

EL PROCESO DE PROYECTO DEL ESTADIO CIUDAD DE LA PLATA

García Zúñiga, Federico

Profesor Adjunto

Taller Vertical III de Procesos Constructivos

Lafalce – Larroque – García Zúñiga

Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

B4FS: Arquitectos

Defensa 715, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

+54 (11) 4300-2000 - fgarciazuniga@b4fs.com

RESUMEN

El Estadio Ciudad de La Plata, Argentina, es uno de los estadios más modernos de América Latina y es el resultado de un largo proceso que lleva hoy más de 60 años desde que el estado nacional proyectara las primeras ideas para dotar a la capital de la provincia de Buenos Aires de un escenario para el desarrollo de actividades deportivas a escala metropolitana, hasta el proyecto que se está construyendo en la actualidad, un estadio cubierto multipropósito para 40.000 espectadores sentados, con un sistema de césped transportable y un domo de estructura de cables tensegrity de dos picos, recubierto por una membrana translúcida de fibra de vidrio y teflón.

Todo proyecto constituye un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un resultado único [1]. Este trabajo propone describir el proceso de proyecto del Estadio Ciudad de La Plata y de su cubierta y de cómo dicho proyecto mantiene en su concepción las ideas iniciales que fueron reconocidas como innovadoras en el Concurso que adjudicara el Primer Premio a la propuesta del Estudio de Arquitectura Roberto Ferreira y Asociados, luego de que se decidiera en una posterior etapa de diseño, la incorporación de la cubierta, el incremento de su capacidad y diversas mejoras para convertirlo en un estadio de escala mundial.

ANTECEDENTES

Los dos clubes de fútbol más importantes de la capital provincial –Estudiantes de La Plata y Gimnasia y Esgrima La Plata- poseen sus antiguos estadios en el Bosque, pulmón verde de la ciudad. Los primeros antecedentes de construcción de un estadio para reunir las actividades futbolísticas de ambos clubes, se remonta a 1947, año en el que el Estado Provincial expropia un predio ubicado sobre Av. 532 y calle 23 para la creación del “Complejo Deportivo La Plata” [2].

A partir de esa fecha, se proponen distintos proyectos en el ámbito del Gran La Plata para la construcción de un estadio “único”. En el año 1955 se comienza con la construcción de un estadio sobre el Camino Gral. Belgrano y la Avenida 526, obra que nunca se completa. Hacia 1967, la Asociación Amigos del Bosque y otras entidades realizan otra propuesta con el objeto de reubicar los estadios fuera del área urbana. Años más tarde y con el objetivo de lograr que La Plata sea designada Subsede del Campeonato Mundial de Fútbol „78, se celebra en el año 1972 un Concurso Nacional de Anteproyectos para el “Estadio Único La Plata”, en la zona de Ringuelet, proyecto que es reubicado en la ciudad de Mar del Plata. La última de las propuestas registradas, que fuera realizada por la Sociedad del Estado “Centenario Platense”, proponía en el año 1979 un estadio a inaugurarse en ocasión del centenario de la ciudad, en 1982 [2].

Hacia el año 1989, a partir de una convocatoria de la Municipalidad de La Plata, los clubes apoyan la iniciativa de constituir una Comisión -la Fundación ECLP- que promueva la

construcción y administración de un estadio destinado a la práctica del fútbol y otras disciplinas deportivas. La implantación seleccionada, resulta ser la misma donde en el año 1947 se propusiera originalmente la construcción de un estadio que reuniera las actividades de los dos clubes.

El proyecto del Estadio nace en el año 1992 con el llamado a Concurso Nacional de Anteproyectos "Estadio Ciudad de La Plata", convocado por la Fundación junto a los Colegios de Arquitectos e Ingenieros. El Primer Premio es otorgado, entre 79 trabajos presentados de todo el país, a la propuesta del Estudio de Arquitectura Roberto Ferreira y Asociados.



Figura 1. Imagen del proyecto del Concurso para el "Estadio Ciudad de La Plata", 27/04/1993.
Fuente: Diario La Nación.

Como describía la Memoria del Concurso, "la forma del Estadio surge de la intersección, del choque de dos círculos. Es un Estadio con dos centros, con dos sectores que entran en conflicto, en superposición, y el proyecto es la resolución de ese conflicto en términos de arquitectura. La forma simboliza así, la dialéctica entre clubes, pero resolviéndolo en singular "empate" [3].

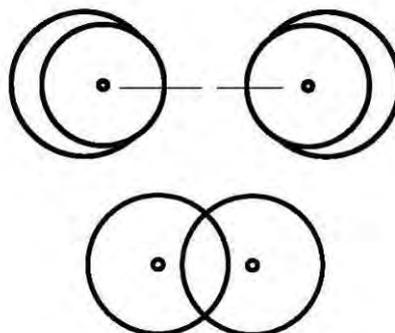
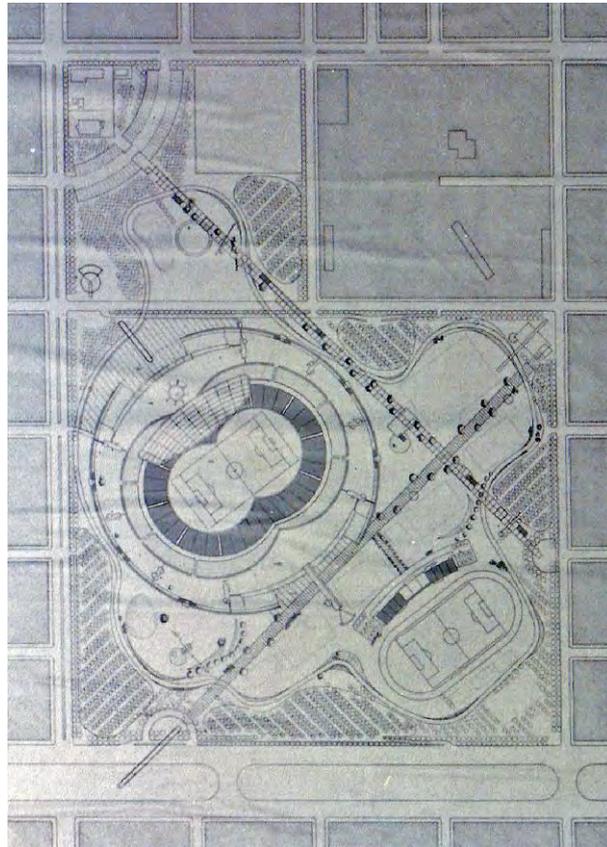


Figura 2. Esquema de la Memoria del Concurso para el "Estadio Ciudad de La Plata", 1993.
Fuente: RFArq.

El programa del Estadio requerido en las bases del Concurso había sido realizado sobre las necesidades de ambos clubes y preveía un estadio con una capacidad de 32.000 espectadores, repartidos en 14.000 espectadores sentados y 18.000 en tribunas de pie. De preverse butacas para la totalidad de los espectadores y tal como más tarde exigirían las

normativas al respecto, este aforo hubiera significado un estadio con una capacidad total de alrededor de 23.000 espectadores, muy por debajo de los mínimos exigidos para partidos definitorios de orden continental.

El programa del proyecto, consideraba además una tribuna lateral semicubierta, a la manera de los estadios mundialistas de 1978 construidos en Mar del Plata, Córdoba y Mendoza [4] y diversos edificios de apoyo así como áreas exteriores para estacionamientos y accesos peatonales.



**Figura 3. Planta de Conjunto del Concurso para el “Estadio Ciudad de La Plata”, 1993.
Fuente: RFArq.**

El proyecto de Ferreira proponía la realización de un gran movimiento de suelos para la edificación de las gradas, construyendo el estadio “como una operación de modificación de la topografía” en un área que, desde la fundación de la ciudad, fuera utilizada como cantera por las excelentes características de la tierra del lugar. Esta toma de posición con respecto al sitio y sus características, proponían “una tecnología de construcción de una obra civil, de una obra de ingeniería” [3]. Con el aporte de suelos de la excavación del campo de juego y otras áreas del predio, se compensaba la necesidad prevista para la construcción de las graderías. Los edificios de apoyo y demás áreas complementarias, se ubicaban puntualmente donde eran necesarios, evitando las grandes superficies bajo gradas.

Entre septiembre de 1993 y fines de 1994, se desarrolla el proyecto del Estadio y se elaboran los documentos de licitación para contratar la ejecución de las obras. Este acto que se posterga por diversas circunstancias y el proyecto pasa por varios meses de incertidumbre en su concreción, hasta que el gobierno provincial, en el marco de las obras de rejerarquización de la capital provincial, condiciona el aporte de fondos para su construcción a la modificación del proyecto para convertir al estadio en un complejo multipropósito, ampliando su capacidad a 40.000 personas sentadas y –de las alternativas

presentadas por el proyectista- la inclusión de un techo “fijo y translúcido” con un sistema de césped transportable [2].

EL PROYECTO

Sobre la base de los nuevos requerimientos, el arquitecto Ferreira comienza con la adaptación del proyecto. Durante el proceso, y con el objeto de ejecutar, coordinar y supervisar las obras, en junio de 1996 la Legislatura de la Provincia de Buenos Aires sanciona una Ley estableciendo que será el Poder Ejecutivo el administrador y ejecutor de las obras del Estadio a través de la Unidad Ejecutora ECLP.

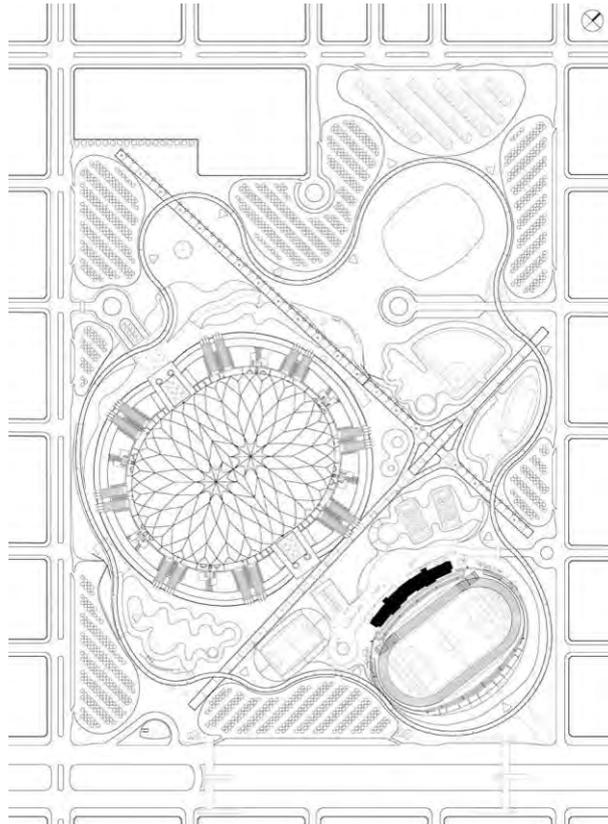


Figura 4. Planta de Conjunto del “Estadio Ciudad de La Plata”, 1998.
Fuente: RFArq.

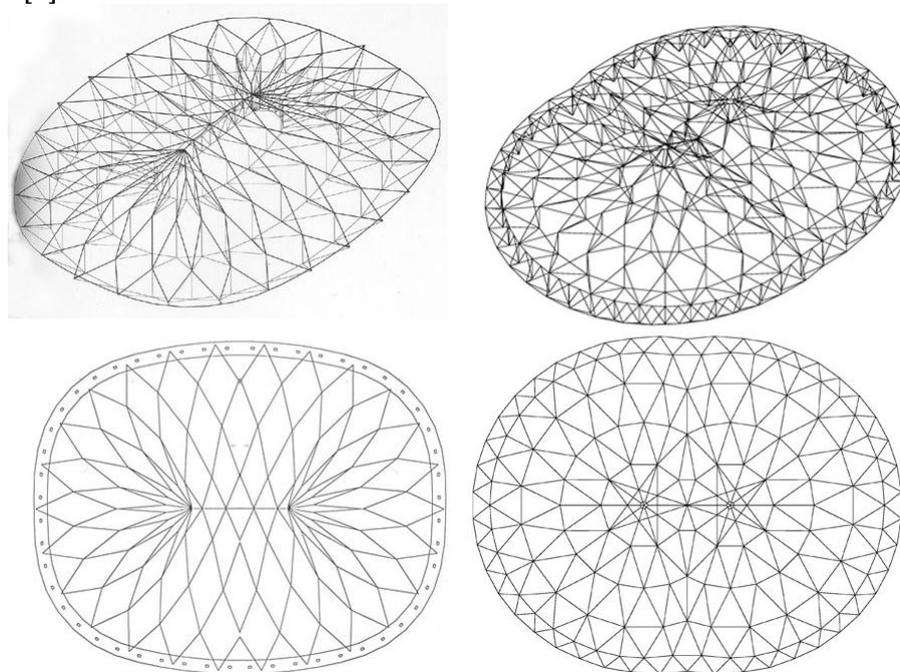
El terreno donde se erige el Estadio constituye un espacio libre de más de 30 hectáreas, al que en esta nueva etapa, se le anexan 6 hectáreas en el sector norte del predio, previstas para la incorporación de nuevos sectores de estacionamiento y de un área dedicada al cuidado y mantenimiento de los módulos de césped transportable que configuran el campo de juego para la práctica de fútbol y rugby.

LA CUBIERTA DEL ESTADIO

Del conjunto de incorporaciones al proyecto del concurso, la cubierta es sin duda la más significativa. En el momento de la selección de alternativas para la cobertura del estadio, el proyectista elaboró un conjunto de 3 alternativas: una primera que consideraba un estadio con cobertura sólo en el sector de gradas con césped “fijo”, una segunda que preveía un estadio con una cubierta retráctil también con césped “fijo” y una tercer alternativa de un estadio con cubierta fija y sistema de césped transportable. La alternativa seleccionada oportunamente fue la tercera y sobre esa base se comenzó el ajuste de proyecto a la nueva cubierta y el resto de mejoras propuestas.

En septiembre del año 1995, se realizó la primer reunión entre el equipo de proyecto y el Principal de la consultora Weidlinger Associates Inc. de Nueva York, el ingeniero Matthys P. Levy, quien sería a partir de ese momento, el encargado de desarrollar en conjunto con el arquitecto Ferreira el diseño de la cubierta, el anillo reticulado de compresión y los palcos del Estadio Ciudad de La Plata.

El sistema estructural del domo empleado para la cubierta del Estadio está patentado en los EE UU bajo el nombre de Tenstar Dome® y el mismo fue desarrollado para cubrir grandes luces. Su primera utilización se remonta al año 1992, en el estadio Georgia Dome, en Atlanta, EE UU, instalación deportiva que fuera utilizada en los Juegos Olímpicos del año 1996. Con una luz de 240,00 m x 192,00 m, el Georgia Dome fue el primer domo de cables de esas dimensiones, cubierto con una membrana de fibra de vidrio y teflón, diseñado bajo el principio tensegrity, que fuera enunciado por primera vez por Buckminster Fuller y Kenneth Snelson. Los paneles de membrana en forma de paraboloides hiperbólicos se fijan a una red de cables que está rigidizada por el uso de los principios de la tensegridad [5]. El principio tensegrity, deriva de los vocablos ingleses *tension* e *integrity* (tensión [tracción] e integridad o tensión integral) y en estos entramados, todos los componentes trabajan como tensores o como puntales, sin que ningún puntal se conecte con otro con la misma función [6]. También pueden definirse como “estructuras de tracción continua y compresión discontinua” [7].



**Figura 5. Red de cables del Georgia Dome, Atlanta, EEUU (izq.) y Estadio Ciudad de La Plata (der.).
Fuente: TENSINET y RFArq.**

La forma de la planta de la cubierta del Estadio Ciudad de La Plata deriva de la intersección de dos círculos de 85,62 m de radio cuyos centros se encuentran separados 48,00 m entre sí. La elección de esta forma se enmarca en las ideas originales del Concurso, en el que se planteaba que la identidad de ambos clubes se reflejaba en la planta del Estadio y esa idea es trasladada a la cubierta. En el perímetro de la red de cables se instala el anillo de compresión, dentro de cuyo espacio se ubican los palcos y cabinas de transmisión del Estadio. Las dimensiones totales de la cubierta (incluyendo el anillo de compresión) son de 239,09 m de largo por 190,39 m de ancho, con un perímetro máximo (incluyendo también el anillo de compresión) de 697,36 m.

En el caso del Georgia Dome, toda la red de cables es soportada por un anillo de compresión de hormigón armado de 7,90 m de ancho y 1,50 m de altura. En el proyecto del Estadio de La Plata, y luego de diversas alternativas, se optó por desarrollar un anillo de compresión en forma de reticulado espacial de tubos de acero de sección variable de entre 8,62 m y 10,90 m de ancho y 11,61 m y 14,45 m de altura, formando una galería sobre el camino superior, en el remate de las gradas. Este anillo es soportado por 46 apoyos (4 de los cuales son fundaciones directas sobre los muros extremos de los edificios principales) y el resto son soportados por conjuntos de 4 pilotes excavados de 60 cm de diámetro inclinados 20° con respecto a la vertical que convergen a cabezales de hormigón armado que se arriostran perimetralmente entre sí mediante una viga de hormigón armado. La longitud de los pilotes es variable entre 10,00 y 20,00 m, en función del estado de cargas máximo en cada caso y de la relación entre la altura variable del terraplén de gradas y el terreno natural. En los cabezales de pilotes se disponen bulones empotrados para la fijación de las columnas del anillo de compresión.

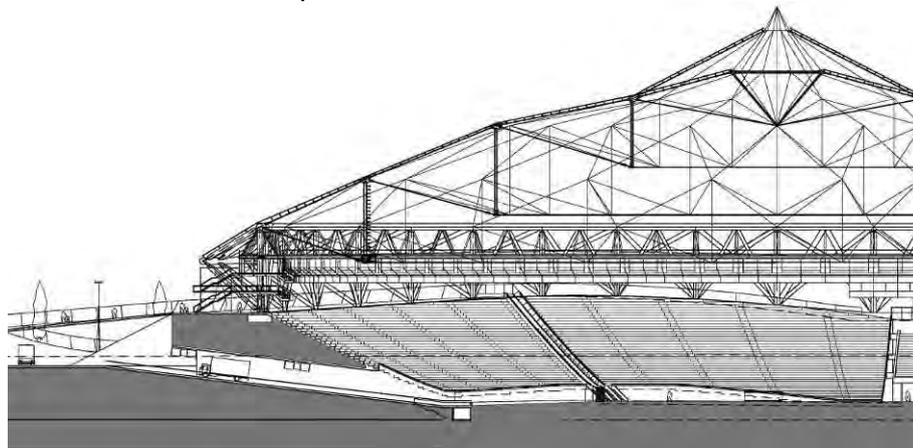


Figura 6. Corte longitudinal del "Estadio Ciudad de La Plata", 1998.
Fuente: RFArq.

El cordón superior del anillo de compresión es la línea de arranque para la red de cables triangulada del domo de dos picos del Estadio. Desde este punto y hacia adentro y en altura creciente, se ubican tres anillos circunferenciales (hoop cables) cuyos radios decrecientes son: anillo C 69,00 m, anillo B 46,48 m y anillo A 24,00 m. Cada anillo (hoop) está colgado por cables diagonales que bajan desde el cordón superior del anillo de compresión hacia el anillo C, donde se apoya un poste metálico de 16,00 m de altura y desde su punto superior cuelga un nuevo cable diagonal hacia el anillo B donde apoya un poste metálico de 16,00 m de altura y el sistema se repite hasta el anillo A donde se apoya un poste de 13,50 m de altura.

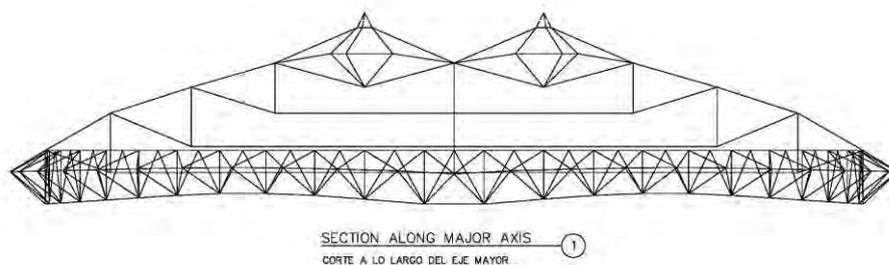


Figura 7. Corte a lo largo del eje mayor, cubierta del Estadio Ciudad de La Plata, Argentina.
Fuente: RFArq.

En la sección se puede ver que el esquema es similar a una viga reticulada en la que el cordón inferior es discontinuo y es reemplazado por una serie de anillos en planta que unen la parte inferior de los postes, lo que hace que el sistema sea verdaderamente tridimensional [5]. Tiene además el beneficio de la triangulación de los elementos estructurales, mejorando

la capacidad para soportar cargas y permitiendo adecuarse a geometrías no convencionales como la del Estadio [8].

El sistema está formado básicamente por cuatro elementos: los cables triangulados superiores, los cables triangulados en diagonal, el sistema de anillos de tracción (hoops) y los postes verticales rígidos. En el caso del Estadio de La Plata, y por su particular figura de "8", fue necesario incorporar miembros rígidos en el sector central, constituyendo un arco que tome las compresiones resultantes del angostamiento de la planta en el sector coincidente con el centro del campo de juego.

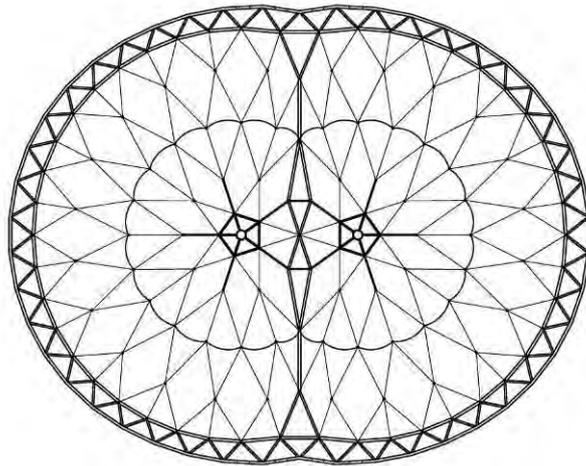


Figura 8. Planta del anillo de compresión, red de cables y arco central, Estadio Ciudad de La Plata.
Fuente: RFArq.

El largo total de la red de cables es de 219,24 m y su ancho máximo de 171,24 m. Para evitar que los cables se aflojen bajo carga, el sistema está pretensado. El nivel de pretensado se establece sobre la base de la combinación de cargas que actúan sobre la cubierta y que podrían hacer que un cable se afloje. El pretensado cumple con el criterio del sistema tensegrity y reduce la deformación del sistema. Como consecuencia, la cubierta es extremadamente rígida, como si fuera el parche de un tambor [8].



Figura 9. Montaje de la cubierta de Estadio Ciudad de La Plata, 2011.
Fuente: Federico García Zúñiga.

La membrana está compuesta de fibra de vidrio recubierta con PTFE (politetrafluoretileno – teflón en su denominación comercial) y es de alta transmisión, con un peso nominal de 1,23 kg/m² y un espesor de 0,76 mm. La transmisión de luz solar es del orden del 22% y todas las uniones están previstas mediante termosoldado. Si bien la estructura de la cubierta es completa, se han previstos dos etapas: Fase I cubierta sobre gradas y Fase II cubierta total. El peso de la membrana de la Fase I es de 30 toneladas y el peso de los elementos

metálicos (postes y cables) 1.980 toneladas, lo que hace un promedio de peso de la cubierta del orden de 100 kg/m².

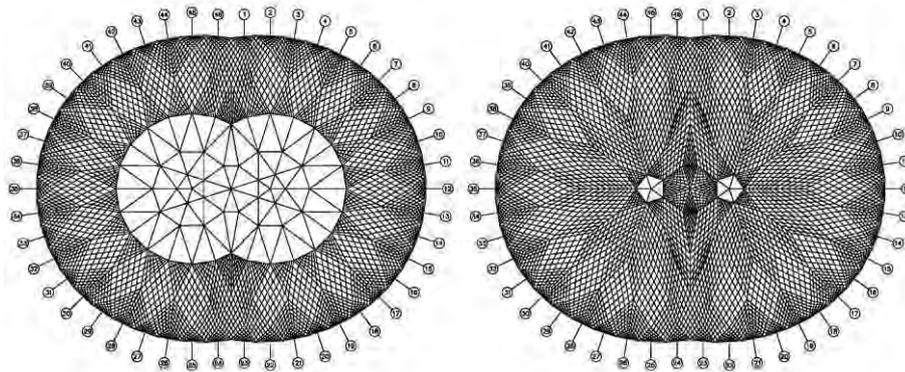


Figura 9. Planos de replanteo de membrana del Estadio Ciudad de La Plata. Fase I (izq.) Fase II (der.).
Fuente: RFArq.

En la parte superior la cubierta culmina con una disposición de tipo diamante para formar la cúpula de cada pico. Las cúpulas consisten en dos superficies solapadas, que permiten el flujo libre del aire a través de dos aberturas de 15,00 m de diámetro en la superficie del techo, en coincidencia con cada uno de los picos. Una claraboya corona cada pico enfatizando la idea del proyecto.

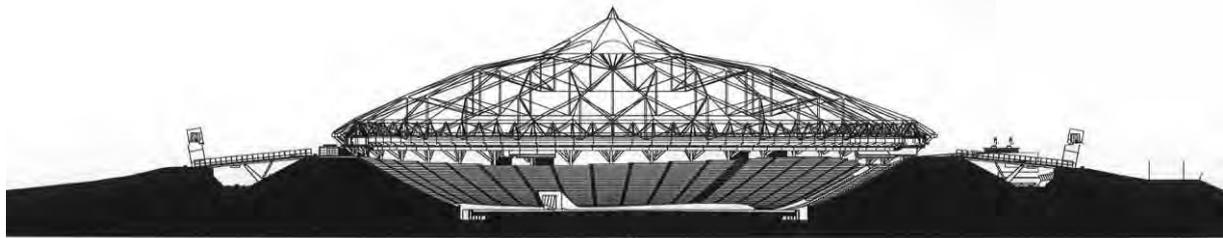


Figura 10. Corte por el terraplén de gradas del Estadio Ciudad de La Plata.
Fuente: RFArq.

El proyecto del área destinada a los palcos y cabinas de transmisión, dentro del anillo de compresión fue también un importante desafío teniendo en cuenta que se debía resolver su geometría dentro del reticulado y evitar el discomfort de sus usuarios, ya que al tratarse de una estructura colgada del anillo de compresión, las vibraciones que se producen en este área y las que pudiera transmitir la cubierta, pueden causar malestares físicos en sus ocupantes.

Para facilitar la colocación de las luminarias, equipos de sonido y demás equipamiento técnico en la cubierta, se han previsto pasarelas a lo largo de los anillos de tracción, conectadas entre sí mediante puentes.

CONSIDERACIONES FINALES

Todas las tareas de proyecto del Estadio Ciudad de La Plata culminaron con el inicio de las tareas de construcción que se remonta al 24 de septiembre de 1997, fecha en la que el Astillero Río Santiago –al que se le otorgara el contrato de construcción y montaje del Anillo de Compresión de la Cubierta- iniciara oficialmente sus tareas.

Al año siguiente, a partir del 23 de febrero de 1998, la UTE (Unión Transitoria de Empresas) formada por las empresas SADE (luego SKANSKA) y ECODYMA, inician los trabajos de la obra civil del estadio en el predio de Avenida 532 y calle 25.

Finalmente, con el Contrato otorgado al Astillero Río Santiago junto a la empresa Birdair Inc. para la construcción y montaje de la cubierta -que se inicia el 1º de septiembre de 1998- se completa la contratación de los principales rubros de la obra.

Una vez iniciadas las obras, el Estudio del Arq. Roberto Ferreira fue el encargado de la Dirección e Inspección de Obra de los tres contratos simultáneamente, hasta que por diversas razones, las obras se paralizaron hacia el año 2001, con un avance físico de gran parte de la obra civil, el anillo de compresión completo y el inicio de las tareas de montaje de la cubierta. A partir de ese momento y hasta la rescisión del Contrato, el Estudio concretó el inventario de obra y elaboró los pliegos que permitirían el completamiento de las obras civiles del estadio en junio de 2003 y el montaje de la cubierta en su Fase I en febrero de 2011, restando a esa fecha partes sustanciales del proyecto original, en particular toda la obra civil desde el límite de la cubierta hasta los límites del parque urbano.



Figura 11. Montaje de la cubierta Fase I del Estadio Ciudad de La Plata, 2010.
Fuente: Federico García Zúñiga.

Tal como se describía en la Memoria del Concurso del año 1993, “una obra de arquitectura, por definición, interpreta los valores del pasado e interroga al futuro. Si responde solo a la inmediatez del presente, puede concretarse en un mero gesto sin contenido”. [3]. Se puede apreciar que luego de las diversas situaciones por las que atravesara el proyecto y las obras, las ideas premiadas en su momento han permanecido vigentes a lo largo del tiempo y el Estadio Ciudad de La Plata es considerado hoy uno de los más modernos de Latino América y será sede de los más importantes eventos deportivos y culturales de los próximos años.

AGRADECIMIENTOS

Al autor del proyecto del Estadio Ciudad de La Plata arquitecto Roberto Ferreira, por haberme convocado para participar como proyectista primero y luego como Coordinador del Proyecto y la Dirección de Obra del Estadio Ciudad de La Plata entre los años 1993 y 2001.

A todas las personas que participaron en el desarrollo del proyecto, en particular al arquitecto Gustavo E. Martínez y al ingeniero Matthys P. Levy de la consultora de ingeniería Weidlinger Associates Inc.

REFERENCIAS

[1] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®) 3ª ed.: Project Management Institute, Inc., Pennsylvania, 2004.

[2] MARTÍNEZ, CARLOS A. ESTADIO CIUDAD DE LA PLATA. MILES DE VOLUNTADES UNIDAS PARA DESPERTAR UN EMBLEMA. La Plata, 2007. 246 p.

[3] FERREIRA, ROBERTO R. MEMORIA DEL CONCURSO NACIONAL DE ANTEPROYECTOS PARA EL ESTADIO CIUDAD DE LA PLATA. La Plata, abril de 1993.

[4] SUMMA, REVISTA DE ARQUITECTURA, TECNOLOGÍA Y DISEÑO. Nº 125, LOS ESTADIOS DEL MUNDIAL '78. Buenos Aires, junio de 1978.

[5] GERARDO CASTRO AND MATTHYS P. LEVY. ANALYSIS OF THE GEORGIA DOME CABLE ROOF. PROCEEDINGS OF THE EIGHTH CONFERENCE OF COMPUTING IN CIVIL ENGINEERING AND GEORGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS SYMPOSIUM, ASCE. Dallas, Texas, 7 al 9 de junio de 1992.

[6] FORSTER, BRIAN Y MOLLAERT, MARIJKE. ARQUITECTURA TEXTIL. GUÍA EUROPEA DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS SUPERFICIALES TENSADAS. TENSINET. Madrid: Munilla-Lería, 2009.

[7] KENNETH D. SNELSON. DISCONTINUOUS COMPRESSION STRUCTURES. U.S. PATENT #3,169,611, 16 de febrero de 1965.

[8] MATTHYS P. LEVY. MEMORIA DE LA CUBIERTA DEL ESTADIO CIUDAD DE LA PLATA. La Plata, 1998.