

ABORDAJE al DISEÑO de ESTRUCTURAS de GRANDES LUCES. PUNTOS de CONTACTO entre la GEOMETRÍA y CRITERIOS de OPTIMIZACIÓN ESTRUCTURAL para la FORMULACIÓN de PATRONES MODULARES de DISEÑO.

Área del Conocimiento: Área de La Tecnología y la Producción

Becario/a: CABRERA, Victor Hugo

Director/a: VEDOYA, Daniel Edgardo

Facultad: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

E-mail: vcab.ar18@gmail.com

Objetivos

Objetivo General

- Definir **patrones modulares** de **orden geométrico**, factibles de ser aplicados en el diseño de sistemas estructurales de grandes luces con eficiencia material.

Objetivos Específicos:

- Establecer puntos de coincidencia entre los **parámetros de la función estructural** y los **condicionantes volumétricos**, que demuestren una interrelación óptima en la generación morfológica, válida para diversos tipos estructurales.
- Destacar la **lógica proyectual** existente en los sistemas estructurales de grandes luces, considerando a los principios formales como un indicador estructural básico para potenciar una experiencia de modelado digital.

Materiales y Método

Con foco en las estructuras tensadas, se realiza el análisis sobre un caso de estudio, mediante la utilización de **esquemas y análisis gráficos**, como manera de exhibir los mecanismos de composición estructural, utilizando como herramienta de análisis el **Método de la Lectura de la Imagen**; el cual se enfoca en la progresiva aprehensión intelectual de un objeto por parte del sujeto-investigador, vinculando sus conocimientos y experiencias previas con la imagen visual expresada.

Como materiales se disponen de los **modelos digitales**, tanto en 2D (archivo DWG) y 3D, en base a los cuales se sustrajeron las imágenes que sirven de **soporte grafico para el proceso de edición y generación de esquemas** que funcionan como **instrumentos de análisis**.

Resultados y Discusión

1. Descripción General.

La cubierta de estadio tomada como caso de estudio, integra la categoría de “**estructuras tensadas**”, permitiendo un incremento de las luces y una óptima espacialidad, acudiendo para ello, a formas resistentes, la referencia a sistemas naturales y la búsqueda de sustentabilidad material. En la figura 1 se ilustra su forma general y escala del proyecto.

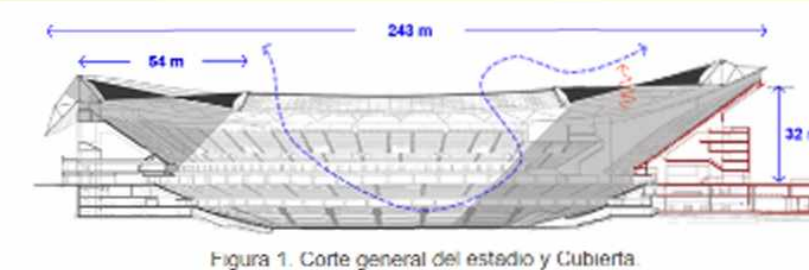


Figura 1. Corte general del estadio y Cubierta.

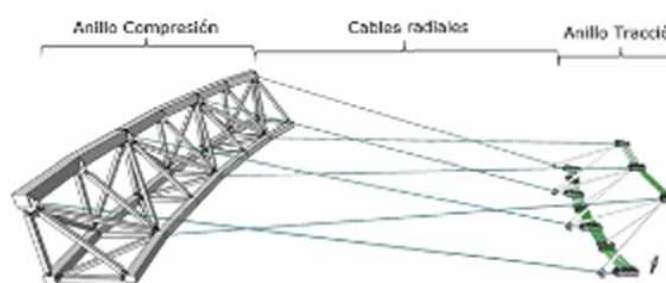


Figura 2. Detalle de estructura y partes principales. Modelo digital 3D.

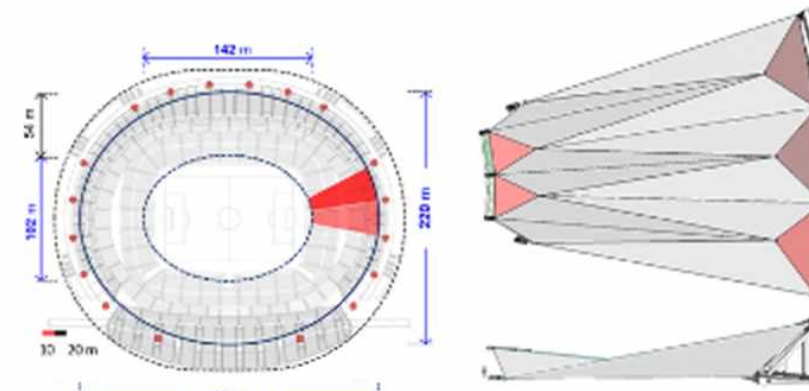


Figura 3. Esquema de planta. Dimensiones.

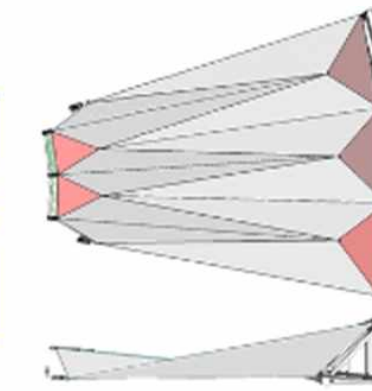


Figura 4. Planta y vista de modelo digital.



Figura 5. Tela de araña. Configuración.

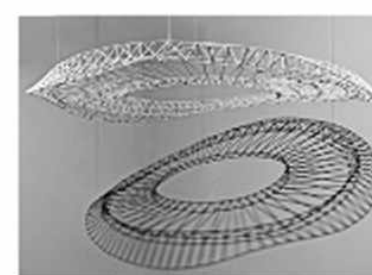


Figura 6. Trama de Cubierta. Modelo.

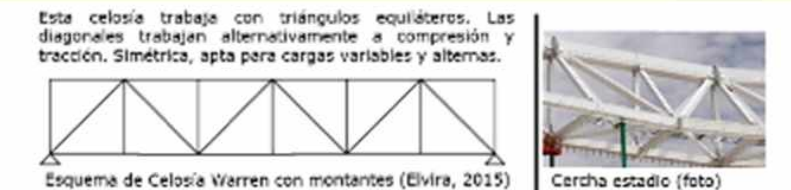


Figura 7. Comparación sistema de Celosía básica con generación espacial de reticulado en anillo de compresión. Fuente: Elaboración propia.

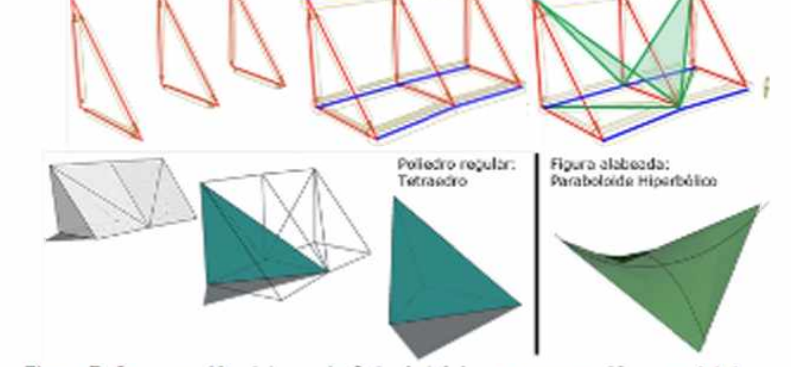


Figura 8. Comparación de geometría vectorial básica con generación espacial de anillo de tracción. Fuente: Elaboración propia.

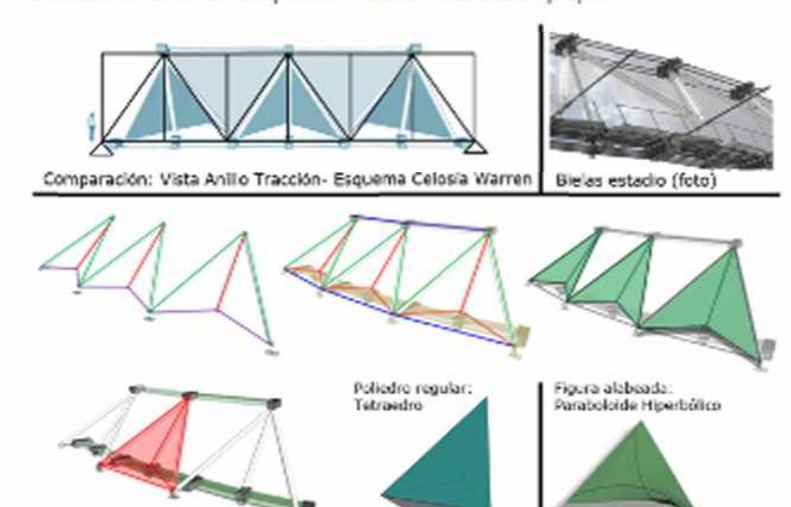


Figura 9. Módulos combinados en trama especial y detalle unión bielas-tensor.

Esta cubierta se basa en un “sistema radial de cables”, compuesta por **anillo de compresión** exterior, un **anillo de tracción** y **dos grupos de cables** radiales, que conectan y traccionan ambos elementos, tal como se muestra en la figura 2. Esta estructura primaria es recubierta por un material textil. El palabras de Fuller (1975), el sistema se define como una “rueda de radios”, que logra **el equilibrio mediante la tensión de sus elementos traccionados**. Su evolución logro evadir el incremento material que imponen sistemas a flexión, además de su capacidad de generar formas articuladas. El uso del esquema radial determina la **tipología estructural** (patrón formal), generando la modulación general de la cubierta.

2. Enfoques Sustentables. Su configuración espacial presenta un conjunto “suspendido” de elementos, que depende del buen trabajo de sus anclajes. Aunque su trama pueda verse compleja, responde a **mecanismos de naturaleza esencial**. En ese sentido, responde la idea de eficiencia la encontramos en conceptos de “**Biomimesis**”. Siguiendo a Benyus” (2012): el uso de la biomimesis en el diseño, puede adquirir tres roles: como mentora, “basada en lo que el mundo natural puede enseñarnos”; como medida, “descubriendo lo que funciona, lo que es apropiado y lo que perdura”; y como modelo, para imitar o inspirarse en los diseños”. Con el enfoque de la biomimético, los diseñadores están explorando la eficiencia estructural, así como la simpleza geométrica y un consumo mínimo de materiales” (Agkathidis, 2017). La trama radial y la idea de anillos puede observarse en la tela de arañas (fig. 5), y su adopción en el modelo de la cubierta (fig. 6).

3. Formas espaciales. Para comprender el sentido práctico y en que se basa el diseño de sus elementos, se realiza un despiece de su configuración para develar algunas incógnitas (ilustrado en la fig.7 y 8). En los reticulados, las piezas trabajan a esfuerzos simples (tracción-compresión) con las fibras funcionando al máximo de su capacidad (más eficientes). Si analizamos las barras, veremos que su volumen se compone de “**tetraedros**”, que se refleja como **unidad estable fundamental**; y al tomarlas como aristas de superficie, observamos una **geometría de curvatura negativa**: el **paraboloide hiperbólico**. Ambas representan **unidades espaciales generadoras de variedad morfológica**.