del gol sur, es la cubierta que está soportando los mayores esfuerzos y por lo tanto presenta una serie de daños que ratifican el análisis de cálculo.
- Analizada la cubierta con respecto a la normativa MV-103, en vigor en el momento del diseño, se comprueba que la cubierta cumple con los coeficientes de seguridad exigidos.
- Analizada la cubierta en su conjunto con la normativa CTE-AE y con la nueva consideración de acción del viento, se comprueba cómo las barras más próximas al apoyo sobre el pilar sufren una reducción de sus coeficientes de seguridad, hasta dejarlos prácticamente en la unidad, existiendo por tanto un riesgo de fallo de la cubierta por pandeo de estos elementos inferiores. Por todo ello dichas marquesinas deben ser reformadas.
- Así mismo, dada la combinación de acciones, en los pilares que se ubican en la esquina sureste del campo (gol sur) se aprecia una patología en las cabezas de los pilares, asociada a la compresión localizada del angular L90.9 de reparto de compresiones, que produce el pandeo de los cercos del pilar. Estimamos que debe procederse al refuerzo de las cabezas de estos pilares, mediante un zunchado que puede realizarse con bandas de fibras de carbono.

## 6. Análisis de los pórticos de hormigón armado

Descripción: Se corresponden con cada una de las fases constructivas y bloques, a saber:

- Pórtico tipo del bloque PREFERENTE, según proyecto ejecutado por AGROMAN en 1956.
- Pórtico tipo del bloque GENERAL, según el mismo proyecto de 1956.
- Pórtico tipo de los bloques de GOLES norte y sur, según el proyecto ejecutado por OBRASCON en 1975.

Las conclusiones del estudio estructural son las siguientes:

- Analizada la seguridad estructuras de los pórticos tipo que pertenecen al bloque PREFERENTE, el cual no ha tenido modificaciones estructurales, comprobamos que los diferentes elementos cumplen con las necesidades de armaduras longitudinales. Sin embargo, no sucede lo mismo con la distribución de armaduras transversales, donde observamos una carencia de estribos tanto en pilares como en jácenas.

- Dada esta carencia de estribos en las zonas de máxima sollicitación, el factor de seguridad que tienen dichas secciones, considerando la resistencia real de los materiales, es de  $F=1.22$ , que es inferior al límite exigido por la normativa de aplicación que es 1.50.
- Analizada la seguridad estructural de los pórticos tipo que pertenecen al bloque GENERAL, el cual no ha tenido modificaciones estructurales debidas a la incorporación de la cubierta en 1980, comprobamos que los diferentes elementos cumplen con las necesidades de armaduras longitudinales, salvo en la cara exterior de los pilares de fachada, donde existe una carencia de armaduras. En este caso, el coeficiente de seguridad se reduce a  $F=1.21$ , en lugar del estrictamente necesario de 1.50. No obstante, en este caso, si consideramos la acción de la llanta de refuerzo #200.8, esta situación de inseguridad desaparece.
- Por otro lado, al igual que sucede en la zona de Preferencia, en el bloque GENERAL apreciamos una falta de armaduras transversales, de forma que el factor de seguridad que ofrecen las secciones de pilares y jácenas a los esfuerzos de cortante es de  $F=1.22$ , que es inferior al límite exigido de 1.50.
- Por último, en la comprobación de seguridad de la estructura más reciente de 1975, que corresponde a los fondos Norte y Sur, comprobamos que no existen situaciones de riesgo estructural, cumpliendo las secciones con los factores de seguridad exigidos por la normativa de aplicación.

## 7. Resultados de los ensayos e inspecciones

Ensayos de materiales: Se han incluido los resultados de los ensayos de determinación de sus propiedades.

- Determinación de resistencias a compresión de los hormigones, cuyos resultados corroboran que la calidad de los mismos era la habitual de cada época, sin que se aprecien patologías específicas del hormigón que comprometan su durabilidad.
- Determinación de propiedades mecánicas de diferentes aceros pasivos empleados en elementos de hormigón armado y en la ejecución de las celosías de la cubierta de tribuna preferente.
- Comprobación de que la calidad del acero empleado en la elaboración de la cubiertas de zona general, fondos norte y sur y torres de iluminación, es del tipo A-42b, ya que como es obligación dicha especificación figura como grado en los diferentes perfiles inspeccionados.

Conclusiones sobre el acero de las estructuras de hormigón armado:

- El acero empleado en las estructuras de hormigón armado de 1956 es del tipo AE 22 L, con un límite elástico no inferior de 220 MPa, según los resultados el límite elástico obtenido es de 300 Mpa.

- El acero empleado en las estructuras de 1975 son del tipo AE 50 N, con un límite elástico no inferior a 500 MPa.
- El acero empleado en la elaboración de los elementos de la cubierta tipo CENO, que cubre la tribuna de PREFERENCIA, tiene un límite elástico no inferior a 300 MPa, con un comportamiento dúctil ante la rotura a tracción.
- El acero empleado en la elaboración de elementos prefabricados de hormigón que pertenecen a la época de 1956 tienen un límite elástico superior a los 300 Mpa, pero presentan un comportamiento poco dúctil. Se trataría de un acero estirado en frío, que es más sensible que el acero ordinario ante los procesos de corrosión.

#### Resultados de la inspección de la estructura metálica:

- En la parte superior de la cubierta de la tribuna preferente (zona de tirantes) no se aprecian defectos visuales.
- En la parte inferior de la cubierta de la tribuna preferente (uniones de celosía a placa base) no se aprecian defectos aparentes de la tornillería
- En las uniones de celosía a viga cajón de la cubierta de la zona general se aprecia la falta de tuercas y par de apriete en los tornillos que según proyecto eran de calidad A8t y tipo TR, de alta resistencia, aunque parece ser que estos tornillos no están pretensados.
- En las uniones atornilladas de las celosías a pilar de los goles sur y norte no se aprecian defectos visuales en la tornillería
- En la evaluación visual de las torres de iluminación se aprecian zonas de corrosión localizada por falta de protección de pintura y acumulación localizada de agua, que resultan no aceptables.

#### Control por partículas magnéticas:

- En el examen de los dispositivos de que soportan los anclajes de tirantes de la cubierta de tribuna preferente, previos a los refuerzos realizados recientemente, se aprecian soldaduras con fisuras y poros, que resultan no aceptables.
- En las uniones de celosías a placas bases de la cubierta de tribuna preferente no se observan defectos aparentes.
- Examinadas soldaduras representativas en los elementos de las cubiertas de general y fondos no se observan defectos relevantes.

#### Conclusiones de la inspección:

Cubierta: las soldaduras estudiadas se encuentran en buen estado en general salvo los casos señalados de corrosión importante y las fisuras encontradas en el apoyo de las pirámides de la cercha 17 de la tribuna zona superior.



Torres de Iluminación: Las soldaduras estudiadas se encuentran en buen estado en general salvo en las zonas de corrosión señaladas que necesitan un mantenimiento urgente.

## 8. Patología estructural del edificio

Las conclusiones del estudio estructural son las siguientes:

- Patologías estructurales en las unidades de hormigón armado ejecutadas en 1956: Afectan a la durabilidad del hormigón armado de los pilares de fachada, que se ven afectados por procesos de oxidación y esfuerzos de compresión bajo las placas de apoyo de las cerchas de cubierta.
- Daños locales por sobreesfuerzos en las estructuras de los goles ejecutados en 1975: Afecciones puntuales en las ménsulas ubicadas en las zonas de juntas dilatación y zonas comprimidas en los apoyos de las cerchas de cubierta del fondo sur, ya comentadas anteriormente.
- Daños estructurales que provienen de afecciones a las cimentaciones o por sobreesfuerzos aplicados a dichas cimentaciones, no considerados en los proyectos de reforma y ampliación: Patología por asientos que están sufriendo tres pilares de la fachada ubicados en la esquina sureste del Estadio, donde se ubica el centro de transformación eléctrica y las zanjas por donde discurre el cableado, y a los giros o movimientos que están experimentando las zapatas ubicadas en la zona de taquillas de fachada este, donde se aprecian sobreesfuerzos transmitidos al pilar por el tipo de conexión de éste con la cubierta.
- Degradación de elementos de hormigón armado: Problemas de durabilidad en las estructuras que datan de 1956, por falta de recubrimiento y mal drenaje de agua pluvial del Estadio.
- Daños locales en bases de pilares, por el mal uso de las instalaciones que realiza el público.
- Daños y deficiencias en las estructuras de acero: Deficiencias en puntos críticos de las cubiertas de preferencia y entramados de luminarias de las torres que pueden dar lugar a un incidente.

## B. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

[En este apartado seguimos el Estudio de la Dirección de Arquitectura de 2011]

### 1. Graderío de la zona baja

Es el más antiguo en lo referente a su estructura inferior. Está ejecutado sobre una solera de hormigón apoyada en el terreno. Los asientos de plástico existentes en fondo sur y lateral oeste, están colocados sobre unas pequeñas losas de hormigón cada dos asientos, que se apoyan a su vez en unos dados del mismo material, de tal manera que el agua de lluvia circula por debajo de la losa hasta llegar a la zona inferior. Tanto los dados de apoyo como las losas se encuentran en muy mal estado y es imprescindible su sustitución. En el fondo norte, lateral este y esquinas del fondo sur, el asiento se apoya sobre una perfilera metálica ligera, conformada por un perfil horizontal rectangular 80x40mm, anclado mecánicamente a través de pletinas y tornillería al hormigón estructural, elevando dicho asiento para permitir el paso de agua de lluvia. El estado de oxidación de parte de la perfilera, aconseja su retirada, siendo actualmente difícil su mantenimiento sin levantar previamente el asiento.

Igualmente, la superficie del graderío tanto vertical como horizontal también se encuentra con el hormigón en mal estado, muy lavado en algunas zonas y parcheado en otras, peldaños de acceso agrietados, juntas constructivas disgregadas..., en definitiva, que producto del uso y el discurrir de las aguas durante más de 50 años, necesita una regeneración de toda la superficie.

### 2. Graderío de la zona media y alta

En estos graderíos, nos encontramos con tres tipologías constructivas. Los más antiguos se corresponden con las tribunas este y oeste. Están realizados con viguetas prefabricadas y bovedillas de hormigón en el lateral oeste, y con grada de hormigón armado, construida in situ, en el lateral este. Los de construcción más reciente, en los fondos norte y sur que están realizados con grada de hormigón prefabricado.

Los asientos de plástico existentes en lateral este y oeste, tanto en su grada media como en la alta, están colocados sobre unas pequeñas losas de hormigón cada dos asientos, que se apoyan a su vez en unos dados del mismo material, de tal manera que el agua de lluvia circula por debajo de la losa hasta llegar a la zona inferior, en aquellas filas no cubiertas. En la grada media, no cubierta, tanto los dados de apoyo como las losas se encuentran en muy mal estado y es imprescindible su sustitución.

El estado de conservación es mejor en la grada alta, presentando también deterioros importantes. En definitiva, todo el graderío antiguo necesita una regeneración similar al graderío bajo.

Los asientos del graderío mejor conservado, fondos norte y sur, con grada de hormigón prefabricado, apoyan directamente sobre el elemento de hormigón prefabricado, que al constituir filas bajo cubierta, están en mejores condiciones que los

más antiguos, tanto por edad como por su sistema constructivo y calidad de los materiales.

### 3. Líneas de palcos.

Los palcos existentes se ubican en los fondos norte y sur, contruidos éstos con la ampliación del Estadio en ambas gradas altas, y en el lateral oeste, de construcción posterior a la grada que lo sustenta. El estado general es aceptable. No obstante será preciso actuar sustituyendo las barandillas de separación por otras de acero.

Los palcos del lateral oeste actualmente ocasionan una disminución del ancho de paso (72 cm) del pasillo de acceso a las escaleras que dan servicio a la grada alta. Es preciso su demolición utilizando la línea de grada para su incorporación al tramo de grada media.

### 4. Espacios y gradas para los medios de comunicación

Las áreas reservadas al trabajo de la prensa durante el transcurso del partido se reparten en la grada oeste. Las cabinas de radio se ubican en la parte superior de la grada alta, entre los pórticos de la estructura. En la grada inferior a la línea de cabinas se coloca la prensa escrita. El estado precario de las dimensiones de las cabinas, su mobiliario, instalaciones, los espacios y mesas de la prensa escrita y los accesos a los diferentes puestos, hace necesario crear nuevas dependencias.

### 5. Antepechos de obra en la división perimetral de graderíos

Son antepechos de ladrillo revestido con mortero y pintado. En general está en condiciones estructurales aceptables, aunque hay algunas zonas muy deterioradas a reconstruir. No obstante es aconsejable la sustitución general del antepecho por una barandilla de acero inoxidable.

### 6. Vomitorios de gradas

Actualmente el Estadio posee un ancho total de salidas, que en función de su ocupación, es insuficiente. Con el fin de mejorar este condicionante, en la cota superior de las gradas bajas de los fondos norte y sur, según su sentido ascendente de evacuación, será precisa la apertura de tres nuevos pasos en el fondo norte y dos en el fondo sur. Análogamente deberá crearse un vomitorio de grada alta, en su nivel inferior, en el extremo noroeste.

## 7. Superficie de cubiertas

La cubierta original se construyó con placas de fibrocemento como material de cubrimiento, con sujeción a las correas estructurales de acero. En las intervenciones efectuadas en el año 2003, la reparación de la cubierta se solucionó proyectando poliuretano sobre las placas de fibrocemento más la aplicación de una pintura elastomérica impermeable y protectora del poliuretano. Actualmente la pintura ha desaparecido ya en muchas zonas y el deterioro del poliuretano es evidente. Será preciso un cambio total.

En cuanto a la evacuación de las aguas pluviales de la cubierta, será necesario recogerlas perimetralmente para conducirla exteriormente por medio de bajantes hasta el nivel de calle y allí conducirla a la red municipal.

## 8. Aseos y bares

Los aseos destinados al público se encuentran en el deambulatorio de acceso desde el nivel de calle, repartidos entre los fondos y las bandas. Construidos sobre solera de hormigón, está delimitado su perímetro mediante cerramiento de fábrica de ladrillo enfoscada en la cara externa y pintado, con altura aproximada de 2,45 metros. Su acabado interior se realiza con solado de piezas de gres de 32x32 cm y alicatados con azulejo blanco de 20x20 cm, estableciendo la delimitación entre inodoros mediante cabinas construidas con tableros fenólicos.

Su estado actual es bueno, aunque su número es insuficiente, alcanzando el 52% respecto a lo establecido en el Reglamento General de la Licencia UEFA. Por ello será precisa la construcción de nuevos espacios de aseos ubicados estratégicamente en los fondos y bandas.

Las barras de bar ubicadas bajo grada, al mismo nivel de los aseos, se encuentran bastante deterioradas, con instalaciones deficientes. Lo más razonable será desplazar las zonas de bar al exterior del anillo actual del cerramiento del perímetro del Estadio, construyendo barras de expedición de bebidas y alimentos en mayor número y mejor calidad constructiva.

## 9. Vestuarios de equipos y árbitros

Las dependencias destinadas a vestuarios de los equipos local y visitante, se localizan bajo grada, en la esquina noroeste. Aunque su estado es aceptable, antes o después el espacio deberá ser reformado para crear nuevas salidas de vomitorios, pudiéndose establecer allí el vestuario de los equipos secundarios. Será imprescindible construir nuevos vestuarios principales de jugadores y árbitros, con una mayor superficie que incorpore espacios anejos complementarios.

#### 10. Foso del terreno de juego

Existe un foso perimetral a todo el terreno de juego. Es un foso construido en hormigón armado, protegido con una red en su parte superior para eventuales caídas. El foso recoge las aguas de lluvia de los sumideros de la grada baja y la escorrentía del drenaje del campo. Este agua se bombea a una red superior para su vertido a la red general municipal.

#### 11. Fachadas

Es obvio que debe cualificarse la imagen exterior del Estadio, cuestión que deberá ser objeto de atención en una futura reforma. En la actualidad, parte del cerramiento de obra inferior está resuelto con bloque split de 10 cm, que necesita ser anclado a los pilares. No obstante lo preferible sería su solución conjunta en la citada reforma general.

#### 12. Urbanización

Siendo que el pavimento exterior de losas de hormigón se encuentra bastante deteriorado, será precisa su renovación.

## C. INSTALACIONES

[En este apartado seguimos el Estudio de la Dirección de Arquitectura de 2011]

### 1. Suministro de Energía en Alta Tensión

La instalación existente está alimentada de una red en anillo de ENDESA y formada por un centro de transformación con dos transformadores de 630 KVA.

Las reformas necesarias consistirán en el aumento de la potencia de los transformadores, pues actualmente algunos servicios del propio Campo como vallas publicitarias y equipos de televisión, se deben alimentar con grupos electrógenos externos. También son necesarias pequeñas adecuaciones del local en donde están situados y dotarlo de extinción automática.

### 2. Suministro Autónomo de Energía

La instalación existente está formada por un grupo electrógeno de 75 KVA ubicado en un local junto al centro de transformación. Esta instalación no es válida, siendo necesario un nuevo grupo de potencia muy superior a la actual, así como nueva ubicación, por ser insuficiente el recinto existente.

### 3. Cuadros de Distribución de Electricidad

La instalación actual dispone de un cuadro general de distribución situado en un local independiente. Se disponen cuadros secundarios por las distintas áreas.

En su momento será necesaria la construcción de un nuevo cuadro que deberá estar automatizado para poder realizar ciertos encendidos desde un puesto de control.

El local actual puede ser válido con algunas modificaciones y ampliación de superficie, que también es posible.

Los cuadros secundarios de distribución no son válidos ni por su composición actual ni por el tipo de cableado que parten de ellos, siendo necesaria su completa renovación. Además será necesario disponer de nuevos cuadros secundarios para usos que no están contemplados en la actualidad (TV, rótulos terreno juego, etc.)

### 4. Cableado de Electricidad de las Instalaciones

Dependencias y recinto interior: El cableado de los equipos de alumbrado y fuerza de las distintas dependencias no es adecuado, no cumpliendo la normativa actual, ni en lo que se refiere al sistema de colocación de los conductores ni en lo referente al tipo de cables. Es necesario nueva instalación de cableado en la totalidad de las

instalaciones, colocando nuevas bandejas y canalizaciones para la distribución de las líneas eléctricas.

Torres de iluminación en exterior: Las canalizaciones eléctricas destinadas a las cuatro torres de iluminación situadas en el exterior del campo son válidas, así como el número de circuitos dispuestos. De esta instalación se deberá adecuar las canalizaciones eléctricas a su paso por el interior de la torres. También es necesario adecuar la instalación de pararrayos.

Alumbrado público en perímetro exterior del Estadio: Las canalizaciones eléctricas y luminarias están en un estado muy deteriorado. Es necesario la renovación completa de esta instalación.

## 5. Equipos de Alumbrado y Varios

Alumbrado terreno de juego: Los proyectores ubicados en las torres de iluminación del terreno de juego no son válidos actualmente, debido a que por su antigüedad ya no se dispone de repuestos, ni de los equipos eléctricos, ni de los cristales de protección. Sus propiedades luminotécnicas están también muy deterioradas. La normativa actual obliga a que muchos de ellos sean con reencendido rápido, no siendo válidos los actuales. Todo ello hace necesario el cambio de la totalidad de los equipos.

Resto de alumbrado: Los equipos de alumbrado correspondientes a las distintas dependencias y zonas de acceso, no son válidos, muchos están deteriorados y el cableado no es adecuado. La casi totalidad de los equipos deben sustituirse, tanto de alumbrado normal como de emergencia y señalización. Podrán recuperarse, no obstante, los situados en los aseos que han sido reformados y algunos de los pasillos de salida. Los equipos de alumbrado situados en la cubierta, zona de gradas, no son válidos, estando muchos de ellos averiados y no siendo accesibles para su mantenimiento. La totalidad de esta instalación debe ser de nueva ejecución.

Puntos de tomas de corriente: Las tomas de corriente de los locales, zonas de paso y bares, no reúnen garantías en cuanto al tipo y estado de conservación. Esta instalación deberá ser en su totalidad de nueva ejecución.

## 6. Comunicaciones, Seguridad y Megafonía

El estado de conservación de la instalación de megafonía no es adecuado, muchos de los equipos están fuera de servicio y además no cumplen con la normativa actual de seguridad. Muchos de los altavoces situados sobre la zona de gradas no son accesibles para su mantenimiento y reparación.

El cableado de las instalaciones de telecomunicaciones no es válido en ninguna de las zonas, al igual que el instalado para cámaras de TV y resto de cableado de seguridad, al estar colocado en bandejas y soportes de forma común con instalaciones eléctricas.

De los sistemas de electrónica de red, rack, etc., solo será válido algún equipo. Esta instalación de equipos deberá ser sustituida en su casi totalidad, así como el cableado correspondiente.

#### 7. Control de Accesos y Cámaras de seguridad (LFP)

La instalación de control de accesos al Estadio mediante tornos, así como los sistemas de cámaras de seguridad, fueron realizados por la LFP. Se consideran válidos, aunque será necesario modificar la ubicación de algunos equipos, así como el cableado.

#### 8. Fontanería y Agua Caliente Sanitaria

**Acometida General y Grupos de Presión:** La red general de alimentación que acomete al local de Grupos de Presión, debe ser modificada en algunos de los tramos. La instalación de la zona de los grupos de presión está en mal estado de conservación al igual que los grupos. Es necesario por tanto adecuar la red general en algún tramo y nueva instalación tanto de canalizaciones como de grupos de presión. También es necesario actuar en el local de los grupos de presión, ampliándolo y ubicándolo en zona ventilada, evitando el sótano actual. Así mismo, se debe verificar las estanqueidad del depósito de acumulación.

**Distribución General:** La canalización general de distribución no presenta actualmente problemas importantes. No obstante, no hay válvulas de seccionamiento. La red está unificada para lavabos, urinarios y fluxores para inodoros. Los urinarios disponen de descarga automática continua. Cada núcleo, está dotado con un depósito de expansión para asegurar un funcionamiento adecuado de los fluxores. La puesta en servicio de los aseos de público masculinos (descarga automática en urinarios) se realiza de forma manual en cada partido, con la apertura de la válvula general de cada uno de estos núcleos. No es posible mantenerla siempre abierta por ser descarga automática en urinarios. En la canalización general de distribución será necesario colocar válvulas de corte en varios puntos para evitar que una avería en un punto de esta red deje fuera de servicio a todos los núcleos de aseos. Si se quiere mantener los aseos masculinos en servicio de forma continua, será necesario dotar de electroválvulas a los ramales que alimentan a los urinarios, para evitar su descarga constante y que se puedan conectar de forma automática.

**Distribución en Núcleos y Aparatos Sanitarios:** La distribución en los núcleos de aseos reformados se considera adecuada al igual que los aparatos sanitarios.

**Agua Caliente Sanitaria:** El sistema actual de producción de agua caliente sanitaria se realiza con una caldera de gasóleo, estando situados los equipos en una sala de dimensiones insuficientes; el estado de los equipos tampoco es adecuado. Es necesario nueva instalación y situarlo en nuevo local.



#### 9. Sistema contra Incendios

Actualmente únicamente se dispone de instalación de extintores. La normativa actual exige más sistemas de prevención y extinción, que será necesario realizar en su totalidad.

#### 10. Sistema de Riego del Terreno de Juego

Ya se han indicado los problemas de los grupos de presión. En cuanto a la red de distribución no presenta problemas significativos, únicamente se debía adecuar alguna de las arquetas de distribución situadas en el perímetro del campo.

#### 11. Saneamiento y Bombas de Achique

El equipo de bombeo situado en el foso del estadio está en un estado bastante deficiente, así como su instalación. Algunos tramos de la red de colectores en montaje visto, así como ciertas arquetas necesitan renovación. En esta instalación será necesario, por tanto, colocar nuevo grupo de achique así como modificación de la arqueta en donde está situado. También será necesario remodelar las tapas de algunas arquetas y algún tramo de colector visto.

## D. CONCLUSIONES

Como ya ha puesto de manifiesto, el Estadio de la Romareda es un edificio con numerosas deficiencias, la mayoría de ellas devenidas por la *falta o insuficiencia manifiesta de las necesarias acciones de mantenimiento y conservación de sus instalaciones, cuya responsabilidad ha correspondido y sigue correspondiendo en el presente a la Real Zaragoza SAD.*

Desde la ampliación y adecuación general de 1982, como subsele del Campeonato Mundial de Fútbol, el edificio no ha tenido apenas inversiones de actualización y mejora. Cuando se detectaron problemas de conservación, el estudio encargado por el Ayuntamiento parecía decidirse preferentemente por la nueva construcción del Estadio en otro emplazamiento, frente a la reconstrucción en el mismo sitio. Ello se debía a que la relación costes/ventajas inclinaba la balanza hacia esta opción.

A partir de 2003 se desarrollaron hasta tres proyectos, seleccionados mediante los correspondientes concursos de nivel internacional. Esta expectativa de nueva edificación produjo, sin duda, que las necesarias obras de adecuación de las obsoletas instalaciones del edificio fueran quedando aparcadas, puesto que el viejo Estadio de la Romareda no iba a seguir prestando su servicio a corto o medio plazo.

Sin embargo, por distintas razones ninguno de los proyectos de reconstrucción fue ejecutado. El último de ellos, con un presupuesto de ciento cincuenta millones de euros, lo convertía -sin considerar también sus problemas urbanísticos-, en una meta inalcanzable para la ciudad en un momento de crisis económica general y particular.

De este modo, el edificio siguió prolongando su situación perentoria sin perspectiva de solución a corto plazo. Este nuevo escenario es el que dio lugar a que en 2011 se redactara a instancia de la Delegación de Equipamientos y Deportes, un Estudio Previo para la reforma del Estadio de la Romareda, en el cual se definían varias opciones para acometer la obra necesaria para mantenerlo en activo unos quince años más.

La ausencia de financiación ha devenido en que nada se haya hecho hasta el presente, por lo que resulta completamente necesario, cuando se van a cumplir sesenta años desde que se inauguró el Estadio, revisar sus condiciones básicas de seguridad y funcionalidad.

Las conclusiones de esta REVISION son las siguientes:

1. El área más débil del edificio son las cubiertas, existiendo muestras patentes de problemas en la estructura que aconsejan una actuación inmediata.

En efecto, a pesar de haberse actuado con anterioridad en los elementos estructurales de la cubierta de la tribuna preferente y en el conjunto del cubrimiento de placas de fibrocemento, los análisis últimos muestran una serie de puntos débiles que ponen en evidencia la gravedad de su situación. El origen principal de esta debilidad está en la

fuerza del viento. Ya en su momento fue la causa de la intervención para la consolidación del material de cubrimiento y en general para las acciones realizadas en 2003. Puede comprobarse cualquier día en que el Cierzo sopla fuerte la oscilación diferencial de las diferentes estructuras de cubierta. Pero el análisis de cálculo, realizado a partir de la modelización de la estructura con distintas hipótesis deja muy clara la insuficiencia de la estructura real considerando las acciones que recoge la actual normativa de aplicación. Estos resultados teóricos se confirman en la situación concreta de los puntos débiles estructurales.

En la cubierta de la Tribuna Este, los elementos de entronque entre la marquesina metálica de los años 80 y los antiguos pilares de 1957 soportan sobreesfuerzos, habiendo saltado tornillos en varias placas y presentando agrietamientos en las cabezas. La difícil solución técnica de este encuentro está padeciendo, con el curso de los años, una serie de movimientos que ha terminado en una lesión generalizada. Se precisa una actuación inmediata de estos elementos.

En las cubiertas de las tribunas de los fondos también se han constatado problemas en los puntos de articulación de la estructura metálica de la marquesina con las cabezas de los pilares de hormigón armado, aunque de distinto carácter a la anterior. Aquí, en especial en el sector suroriental, el más azotado por el viento, se presentan lesiones por sobreesfuerzos en la cabeza, precisando una reparación de refuerzo.

En la Tribuna Oeste o Preferente, los elementos fueron restaurados en 2003, por lo que al día de hoy su situación no parece comprometida. Sin embargo, existen puntos débiles de segundo nivel en las correas, que podrían tener problemas en el caso de fuertes vientos de levante, por lo que es aconsejable verificar su capacidad dentro de los coeficientes de seguridad. En todo caso, las características mecánicas de los materiales de la cubierta de esta tribuna hacen imprescindible una periódica revisión de su estado.

2. Las Torres de Iluminación también presentan problemas estructurales, requiriendo en algunos elementos una acción inmediata.

Estas estructuras están formadas por los cajones de los mástiles y la parrilla de focos. Los primeros, que ya tuvieron que reforzarse durante su construcción, presentan en buena parte de su altura insuficiencia estructural por abolladura frente a la fuerza del viento. Al someter las piezas modelizadas a esfuerzos de carácter vibratorio, se pone de manifiesto que su resistencia está por debajo de los coeficientes de seguridad. Una situación que puede verse en detalle en la deformación de la chapa en algunos puntos. No obstante, la situación peor se centra en los jabalcones y demás elementos de enlace de los mástiles con las parrillas de focos, en los que a la insuficiencia mecánica se suma el debilitamiento por oxidación. Al desconocerse el grado real de afección es aconsejable también actuar sin demora.

3. Asiento puntual de la estructura en el sector sureste.

Se ha confirmado la evolución de un asiento en el área sureste, junto al local del Centro de Transformación Eléctrica, que afecta a varios pórticos del fondo meridional. Si bien no supone ningún riesgo inmediato, sí es conveniente actuar cuanto antes el

origen para poder actuar en consecuencia. En tal sentido será necesario realizar un sondeo geotécnico.

#### 4. Patología estructural general.

La acción de la lluvia y el fenómeno de la carbonatación hace que buena parte de las estructuras de hormigón armado requieran reparaciones generalizadas y protecciones. Es obvio que una acción de alcance total no es en sí urgente, pero sí resulta conveniente abordar alguna reparación concreta de entre las recogidas en las inspecciones del informe de IGEO2.

#### 5. Puntos débiles en los elementos constructivos.

En vista de la situación generalizada del estado de deterioro de los elementos constructivos, especialmente en el graderío, es evidente que también se precisa de una acción global, la cual deberá realizarse en el marco de una reforma general. Entre tanto se lleva a cabo, sería necesario actuar en todo lo posible que favorezca las condiciones de funcionalidad y seguridad. En este punto debe subrayarse la necesaria recuperación de la capacidad de recorridos de comunicación y evacuación del estadio.

#### 6. Situación obsoleta de las Instalaciones.

Al igual que en el caso anterior, la situación general de las instalaciones requiere una adecuación casi total. Sólo este capítulo sería suficiente para urgir la necesaria actualización de las condiciones del Estadio, remitiéndonos a la meritada reforma general.

### EVALUACIÓN DEL ESTADIO

Simultáneamente, del conjunto de los datos analizados y expuestos, se infieren las siguientes consideraciones:

1. Seguridad estructural: Si bien la mayor parte de los elementos estructurales pueden considerarse aptos, existen algunos puntos críticos con riesgo en los que debe actuarse con urgencia, y otros en los que no se alcanzan los coeficientes de seguridad, en los que será necesario actuar a corto plazo.

2. Garantías de continuidad: Dadas las características de las estructuras, en especial la cubierta de 1957, será preciso la realización de revisiones periódicas con los controles complementarios que sean necesarios.

#### 3. Diagnóstico preliminar para un Proyecto de Reforma:

a) Elementos que forzosamente deben demolerse: En principio, por razones estructurales no existen sectores que deban derribarse con carácter absoluto. Sin embargo, tanto por razones de viabilidad funcional como por las limitaciones

estructurales constatadas en los análisis en relación a la durabilidad y de garantías, parece obvio que el bloque que constituye la Tribuna Preferente cuenta con las condiciones necesarias para reconstruir en él el sector principal del programa de un posible estadio reformado.

b) Elementos que fueron reforzados pero que en la actualidad manifiestan problemas estructurales: En este apartado los principales elementos son las Torres de Iluminación. Precisan actuaciones urgentes en los jabalcones y uniones entre los mástiles y las parrillas, así como una rehabilitación a corto plazo de los problemas de abolladura.

c) Elementos con daños manifiestos que deben ser rehabilitados: En general, toda la estructura de los goles Norte y Sur, incluyendo sus cubiertas, son susceptibles de rehabilitación futura, por lo que además de las actuaciones de carácter puntual y urgente ya señaladas, deberán en su momento abordarse las soluciones a los problemas de patología manifestados. Este diagnóstico puede extenderse a la Tribuna General.

d) Elementos que en su día cumplían las condiciones de servicio pero que actualmente presentan en mayor o menor medida una condición de insuficiencia en materia de durabilidad estructural: La mayor parte de la estructura de hormigón armado necesitará tratamientos de mejora de la durabilidad y contra la carbonatación. También es posible que determinados pórticos deban ser reforzados para resistir los esfuerzos de cortante.

e) Elementos constructivos con durabilidad estructural y funcionalidad tectónica comprometida: En este apartado debe hacerse mención a la degradación general de la grada baja y su necesidad de rehabilitación integral futura, así como a los elementos del resto de las gradas afectados por las condiciones atmosféricas: asientos, antepechos, etc. particularmente debe hacerse mención del material de cubierta de fibrocemento, con su sistema de anclaje muy debilitado, que deberá ser sustituido en su integridad.

## PROPUESTA DE ACTUACIONES DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y SEGUIMIENTO

Las conclusiones del análisis estructural definen un campo de actuaciones a seguir, el cual se ha tratado de completar con el resto de los elementos del edificio. Algunas de dichas actuaciones deben acometerse con carácter inmediato, otras tampoco deberán desatenderse, pero no son tan urgentes. Finalmente, existen aquellas que lógicamente se tendrán que hacer en el ámbito de una reforma general. La cuestión es que según se desarrollen los acontecimientos referidos a esta reforma general dependerá de la evolución de las medidas más apremiantes. Por ello se propone seguir una planificación estratégica que tenga en cuenta los posibles escenarios de desarrollo futuro, definiendo diversas líneas de actuación complementarias.

### 1. Actuaciones urgentes.

Con independencia de los futuros proyectos de reforma o reconstrucción, es imprescindible en la actualidad acometer las obras de refuerzo estructural señaladas como urgentes.

En este punto se propone realizar un Proyecto Técnico de refuerzos y reparaciones de la Estructura. Este proyecto se redactará de forma que puedan abordarse conjuntamente o por fases, las actuaciones siguientes: Cubierta Este; Cubiertas Norte y Sur; Mástiles de las Torres de Iluminación; Parrillas de las Torres de Iluminación; Recalce de los pórticos del sector sureste; y otras reparaciones de la estructura.

Para redactar este proyecto, dadas las características de extrema complejidad y especialización requeridas por su propio objeto, será necesario contratar un Servicio de Asistencia Técnica.

### 2. Proyecto de Conservación.

Salvo en el caso de que se abordara a corto plazo un proyecto global de reforma y modernización del Estadio, será preciso acometer el resto de las reparaciones necesarias y que no se recogieron en el apartado anterior por no considerarse como urgentes. Estas actuaciones podrán dar lugar a varias fases y distintos proyectos de conservación. En el punto, según pueda disponerse de estudios relativos a un proyecto global, se podrá evaluar la incorporación o no a aquéllos, de determinadas actuaciones a realizar sobre sectores que pudieran ser susceptibles de no ser conservados en el futuro.

### 3. Revisiones técnicas periódicas.

Con independencia de la evolución de las líneas de actuación que anteceden, la situación actual del estadio aconseja la revisión periódica de determinados elementos

estructurales y, en general, de los puntos débiles señalados. A tal fin se propone realizar una inspección especializada cada dos años, en la cual se revisaría la estructura y se realizarían los ensayos que se consideraran convenientes.

ANEXO

INFORME DE IGEO2 SL