

ARQUITECTURA PARA EL DEPORTE: EL ESTADIO

Antonio Cruz y Antonio Ortiz

Departamento de Proyectos Arquitectónicos. ETSAS. Universidad de Sevilla.

Revista EN BLANCO. Nº 8. Espacios Deportivos. Valencia. Año 2012. (Páginas 16-23)

ISSN 1888-5616. Recepción: 14_11_2011. Aceptación: 16_12_2011.

El título de este escrito podría haber sido una pregunta: ¿Es posible definir unas características propias de la arquitectura deportiva? Vamos a intentarlo desde tres aspectos clásicos: la función, la construcción y la forma y lo haremos concentrándonos en el tipo deportivo por excelencia, el estadio.

Si atendemos a los aspectos funcionales, es evidente que la complejidad de los estadios crece de manera exponencial a medida que el número de espectadores aumenta. En los grandes estadios, el número de tipos de usuarios es muy alto. Podemos enumerarlos: deportistas, jueces, medios de comunicación escritos o audiovisuales, espectadores de distintos niveles, grupos de aficionados potencialmente peligrosos, VIPs, WIPs, personal de seguridad o voluntarios. Todas estas familias permanecen normalmente separadas, con sus propios circuitos de acceso, circulación y evacuación, pero deben también entrar en contacto en determinados momentos. No se puede acceder a los deportistas antes y durante su actuación, pero una vez finalizada ésta, debe coincidir con los medios de comunicación en condiciones previamente acordadas; sirva este ejemplo para ilustrar cómo muchas otras relaciones deben ser restringidas o posibles según el momento.

Si nos referimos a la escena en sí del espectáculo, aparecerán complicaciones relacionadas con la separación mínima y máxima entre espectadores y actores y éstas se relacionarán con los problemas de visibilidad que en el caso de grandes aforos vendrán condicionados por las pendientes máximas permitidas para garantizar la seguridad de los espectadores.

Todos estos condicionantes, que aquí solo hemos mencionado someramente, hacen del diseño de los grandes edificios deportivos un difícil ejercicio que pone a prueba de manera exigente la labor del arquitecto. Si la arquitectura viene siempre mediatizada por los problemas funcionales, ello se hace aún más evidente en los edificios a los que nos estamos refiriendo.

A pesar de estas dificultades, algunos estadios han sido capaces de encontrar la solución formal que los identifica en la expresión de los problemas funcionales. El caso del primer estadio de San Siro en Milán, en el que las rampas de acceso a las tribunas superiores ocupan la totalidad de las fachadas del edificio es un claro y hermoso ejemplo de esta manera de abordar los problemas.

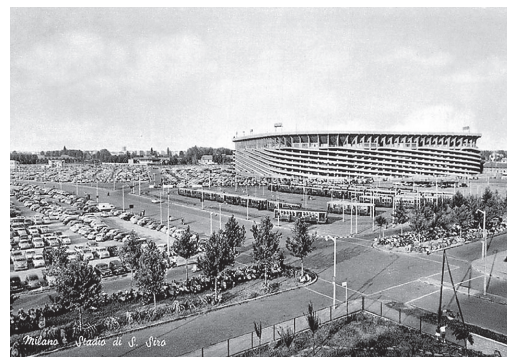


FIG. 1



FIG. 2

Imagen de San Siro FIG. 1

Foto cubierta Stuttgart FIG. 2

Estadio de Munich FIG. 3

Hipódromo de la Zarzuela FIG. 4



FIG. 3



FIG. 4

Si hablamos ahora desde el punto de vista constructivo, estos edificios no representaban un problema especial en sus inicios. Bastaba con crear unas pendientes o aprovechar las previamente existentes para organizarlas y obtener un graderío desde el que los espectadores pudieran tener una visión adecuada de la superficie horizontal en que se desarrolla el espectáculo.

Los problemas se hacen mayores desde el momento en que se decide cubrir, al menos, las zonas ocupadas por los espectadores, conservando una visión sin obstáculos del juego. Los problemas constructivos de la cubierta son fundamentalmente estructurales pero también de drenaje o iluminación y pasan a partir de este momento a constituir la mayor dificultad a la que enfrentarse en el diseño de estos edificios.

En los tradicionales estadios de fútbol ingleses, los graderíos se cubrían con estructuras convencionales en las que esbeltos pilares de madera o metálicos se apoyaban sobre el graderío dificultando parcialmente la visión de los espectadores. A fin de evitar estos obstáculos, comienzan a construirse cubiertas que nacen en voladizo desde las últimas gradas. Estas estructuras tienen un límite y a partir de una determinada dimensión, el incremento de material resistente deja de ser útil dado el paralelo incremento de las cargas y ello hace que dejen de ser económicamente razonables.

Por esta razón, es preciso recurrir a otras técnicas y entre ellas aparecen las cubiertas de cables y membranas tensadas, que hicieron su aparición con el Estadio Olímpico de Munich de 1972. En esta cubierta, todos los elementos están tensionados excepto los mástiles verticales que trasladan al terreno las cargas gravitatorias.

Para evitar la aparición de los mástiles aparece otro tipo de cubiertas tensadas. Se trata de estructuras compuestas por un anillo a compresión situado en el perímetro exterior del estadio y un anillo a tracción en el oculo central unidos por parejas de cables radiales. Así se alcanzan cubiertas que equivaldrían a voladizos de 50 o 60 metros.

La cubierta de los graderíos del Hipódromo de la Zarzuela (1941) de Arniches, Domínguez y Torroja o el estadio Olímpico de Munich (1972) de Gunther Bernisch son dos ejemplos de cubiertas en voladizo y estructura de cables respectivamente en las que la invención estructural, concentrada en la cubierta, se convierte en la característica más importante del edificio. La cubierta del estadio de Stuttgart o la del Olímpico de Roma pertenecen al tipo de cubierta de doble anillo de tracción y compresión.

Algo quedaría además por decir acerca de la forma de los edificios para el deporte.

Cuando examinamos artículos para la práctica del deporte quedamos admirados por su belleza, con independencia de que practiquemos o no el deporte en el que se usan. La forma de estos objetos es la traducción más directa posible de la función para la que están diseñados. Ya se trate de unos esquís, un palo de golf o una bicicleta, no hay en su forma nada que no esté relacionado con la función que deben cumplir, su forma es el resultado de la optimización de la función a que están destinados. En el caso de la bicicleta su forma y su belleza dimanaban de la búsqueda del mínimo peso con la resistencia necesaria y la óptima relación con el cuerpo del ciclista. Especialmente preciso es el diseño de sus ruedas, estabilizadas por un sistema de tensores radiales que transforman cualquier compresión en tracción. A partir de este punto, se han generado estructuras en la que la eficiencia en el esfuerzo y la reducción de material, y por tanto de peso, ha permitido dimensiones antes impensables.

La pregunta para el arquitecto sería si los edificios de uso deportivo deberían compartir con el material deportivo esa expresión directa a través de la construcción, de la función para la que fueron creados, como fue sin duda el caso del primer San Siro, del Estadio Olímpico de Munich o del Hipódromo de la Zarzuela. No cabe duda de que la respuesta debería estar más próxima a estos ejemplos que a otros más recientes en los que la apariencia del edificio deriva de metáforas del imaginario personal del autor.

MEJORA Y AMPLIACIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL DE CHAPÍN

Jerez de la Frontera, Cádiz. 2000-2003

El anterior estadio fue construido en 1987 y proyectado para la celebración de partidos de fútbol y competiciones de atletismo, con una capacidad de 17.500 espectadores.

Con una planta que acompaña el trazado de la pista de atletismo, la sección del estadio consiste en dos graderíos (alto y bajo). Todo ello se interrumpía en los extremos noroeste y sudeste para permitir el acceso de vehículos de servicio al interior del terreno de juego.

El edificio estaba proyectado con cierta racionalidad estructural, de forma que un mismo pórtico da forma a todo el edificio. En total, 110 pórticos situados cada 6,00 m. Toda la estructura estaba ejecutada en hormigón in situ a excepción de algunos elementos prefabricados como las vigas de graderío y los remates de la fachada exterior.

Sobre el edificio existente se ha construido una cubierta en voladizo de 18,00 m de luz que permite la cubrición de todo el graderío, garantizando la protección frente al sol y la lluvia a todos los espectadores.

La nueva cubierta, vuela también hacia el exterior aproximadamente 4,50 m, originando así una crujía perimetral que envuelve el edificio original, proporciona la nueva imagen del estadio y permite la ampliación del graderío en su parte superior.

En esta nueva crujía se concentran los ingresos y accesos al graderío, así como los servicios complementarios para el público (bares, aseos, etc.), permitiendo liberar el espacio previo de circulación de público de las antiguas escaleras. Unas pasarelas dan acceso al graderío alto.

En la zona de preferencia, y en la parte superior del graderío, la nueva crujía permite organizar un área para espectadores Vips con acceso independiente desde el exterior. Allí se disponen una sucesión de palcos, cabinas para los medios, sala para foto-finish y las oficinas para el control y la seguridad del estadio. En una cota intermedia y con acceso directo al palco presidencial, se proyecta una sala que funciona como antesala del mismo.

Se decidió incorporar otros usos que permitan un funcionamiento permanente del edificio aún cuando no se celebren acontecimientos deportivos. Con este fin y allí donde la construcción original dejaba abierto su perímetro se han construido dos edificios, un hotel en la esquina noroeste y un centro deportivo público en la esquina sudeste con gimnasios y piscina cubierta. Ambos edificios permiten la visión hacia el interior del estadio.

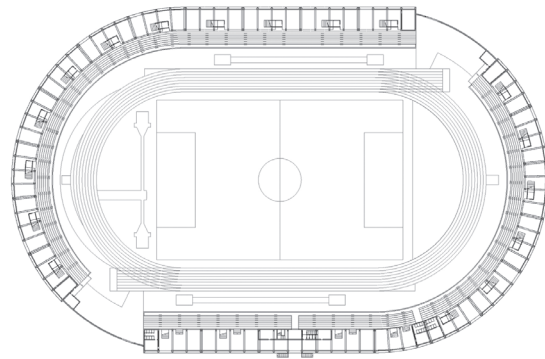


FIG. 5

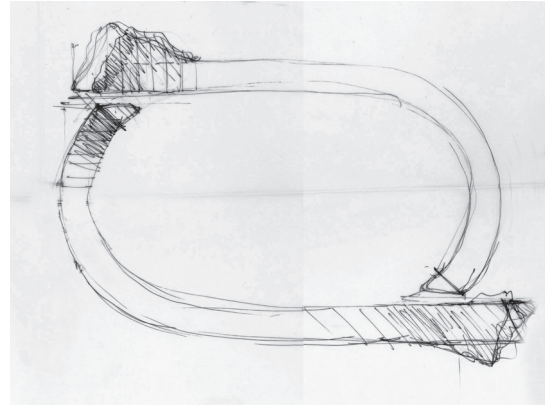


FIG. 6

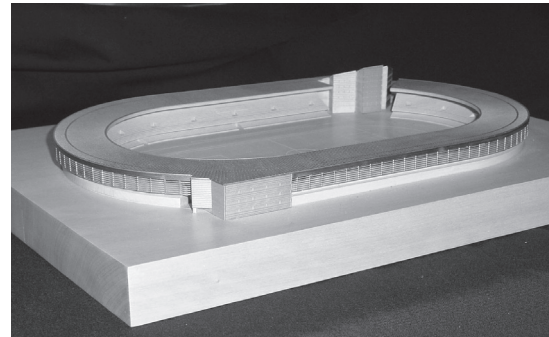


FIG. 8

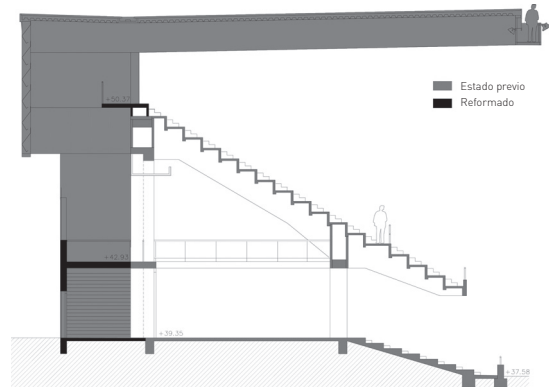


FIG. 7

Planta antigua del Estadio Municipal de Chapín FIG. 5

Croquis del Estadio Municipal de Chapín FIG. 6

Sección antigua y nueva FIG. 7

Foto de maqueta FIG. 8

Planta general de la ciudad deportiva de Madrid FIG. 9

Vista del graderío de la ciudad deportiva de Madrid FIG. 10

Foto hormigón vomitorio del Estadio de Madrid FIG. 11

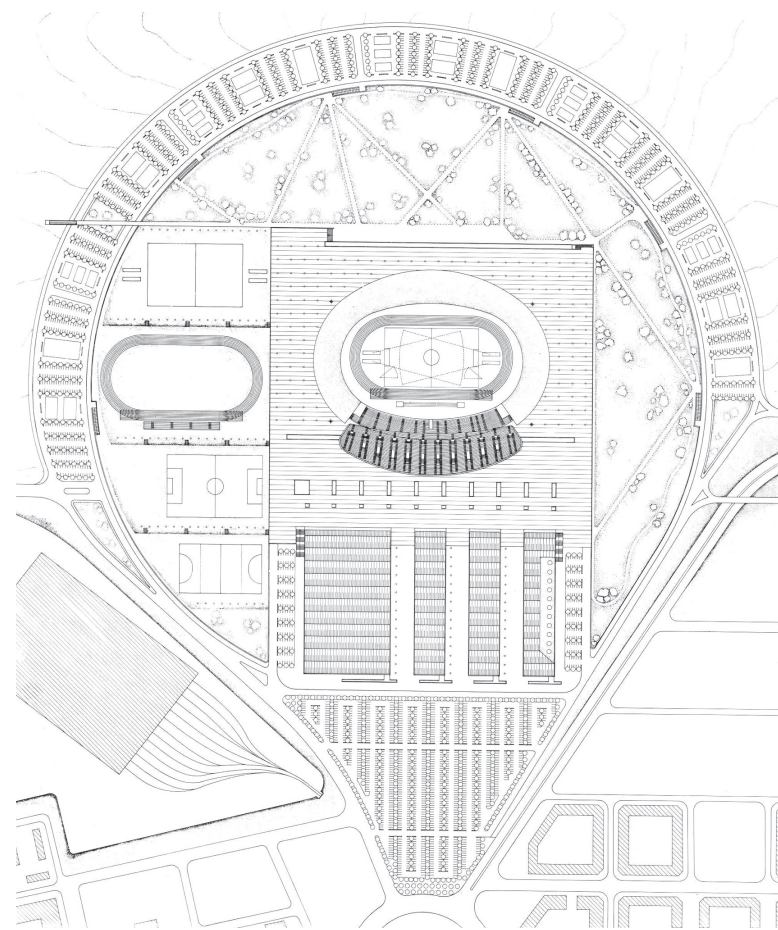


FIG. 9

ESTADIO DE MADRID / LA PEINETA

Avenida de los Arcentales y M40. Madrid. España. 1989-1994

El Estadio de Madrid se concibió como la pieza central de un conjunto de instalaciones deportivas, que tuvieron su origen en un concurso y que finalmente estaban llamadas a constituir la Ciudad Deportiva de la Comunidad de Madrid. Está ubicado al Este de la ciudad, teniendo como límites un tramo de la vía de circunvalación M40 y el final de la Avenida de los Arcentales.

Desde las primeras propuestas redactadas para el concurso, se optó por una solución muy unitaria, donde el conjunto constituyese un proyecto previo que informase los distintos edificios a realizar posteriormente.

Pieza clave y central de esta ordenación es una plataforma cuadrada de 360 metros de lado, sobre la que se encuentra el Estadio y a la que se conectarían los diferentes pabellones deportivos. Bajo esta plataforma, en la zona anterior al Estadio, se sitúan todos los servicios generales del conjunto. Estos servicios se organizan en dos plantas y se iluminan a través de patios.



FIG. 10

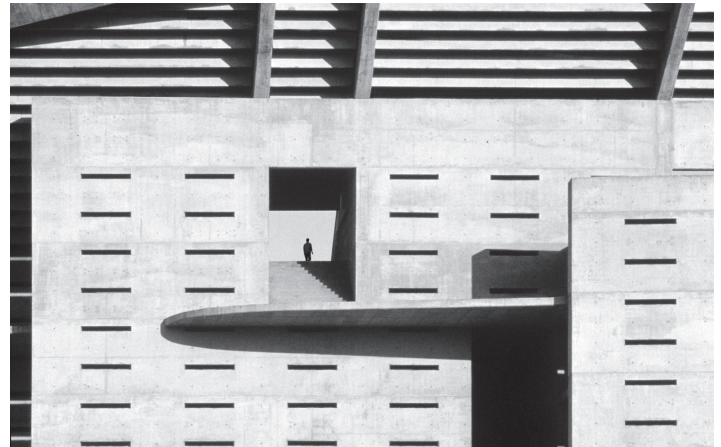


FIG. 11

Lo construido hasta el momento es sólo una primera fase -20.000 espectadores-, que se pretende ampliar en el futuro. De hecho, ya está redactado el proyecto de ampliación y conversión a fútbol para ser la sede del Atlético de Madrid.

La posición deprimida de la pista genera un graderío bajo de 8.000 espectadores. Sobre la plataforma se levanta el graderío alto con capacidad para 12.500 espectadores que, entendido como pieza muy autónoma, se convierte en un elemento formalmente muy poderoso. Se pretendió generar una arquitectura muy sintética, donde geometría, construcción y uso coincidieran. La posición del graderío, contigua a la recta de llegadas, concentra el mayor número de espectadores allí donde acontecen los momentos más importantes del atletismo y de otra parte, es la adecuada para la organización de espectáculos musicales o de otro tipo necesarios para contribuir al mantenimiento de este tipo de instalaciones.

El graderío aparece al exterior apoyado sobre una serie de muros de hormigón de diferente curvatura. Una buena parte del mismo vuela sobre la terraza superior, desde donde, tras subir varios niveles, se recuperan las vistas hacia Madrid. Las perforaciones en los muros (200x20) se repiten a lo largo y ancho de los muros, resolviendo la iluminación y la ventilación y provocando a la vez efectos luminosos inesperados en distintos momentos del día.

Los diferentes niveles del graderío alto conducen a los espectadores hasta los accesos a las gradas. Los núcleos de escaleras se sitúan entre las grandes pantallas de hormigón, dejando a fachada un cuerpo edificatorio donde se alternan, por planta, los usos de auxiliares y los descansillos de escaleras; así, el trasdós del graderío descansa limpiamente sobre sus soportes.



FIG. 12

ESTADIO DE LA CARTUJA

Parque del Alamillo. Sector Norte Isla de la Cartuja, Sevilla. 1997-2000

El lugar

El estadio se sitúa en el sector norte de la Isla de la Cartuja, en una parcela adecuada para albergar un edificio de estas características por sus fáciles condiciones de acceso, disponibilidad de espacios libres para el estacionamiento masivo de vehículos y proximidad a otras importantes instalaciones deportivas.

Se trata de una zona de paisaje marcadamente horizontal y próxima al parque metropolitano del Alamillo. Pareció aconsejable desde el principio proyectar un edificio que ocasionara el menor impacto visual posible sobre su entorno. Se ha deprimido el nivel de la pista deportiva respecto a las cotas naturales del terreno para alcanzar una menor altura del edificio sobre la rasante, consiguiendo de este modo una silueta exterior de apariencia horizontal y relativamente baja para un edificio de estas dimensiones.

Como ventaja adicional, esta solución permite el acceso y la evacuación del público a una cota intermedia, con lo que los desniveles que se salvan quedan reducidos considerablemente y se acentúa el sorprendente efecto de descubrir, una vez que se alcanza el interior,

Foto interior estadio con luz entrando por las hendiduras del Estadio de Madrid FIG. 12

Foto exterior Estadio de la Cartuja FIG. 13

Olímpico de Roma FIG. 14

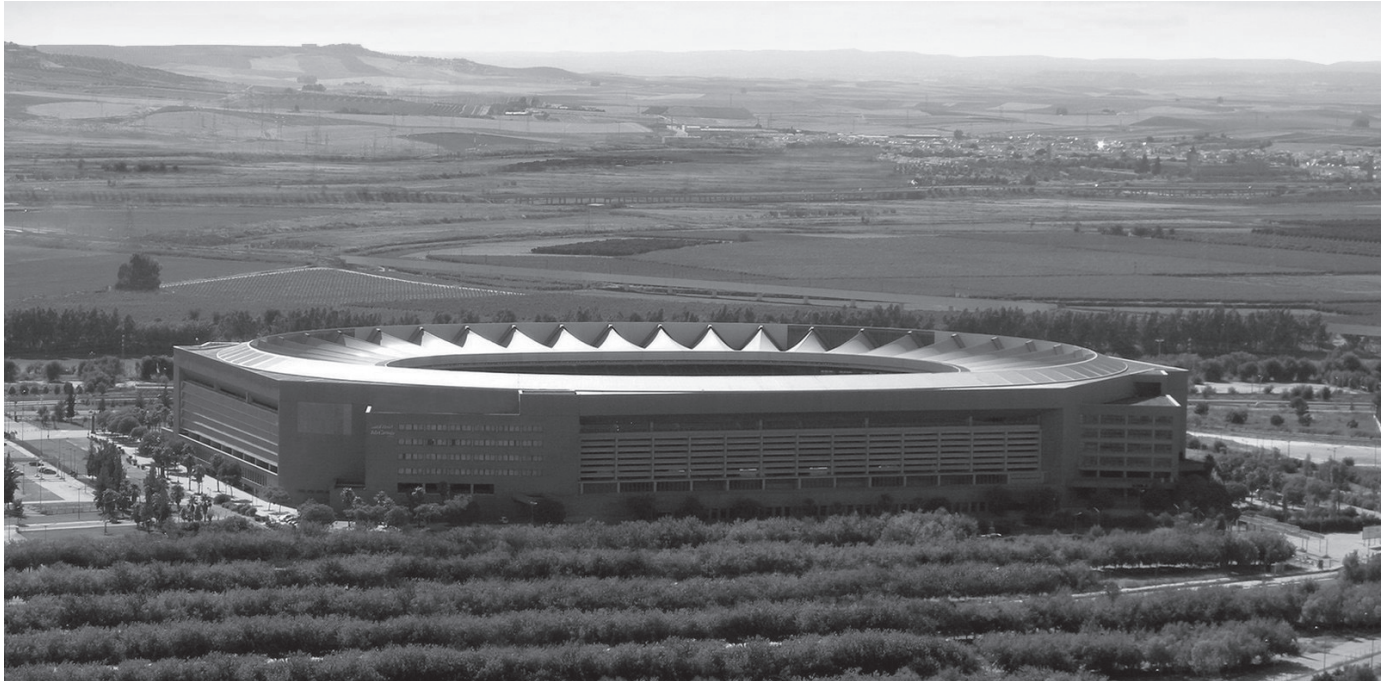


FIG. 13



FIG. 14

la verdadera escala de un graderío con capacidad para cerca de 60.000 espectadores, resguardados en su mayoría del sol y la lluvia bajo 22.000 m² de cubierta suspendida por cables.

La orientación predeterminada de la pista de atletismo, ligeramente desviada de la alineación norte-sur, sitúa al edificio en esta dirección. La proximidad de los pabellones de la Expo 92 y del viaducto San Lázaro-Camas, desde el que se tiene una vista elevada sobre el estadio, motivan la búsqueda de una apertura en la fachada hacia ese punto: una gran ventana al sur que permite una visión del interior del estadio desde el exterior, transformándose por la noche en un escaparate que muestra el espectáculo que ocurre tras su paño de cristal.

Los usos

El estadio, que se concibió desde el primer momento como un estadio para la práctica del atletismo, está diseñado para transformarse con relativa facilidad en estadio para uso exclusivo de fútbol, bajando la cota actual del terreno de juego y ampliando el graderío para aproximar los espectadores hasta su borde. Pero el edificio también alberga otros usos (espacios comerciales, restaurantes, centro deportivo, oficinas...) que le permiten tener un funcionamiento permanente aún cuando no se celebren partidos de fútbol o pruebas de atletismo.

Con este fin se han proyectado los cuatro edificios triangulares en las esquinas del estadio que dan origen a su singular planta próxima al octógono. Estos edificios de seis plantas de altura, destinados a hotel, sedes del Instituto Municipal de Deportes y federaciones deportivas, centro de

ocio, etc., tienen la singularidad de poseer en sus cotas superiores grandes huecos que permiten la visión hacia el graderío y las pistas deportivas.

Así, el estadio es, en su conjunto, un edificio destinado a ser el recipiente donde se celebren grandes acontecimientos deportivos y culturales y al que se le ha pretendido dotar de los medios más adecuados para su funcionamiento. Un edificio contenedor de usos diversos que se nos muestra exteriormente como una entidad arquitectónica unitaria, más que como el resultado de la adición de los distintos elementos (graderío, cubierta, edificios de esquinas, cristalera sur...) que surgen de sus necesidades técnicas y funcionales.

La cubierta

Un elemento de gran importancia en la arquitectura de este estadio y especialmente en su espacio interior es la cubierta. Partiendo de la técnica de cables y membranas tensados, con un doble anillo de compresión y uno de tracción, la novedad de esta cubierta estriba en la eliminación de cualquier otra estructura secundaria. Todas las cubiertas de estadios anteriormente realizadas con esta técnica (Stuttgart, Olímpico de Roma...) dejaban visibles una serie de cables y a veces puntales que no aparecen ya en la cubierta del estadio de Sevilla. Igualmente ha sido eliminado cualquier elemento adicional para provocar la curvatura –y el consiguiente tensado– de la membrana de PVC.

Ello ha sido posible modificando el sistema tradicional de parejas de radios superiores e inferiores por una solución en la que se alternan cables superiores e inferiores. La membrana va de los cables superiores a los inferiores de manera que no queda ninguno descubierto ni visible. La superficie de membrana resultante, al tiempo que asegura la evacuación de agua, no precisa de elementos secundarios de tensión al tratarse de superficies de doble curvatura, es decir requeridas en ambas direcciones, lo que evita el flamear que produciría el viento.

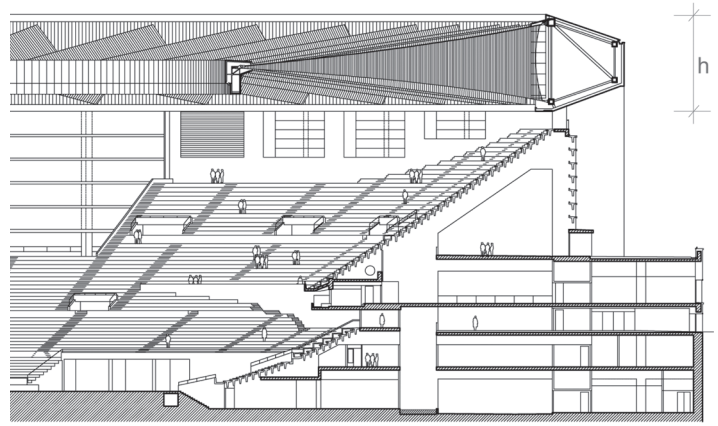


FIG. 17

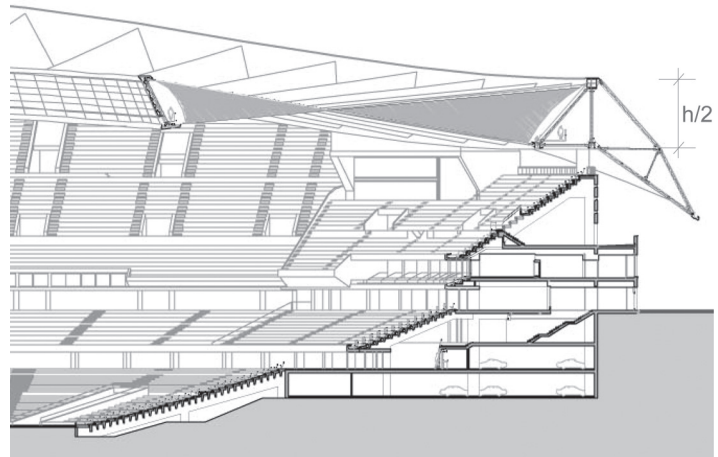
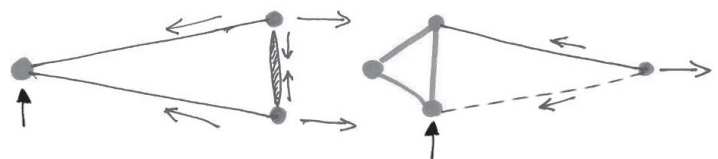


FIG. 18

FIG. 16



FIG. 15



Solución más frecuente y solución adoptada Estadio de la Cartuja, cables altos y bajos alternativos FIG. 15

Estadio de Sevilla FIG. 16

Sección Estadio de la Cartuja (cubierta) FIG. 17

Sección Estadio Atlético de Madrid (cubierta) FIG. 18

Boceto y vistas Estadio Atlético de Madrid (cubierta) FIGS. 19

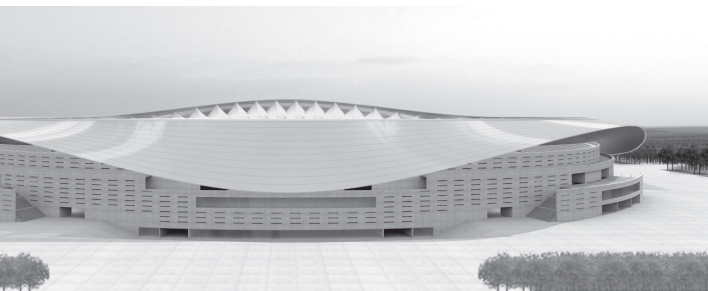
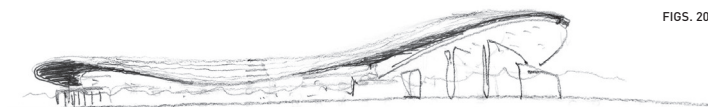
Solución adoptada Estadio Atlético de Madrid FIG. 20

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL ESTADIO DE LA PEINETA

El estadio de la Peineta se proyectó como pieza inicial del conjunto de instalaciones que integrarían la ciudad deportiva de la Comunidad de Madrid. La solución adoptada se concentró en un único elemento, el graderío junto a la recta de llegadas que, apoyado sobre muros transversales, permitía identificar el edificio en la distancia. Durante años el edificio permaneció aislado y recibió el apelativo de La Peineta.

El punto de partida para la ampliación del mismo ha sido proyectar un estadio de fútbol, con una capacidad aproximada de 70.000 espectadores que pueda ser transformado en estadio de atletismo con capacidad para 60.000 espectadores en el caso de que Madrid sea elegida como sede olímpica.

El proyecto de ampliación del estadio se ha realizado de forma que permite el máximo acercamiento de los espectadores al terreno de juego.



Además de dotarlo con todos los servicios necesarios, se pretende por último alcanzar una imagen que se identifique en alguna forma con la del Atlético de Madrid. Asimismo, el proyecto ha debido de prever todo aquello necesario en caso de adaptación a atletismo (visuales, evacuaciones, etc)

Considerando estos aspectos, junto con las necesidades derivadas de la seguridad, evacuación y buena visibilidad, la ampliación consiste en la construcción de un nuevo graderío perimetral sobre una crujía donde se concentran los accesos de público, palcos y todos los servicios complementarios, aseos, bares, comercios, etc.

Esta moderada intervención, cuya apariencia exterior se mimetiza con el estadio actual -la nueva fachada utiliza los mismos huecos- pretende acompañar la imagen exterior ya consolidada de la Peineta.

Una cubierta ligera, que protege a los espectadores del estadio, se asienta sobre el conjunto de graderíos como si de un gran manto se tratara, adaptándose a las diversas situaciones, y dotando de unidad a la intervención.

El conjunto ha sido proyectado con la intención general de conseguir un edificio de perfil muy horizontal, capaz de generar el menor impacto posible en su entorno. De ahí el esfuerzo realizado por evitar la aparición de mástiles, o aún más, por controlar la espectacularidad habitual de las estructuras tensadas, opción prácticamente obligada para alcanzar el equivalente voladizo de 50 a 60 metros.

La cubierta diseñada se incluye dentro de la tipología de las estructuras tensadas. La estructura principal está formada por un doble anillo de compresión exterior de acero, y un doble anillo interior de tracción, y dos grupos de cables radiales. La malla así formada se cubre mediante membranas tensadas sobre el cuadrilátero alabeado formado por un cable superior y otro inferior correspondientes a ménsulas consecutivas. La luz de la cubierta (la distancia entre los anillos de compresión y tracción) es de aproximadamente 57.00 m. El que ambos anillos sean dobles, permite dividir en dos la altura necesaria de la cubierta, lo que constituye una modificación sensible respecto al Estadio de Sevilla.

La cubierta cubrirá el graderío principal, la "Peineta", así como todas las nuevas tribunas que serán construidas a lo largo del perímetro del estadio. Puesto que las nuevas tribunas no alcanzan la altura de la Peineta, la cubierta varía de altura en alzado, situando el nivel superior del anillo de compresión a 37 metros sobre el nivel de referencia de la plataforma de acceso en la zona este y a 30 metros en la zona norte y sur, llegando a alcanzar 42 metros sobre la Peineta.

A partir del anillo de compresiones se generan unos voladizos en estructura metálica con cerchas sucesivas desiguales que generan entre sí superficies de doble curvatura susceptibles de ser cubiertas por membranas tensadas sin necesidad de utilizar elementos estructurales secundarios, utilizando así una misma técnica en toda la cubierta. Este voladizo alcanza el perímetro exterior de La Peineta y se prolonga alrededor de todo el estadio, a veces más alto y a veces más bajo. Su cara inferior será roja (el color que identifica al Atlético de Madrid) y tanto la visión como el ocultamiento de ese color rojo a lo largo del perímetro será importante en la definición final de la imagen del estadio. ■