

Evolución del proyecto y la construcción de cubiertas de estadios en España en las últimas décadas

Evolution of Spanish stadiums covers in last decades

Jesús Gómez Hermoso ^a, David Lara Martínez ^b

^a Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. ETS de ICCP de UPM Dpto. Ing. Civil - Construcción

^b Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. INTEMAC. Departamento de estructuras

RESUMEN

Este documento recoge el análisis efectuado de un conjunto importante (19) de estadios españoles. Aunque se repasan los diversos aspectos de su estructura, desde la cimentación y pasando por el esquema principal de pórticos, los graderíos y los forjados, el punto más significativo lo constituyen las cubiertas. Se realiza una clasificación de las mismas en seis tipologías, haciendo una presentación, a través de tablas, de su evolución en el tiempo y la relación de los estadios con respecto a las citadas tipologías.

ABSTRACT

This document gather an analysis of an important number of Spanish stadiums. Although different aspects are reviewed, from foundation and going over the main scheme frame, the bleachers and slabs, the most significant topic are the covers. It makes a classification with six typologies, showing through chart, its evolution over time and the relation between stadiums and typologies.

PALABRAS CLAVE: estructuras, estadio, cubierta, anillos compresión-tracción.

KEYWORDS: structures, stadiums, cover, compression-traction rings.

1. Introducción

En esta ponencia se presenta un análisis de la evolución del proyecto y construcción de los estadios de fútbol en España en las últimas décadas. Los campos de fútbol analizados engloban no sólo los más amplios, conocidos y mediáticos, sino que se recogen también otros de menor difusión, pero que suponen también ejemplos representativos de la arquitectura e ingeniería de instalaciones deportivas de nuestro ámbito nacional.

En los estadios objeto del estudio se describen los elementos que constituyen la cimentación y la estructura, tanto en sus esquemas principales como en el graderío y, sobre todo, la cubierta.

Las cimentaciones de los distintos estadios recogen tanto casos de tipología superficial como profunda y, dentro de ambas, zapatas aisladas y combinadas entre las primeras y distintos tipos de pilotes entre las segundas.

El esquema fundamental de la estructura lo representan, habitualmente, pórticos radiales sobre los que apoyan gradas y forjados de diversa tipología. Tanto gradas como forjados se

encuentran constituidos por elementos prefabricados o ejecutados “in situ”.

El último elemento estructural analizado, pero objeto principal de esta ponencia, es la cubierta. La evolución que se ha producido en este elemento ha sido tanto en incremento de luces de vanos dentro de la misma tipología, como de variación en las propias tipologías. Desde los pórticos radiales o paralelos a los lados principales o las ménsulas voladas desde el exterior hacia el centro del campo, hasta esquemas aptos para mayores luces constituidos por grandes cerchas paralelas a las fachadas y esquemas del tipo anillos de compresión y tracción.

Los estadios analizados comprenden un amplio período de tiempo, desde el antiguo Estadio de San Mamés (1913) hasta el Estadio Metropolitano (2017).

Los estadios analizados son: San Mamés, Balaídos, Carlos Tartiere, Riazor, Santiago Bernabéu, Camp Nou, Sánchez-Pizjuan, El

Pasarón, Vicente Calderón, Lucena, Rico Pérez, José Zorrilla, El Chapín, El Olímpico de Sevilla, Del Mediterráneo, R.C.D. Espanyol Stadium, Nuevo Mestalla, San Mamés Barria y Wanda Metropolitano.

2. Análisis de las cimentaciones

Como se puede observar en la Tabla 1., en la que se muestran los datos de cimentación, estructura principal, elementos prefabricados y cubiertas de los estadios analizados, la tipología de la cimentación es variada: superficial con zapatas aisladas, arriostradas o losas; semiprofunda mediante pozos; o profunda con pilotes in situ o prefabricados. En cualquier caso, el tipo de cimentación, aunque puede tener una relación con la tipología estructural, se debe, fundamentalmente, a las características del suelo.

Tabla 1. Datos del análisis de grupos.

| Estadio | Cimentación | Estructura Principal | Cubierta | Prefabricados |
|-------------------|---|---|--|--------------------------------|
| San Mamés | Superficial y profunda (pilotes) | Pórticos de dos apoyos y forjados de losa maciza | Marquesina y marquesina colgada | Gradas |
| Balaídos | Superficial y profunda (pilotes apantallados) | Pórticos, forjados y losas de arriostramiento | Marquesina y marquesina espacial | Nada |
| Carlos Tartiere | Zapatas aisladas | Pórticos transversales y forjados unidireccionales de placas alveolares | Marquesina y marquesina de grandes vigas | Gradas |
| Riazor | - | Pórticos, forjado reticular y losa de hormigón prefabricada | Marquesina espacial atirantada | Gradas y losas de los forjados |
| Santiago Bernabéu | Pozos de hormigón en masa y micropilotes | Pórticos, pilares metálicos y forjados prefabricados | Marquesina y Marquesina grandes vigas | Gradas y forjados |

| Estadio | Cimentación | Estructura Principal | Cubierta | Prefabricados |
|-------------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| Camp Nou | Pilotes in situ | Pórticos radiales y losas prefabricadas alveoladas | Marquesina | Losas, vigas de graderío y gradas |
| Sánchez-Pizjuán | - | Pórticos | Marquesina | Gradas |
| El Pasarón | Zapatas aisladas | Pórticos, forjados de placa alveolares y losa maciza | Marquesina | Gradas |
| Vicente Calderón | Pilotes in-situ | Pórticos radiales y losas de hormigón armado | Marquesina atirantada | Gradas (desde rehabilitación de 1996) |
| Lucena | Zapatas aisladas arriostradas | Pilares cuadrados, circulares y forjados de losa maciza | Marquesina | Gradas |
| Rico Pérez | - | Pórticos y forjados reticulares | No tiene | Gradas |
| José Zorrilla | Zapatas aisladas | Pórticos radiales | Marquesina atirantada | Gradas y losas pretensadas alveolares |
| El Chapín | - | Pórticos transversales y forjados prefabricados | Marquesina | Gradas y forjados |
| Olimpico de Sevilla | Pilotes | Pórticos transversales, radiales y losas macizas | Anillo de compresión y anillo de tracción | Gradas |
| Del Mediterráneo | Zapatas arriostradas | Pantallas, pórticos, forjados bidireccionales y losas | Marquesina | Gradas |
| R.C.D. Espanyol Stadium | Pilotes hincados | Pórticos transversales | Marquesina grandes vigas | Pilotes, vigas, prelosas y gradas |
| Nuevo Mestalla | Directa de losa maciza y pilotes | Pórticos radiales, forjados in-situ, alveolares y losas macizas | Marquesina | Vigas, placas alveolares, gradas |
| San Mamés Barria | Superficial (zapatatas) y profunda (pilotes) | Pórticos radiales mixtos | Marquesina y anillos de compresión y tracción | Gradas |
| Wanda Metropolitano | Pilotes in-situ | Pórticos radiales, losas de hormigón armado y pretensado | Anillo de compresión y tracción | Gradas |

3. Análisis de la estructura principal

Respecto a la estructura principal, se puede observar en la Tabla 2 una tendencia a realizar estadios con mayores capacidades a lo largo de los años, pasando de estadios con dos graderíos a tres graderíos, con capacidades entre los 5.000 y los 99.000 espectadores.

Una evolución significativa a medida que avanza el tiempo es la incorporación de plantas sótano, lo que supone un aprovechamiento de la posible excavación en el entorno del campo de juego (normalmente a una cota inferior al acceso; sobre todo en estadios con 2 o 3 graderíos) y dentro de la planta de la fachada del estadio.

El esquema de los pórticos principales que constituyen la estructura, normalmente, tiene una disposición radial. Aunque es más frecuente la realización de pilares y vigas portagradas de hormigón “in situ”, en ocasiones, sobre todo estas últimas, están constituidas por elementos prefabricados, lo que supone un mayor ritmo de ejecución.

Los forjados, situados en sus respectivas plantas entre el graderío y la fachada exterior han evolucionado con el tiempo, pasando de losas de hormigón armado o placas prefabricadas alveolares pretensadas a losas de hormigón pretensado, tipología que permite unas luces mayores (por ejemplo, los más de 16 m en el estadio Metropolitano).

Tabla 2. Datos de estructura principal.

| Estadio | Año | Nº Graderíos | Capacidad | Sótanos |
|-------------------------|------|-------------------------------|-----------|---------|
| San Mamés | 1913 | 2 | 39.750 | No |
| Balaídos | 1928 | 2 | 29.000 | No |
| Carlos Tartiere | 1932 | 2 | 22.000 | No |
| Riazor | 1944 | 2 | 32.660 | No |
| Santiago Bernabéu | 1947 | 2 (tras rehabilitación 3) | 81.044 | - |
| Camp Nou | 1954 | 3 | 99.354 | Sí |
| Sánchez-Pizjuan | 1958 | 2 | 43.883 | No |
| El Pasarón | 1965 | 2 | 12.000 | Sí |
| Vicente Calderón | 1966 | 2 | 54.907 | No |
| Lucena | 1972 | 1 | 5.046 | Sí |
| Rico Pérez | 1974 | 1 (2 en tribuna principal) | 16.500 | No |
| José Zorrilla | 1982 | 2 | 26.512 | Sí |
| El Chapín | 1988 | 2 | 10.523 | Sí |
| Olímpico de Sevilla | 1999 | 2 | 57.619 | Sí |
| Del Mediterráneo | 2004 | 1 | 15.200 | No |
| R.C.D. Espanyol Stadium | 2009 | 2 | 40.500 | Sí |
| Nuevo Mestalla | - | 3 | 61.500 | Sí |

| Estadio | Año | Nº Graderíos | Capacidad | Sótanos |
|---------------------|------|--------------|-----------|---------|
| San Mamés Barria | 2013 | 3 | 53.289 | Sí |
| Wanda Metropolitano | 2017 | 3 | 68.456 | Sí |

La estructura de los graderíos, aunque hay realizaciones con hormigón “in situ”, normalmente está constituida por elementos prefabricados. Estos elementos son, inicialmente, losas macizas, pasando en ocasiones a placas alveolares pretensadas prefabricadas y siendo, con mayor frecuencia a medida que avanza el tiempo, elementos prefabricados en “L”, “T”, etc., que se han convertidos en soluciones clásicas para resolver estos vanos estructurales.

4. Análisis de prefabricados

Los elementos prefabricados más habituales en los estadios son las gradas, tal y como se recoge en la Tabla 1. La prefabricación de las mismas se lleva a cabo en taller exterior a la zona de obras, en la propia obra o de forma mixta, en función de las necesidades de producción de la misma.

Otros elementos significativos son los pilotes, en el caso en que las características del suelo así lo permitan o, incluso, lo recomienden.

Los pórticos principales, como ya se ha indicado antes, aunque suelen ejecutarse con hormigón “in situ”, también presentan en ocasiones una solución con elementos prefabricados, sobre todo vigas portagradas y, menos aún, pilares.

Finalmente, deben citarse los elementos que constituyen los forjados con placas alveolares pretensadas o losas armadas, algunas escaleras y elementos de fachada.

5. Análisis de la cubierta

Este elemento, aunque no es imprescindible en un estadio clásico, sí se ha convertido en uno

fundamental, y en ocasiones la marca del propio estadio, en uno contemporáneo.

En la Tabla 3 se recoge un gráfico con la evolución en el tiempo de las distintas tipologías en las que se han clasificado las cubiertas analizadas. El esquema denominado marquesina, referido a una ménsula de unos 10 a 25 de luz, es el clásico y permanente en el tiempo. Las marquesinas colgadas se centran el ejemplo del estadio de San Mamés.

Las marquesinas espaciales han tenido un desarrollo menor del esperado, con luces principales iguales a los lados del campo de juego incrementados en el fondo del graderío, como son el ejemplo del R.C. Español y, actualmente (aunque no citada en esta ponencia) el futuro estadio Santiago Bernabéu.

En la misma Tabla 3 se recogen desde los años 40 las marquesinas atirantadas, llegando a espacios cubiertos en hasta 30 o 40 m, y desde los años 90 hasta el presente la presencia de las cubiertas constituidas por anillo perimetral de compresión y central de tracción (simple o doble), llegando con esta última solución a luces cubiertas de unos 50 m en el sentido radial.

En la Tabla 4 se asocia la cubierta de los distintos estadios con la tipología en la que se han clasificado las mismas.

En la citada Tabla 4 se puede observar el claro predominio de las cubiertas tipo marquesina en alguna de sus modalidades. Esto se debe a la sencillez de su esquema y comprensión estructural, así como de su montaje y menor luz de voladizo.

Las cubiertas más simples son aquellas que están compuestas por cerchas planas o celosías que se disponen sobre los pórticos de la estructura principal. Éstas son izadas hasta su posición final, principalmente, mediante la ayuda

de grúas. En dicha posición se fijan a la estructura principal mediante uniones (soldadas o atornilladas) articuladas o mediante empotramiento.

Otra variación que se puede observar de este tipo de cubiertas son las marquesinas colgadas. Esta tipología se ayuda de un elemento auxiliar, en muchas ocasiones un arco de celosía metálica, desde el que cuelga por medio de tirantes la estructura que conforma la cubierta. Esta tipología se encuentra, por ejemplo, en el estadio de San Mamés, de 1913. En éste se dispone de un arco metálico, que en su momento fue récord en España con una luz de 115 m, apoyado en sus dos torres dispuestas en las esquinas de un lateral del estadio. Este arco se fabricó en dos mitades, que fueron elevadas hasta su posición final por medio de grúas, donde se materializó la unión tanto en centro de vano como en las dos torres de apoyo. Una vez terminados los trabajos de ubicación del arco se realizó el traslado del mismo hacia el interior del estadio mediante una operación de ripado y, mediante tirantes, el cuelgue de la estructura de cubierta propiamente dicha.

Otra tipología que se observa en diferentes estadios, como en El Riazor (La Coruña) o el José Zorrilla (Valladolid), es la marquesina atirantada. Ésta se puede asemejar a la marquesina colgada, pero en este caso el sistema de sustentación de la cubierta se apoya en unos elementos que, principalmente, sobresalen por encima de la cota en la que se ubicará la cubierta finalmente, y siguiendo un esquema de pórtico radial. Desde estos elementos (pilonos o pilares metálicos o de hormigón) parte un tirante, materializado por un cable o por perfiles metálicos.

La ventaja de este sistema constructivo, en comparación con el explicado anteriormente, es que una vez concluida la estructura principal, constituida por los pórticos, desde estos se disponen los elementos auxiliares, ya sea por medio de hormigonado “in situ” o por la unión soldada o atornillada. Posteriormente se produce

el izado, por medio de grúas, de los elementos que sirven como tirante y de los elementos que forman la cubierta. Éstos son, mayoritariamente, cerchas planas o mallas espaciales metálicas.

La cuarta tipología en los estadios españoles, de tipo marquesina, es la creada a partir de grandes vigas metálicas que se sitúan, principalmente, apoyadas en las esquinas del estadio. Un ejemplo de esta tipología es el estadio de Anoeta, en San Sebastián.

Estas grandes vigas son fabricadas a partir de perfiles o elementos metálicos, que van soldados o atornillados entre sí. Una vez colocadas estas vigas en su posición final, se disponen, de diversas formas, los demás elementos que forman la cubierta, como por ejemplo cerchas perpendiculares a éstas o mallas espaciales sujetas a las grandes vigas.

La principal problemática de esta tipología es la movilización e izado de estas grandes vigas hasta su posición final. Por ello se construyen por segmentos menores, que se montan en obra sobre apoyos provisionales que soportan sus acciones hasta que la unión del conjunto de tramos permite el trabajo de la unidad estructural completa proyectada.

Otra tipología, dentro de la clasificación realizada y más centrada en los espacios entre elementos de la estructura principal, es la creación de una cubierta por medio de una malla espacial metálica. Uno de los aspectos más significativos de esta tipología es el elevado número de uniones, que se resuelven a través de nudos (bolas) que reciben la conexión atornillada de las barras que las unen.

Además, al ser una estructura tan masiva debe ser colocada en su posición final por secciones de malla, las cuales han sido ensambladas previamente para comprobar su correcta unión y geometría. Esta tipología también se apoya en sistemas de elevación por medio de grúas que ayudan a izar los elementos hasta su posición final, pasando, en ocasiones, por apoyos temporales.

Tabla 3. Evolución de las cubiertas.

| | 1910 | 1915 | 1920 | 1925 | 1930 | 1935 | 1940 | 1945 | 1950 | 1955 | 1960 | 1965 | 1970 | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Marquesina | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marquesina colgada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marquesina espacial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marquesina de grandes vigas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marquesina atirantada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anillos de compresión - tracción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 4. Datos del análisis de cubierta.

| Estadio | San Mamés | Balaídos | Carlos Tartiere | Riazor | Santiago Bernabéu | Camp Nou | Sánchez-Pizjuan | El Pasarón | Vicente Calderón | Lucena | Rico Pérez | José Zorrilla | El Chapín | Olimpico de Sevilla | Del Mediterráneo | R.C.D. Espanyol Stadium | Nuevo Mestalla | San Mamés Barria | Wanda Metropolitano | |
|----------------------------------|-----------|----------|-----------------|--------|-------------------|----------|-----------------|------------|------------------|--------|------------|---------------|-----------|---------------------|------------------|-------------------------|----------------|------------------|---------------------|---|
| Marquesina | x | x | x | | x | x | x | x | | x | - | | x | | x | x | x | x | | |
| Marquesina colgada | x | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| Marquesina espacial | | x | | x | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| Marquesina de grandes vigas | | | x | | | | | | | | - | | | | | x | | | | |
| Marquesina atirantada | | | | x | | | | | x | | - | x | | | | | | | | |
| Anillos de compresión - tracción | | | | | | | | | | | - | | | x | | | | x | | x |

La última tipología de cubierta considerada es la formada por un anillo de compresión exterior y un anillo de tracción interior. Ejemplos de ésta son el Estadio Olímpico de Sevilla o el Estadio Metropolitano, en Madrid.

Esta tipología es la más compleja de las analizadas debido a que para que la estructura esté equilibrada debe tener suficiente simetría para que todos los esfuerzos se compensen. Por ello, esta tipología es más adecuada para estadios que tienen una planta ovalada o pseudocircular.

Para la materialización del anillo exterior, de compresión, se suele optar por una celosía metálica capaz de resistir los esfuerzos, tanto verticales como horizontales, a los que se va a someter.

Por otro lado, el anillo de tracción, interior, se resuelve por medio de familias de cables, ya sea en uno o en dos niveles.

También con este tipo de cables se materializa la unión entre ambos anillos de forma radial para así poder transmitir los esfuerzos de un anillo al otro y materializar la cubierta propiamente dicha.

Para la ejecución de esta tipología se comienza por el anillo exterior, que es ejecutado por segmentos con los que se realizan montajes previos para comprobación geométrica. Una vez realizada dicha comprobación, se izan los segmentos hasta su posición final donde son unidos a, o apoyados en, la estructura principal del estadio. Este anillo es autoequilibrado en su situación final en servicio. Sin embargo, en estas primeras etapas, se precisan elementos extra de apoyo que lo equilibren temporalmente.

Una vez concluida la fase de montaje del anillo de compresión, se procede al izado del anillo de tracción. Para ello se comienza presentando los cables radiales, que servirán como elemento auxiliar para la elevación del anillo interior hasta su posición final.

Una vez unidos los cables radiales por un extremo al anillo de tracción, el otro extremo es presentado a unos gatos dispuestos a lo largo del

anillo de compresión exterior, los cuales van a realizar el levantamiento del anillo formado por familias de cables de forma simultánea, distribuyendo así los esfuerzos a lo largo del anillo de compresión.

6. Conclusiones

Después de haber realizado un análisis de los estadios estudiados se han llegado a las siguientes conclusiones.

Las cimentaciones difieren mucho entre sí. Esto es algo lógico debido a que la elección de cada tipología está muy condicionada por el tipo de terreno del que se dispone en la localización del estadio, más que por las características estructurales de éste.

La estructura principal está constituida, normalmente, por pórticos radiales, ejecutados con hormigón “in situ”. En algunas ocasiones, los pórticos cuentan con vigas portagradas prefabricadas. Esto, normalmente, está más relacionado con el ritmo de obra necesario que con la evolución de tipologías a lo largo del tiempo.

Los graderíos, habitualmente, están constituidos por gradas prefabricadas, ya sea en la propia obra o en talleres exteriores.

En los forjados se reproducen las tipologías habituales en edificación, mostrándose una evolución hacia losas de hormigón pretensado ejecutadas “in situ”, lo que permite alcanzar mayores luces.

Por último, en las cubiertas se aprecia una clara tendencia por el uso de materiales metálicos por su menor peso y mayor facilidad de montaje. En esta tendencia hacia cubiertas más ligeras, debido a los avances tecnológicos, sobre todo en materiales, también se aprecia una evolución hacia esquemas más espaciales, frente a soluciones clásicas más lineales.

Referencias

- [1] Lara, D. Estudio comparativo del proceso constructivo entre estadios. Trabajo Fin de Máster del máster universitario de ingenieros de caminos, canales y puertos.
- [2] Maguet, J.; Olaguibel, J. (1982) Remodelación del estadio San Mamés/ Bilbao. Informes de la construcción, Vol. 33, N.º 333-334, págs. 137-144.
- [3] Guàrdia, J. (2013) El viejo y el nuevo San Mamés.
<http://www.dobooku.com/2013/05/el-viejo-y-el-nuevo-san-mames/>
- [4] Román, A. (1972) Nuevo estadio municipal de Balaídos – España. Informes de la construcción, Vol. 24, N.º 239, págs. 73-82.
- [5] Enrique, C.; Rui-Wamba, J.; Ocaña, S. (1982) La nueva tribuna del estadio de Balaídos/ Vigo. Informes de la construcción, Vol. 33, N.º 333-334, págs. 151-162.
- [6] Muñiz, F.; Rui-Wamba, J. (1982) Las obras de reforma del estadio Carlos Tartiere/ Oviedo. Informes de la construcción, Vol. 33, N.º 333-334, págs. 163-170.
- [7] Desmots, A.; Segura, M. (1982) Estadio Municipal de Riazor/ La Coruña. Informes de la construcción, Vol. 33, N.º 333-334, págs. 171-178.
- [8] Alemany, L.; Alemany, R.; Salinas, M. (1982) Remodelación del estadio Santiago Bernabéu/ Madrid. Informes de la construcción, Vol. 33, N.º 333-334, págs. 107-126.
- [9] Fernández, J. (1994) Ampliación del estadio Santiago Bernabéu. Equilibrio en el aire. Cauce 2000: Revista de la ingeniería civil. N.º 61, págs. 20-27.
- [10] Munté, A. (1982) Las obras de reforma del estadio Carlos Tartiere/ Oviedo. Informes de la construcción, Vol. 33, N.º 333-334, págs. 127-136.
- [11] López, M.; Buxadé, C.; Margarit, J.; Llano, E. (2001) Estadio municipal Carlos Tartiere de Oviedo. Cauce 2000: Revista de la ingeniería civil, N.º 102, págs. 40-47.
- [12] Soterias, J.; Mitjans, J.; García-Barbón, L. (1959) Nuevo estadio, en Barcelona. Informes de la construcción, Vol. 12, N.º 112, págs. 45-55.
- [13] Rey, J.; Vegas, P.; Ruiz, J. (2011) Estructura del nuevo campo municipal de fútbol de Pasarón en Pontevedra. V congreso de ACHE.
- [14] García, I.; Arroyo, J. (2008) Estructura estadio fútbol en Lucena (Córdoba). IV congreso de ACHE.
- [15] Casas, L. (1981) Nuevo estadio José Zorrilla/ Valladolid. Informes de la construcción, Vol. 33, N.º 333-334, págs. 145-148.
- [16] Tanner, P.; Bellod, J. (2003) Chapin Stadium Extension, Jerez, Spain. Structural Engineering International, Vol. 13, págs. 163-166.
- [17] Moreno V.; Almazán, J.; Molina A.; Álfaro, A.; Ballesteros, J. (1998) Proyecto de construcción del Estadio Olímpico de Sevilla. Revista de obras públicas, N.º 3381, págs. 15-39.
- [18] (2001) Estadio Olímpico de Sevilla. Sevilla (España). Revista de obras públicas, N.º 3410, págs. 176-178.
- [19] Gil, J.; Tijeras, R. (2005) Deporte, ocio y cultura: el estadio del Mediterráneo. Cauce 2000: Revista de la ingeniería civil, N.º 126, págs. 42-47.
- [20] Sánchez C.; García, M.; Nofuentes, J.; Ainchil, J. (2008) Proyecto y construcción del nuevo estadio del R.C.D. Espanyol en Cornellá. IV congreso de ACHE.

- [21]Argancy, A.; Llorens, F. (2008) Ejecución del nuevo estadio del Valencia C.F. S.A.D. IV congreso de ACHE.
- [22]Corres, H.; Pinedo, F.; Muñoz, A.; Polistena, A. (2008) Concepción estructural nuevo estadio Valencia C.F. IV congreso de ACHE.
- [23] Cruces, E. (1982) Fichas informáticas de los Estadios-Sede. Informes de la construcción, Vol. 33, N.º 333-334, págs. 179-216
- [24]Gómez, J.; Ladrón de Guevara, G. (2017) Ampliación del estadio de Madrid. Ejecución de la cimentación. VII congreso de ACHE.
- [25]Gómez, J.; Ladrón de Guevara, G. (2017) Ampliación del estadio de Madrid. Ejecución de la estructura. VII congreso de ACHE.
- [26]Martínez, J.; Gómez, M.; Schiaich, M. (2009) El proyecto de la estructura del estadio Olímpico de Madrid. Revista de obras públicas, N.º 3502, págs. 45-62.
- [27]Ladrón de Guevara, G.; Rodríguez, D.; Ballesteros, B.; Palacios, M.; Gómez, J. (2017) Proyecto de la nueva estructura para la ampliación del nuevo estadio del Atlético de Madrid. VII congreso de ACHE.
- [28]Ladrón de Guevara, G.; Rodríguez, D.; Bartalotta, P.; Ceriani, L.; Gómez, J. (2017) Proyecto de rehabilitación de la estructura del edificio existente del nuevo estadio del Atlético de Madrid. VII congreso de ACHE.
- [29]Gómez, J. (1999) Rehabilitación del estadio Vicente Calderón. I congreso de ACHE, Vol. 2, págs. 707-713.
- [30]Ortiz, J. Nuevo estadio Atleti: Documentos históricos.
<http://nuevoestadioatleti.blogspot.com/p/documentos-historicos.html>