

## ***Tema 1***

# ***Introducción al diseño estructural***

---

## **EL DISEÑO ESTRUCTURAL EN UN PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

El abordaje de un proceso de diseño requiere de una mirada sistémica que permita integrar los diferentes subsistemas que componen el objeto que se está diseñando. En el caso de las estructuras, ellas son un subsistema de un sistema integrado mayor. Para el caso de un edificio, el sistema se compone de diferentes subsistemas: las envolventes, las instalaciones, los elementos estructurales, etc.

En muchas ocasiones, los enfoques predominantes con los que se suelen elaborar los proyectos de arquitectura, no se rigen por la mirada sistémica, holística mencionada en el párrafo anterior. Por el contrario, lo que habitualmente ocurre es el abordaje aislado de cada subsistema, con un débil o nulo análisis de las interacciones entre los mismos, dando como resultado la priorización de los óptimos sectoriales por sobre los óptimos sistémicos.

No es raro entonces, que el proceso se inicie con el diseño morfológico de las envolventes y de la distribución de espacios interiores considerando las funcionalidades requeridas, y cuando se considera que esta etapa está finalizada, se le transfiere el proyecto a los “especialistas” para que inserten en el mismo las instalaciones y las estructuras, las que prácticamente no fueron consideradas desde el inicio de la concepción del proyecto.



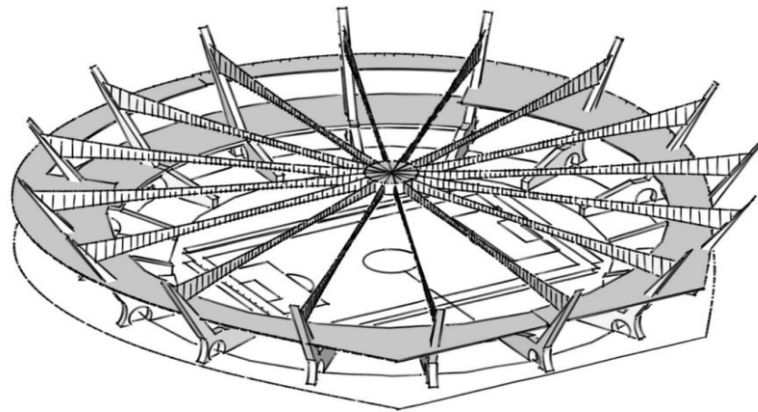
## El proceso de diseño estructural

Para llevar adelante el diseño de un subsistema estructural es recomendable conjugar la creatividad y los conocimientos científicos y técnicos, con criterios metodológicos que ordenen de alguna manera el proceso. A continuación, se presenta una propuesta metodológica basada en la expuesta por Roberto Meli Piralla<sup>1</sup> a los fines que la misma constituya un marco referencial que guíe los procesos de diseño estructural.

A tal fin, el mencionado autor identifica las siguientes etapas en un proceso de diseño estructural:

1) **Etapas de estructuración** (o diseño global de la estructura):

Es la etapa donde el desarrollo creativo es predominante. En la misma se definen las formas globales, se selecciona el sistema estructural a emplear, los materiales a utilizar, se realiza un diseño preliminar de los elementos que integran el sistema estructural y un predimensionado de los mismos. Es la idea proyecto y deben contemplarse las restricciones e interacciones con el resto de los subsistemas. Se compone de:



- (a) **Determinación de Formas Globales.** Consiste en la definición de una “idea fuerza”, que será la que determinará la morfología del anteproyecto.
- (b) **Selección del sistema estructural:** consiste en una primera aproximación a lo será la génesis estructural del proyecto, y consiste en seleccionar, entre las diferentes posibilidades, el sistema estructural que mejor se adapte a las características del proyecto arquitectónico que se está abordando.
- (c) **Selección de Materiales.** El objetivo es determinar de manera pormenorizada los posibles materiales a utilizar, en gran parte dependerá de la estética que se busca en el proyecto, del acceso a tecnología o materiales disponibles del mercado y de sus propiedades químicas y/o mecánicas.
- (d) **Diseño preliminar de elementos constructivos.** Al tener resueltos morfología y materiales, podemos ir pensando en algunos aspectos

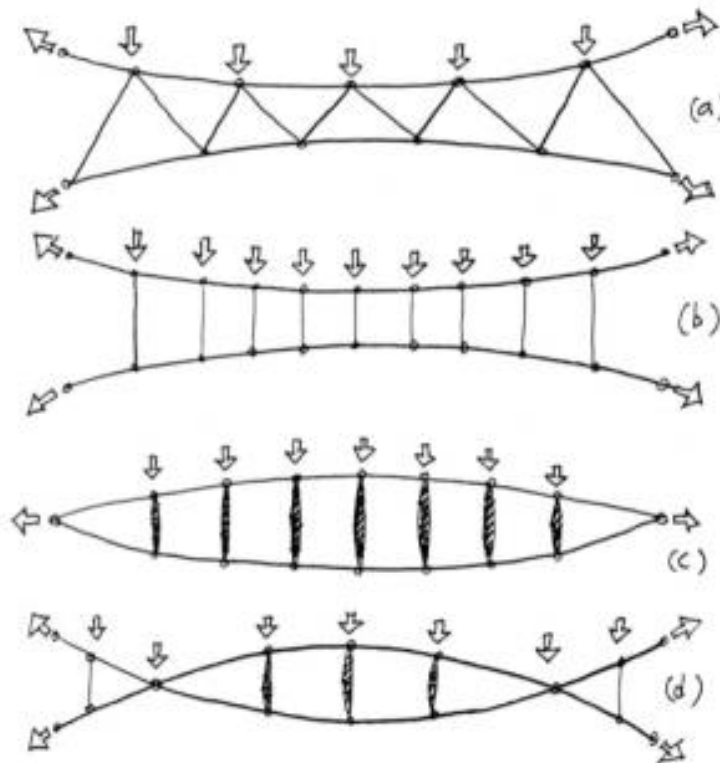
---

<sup>1</sup> Meli Piralla, R., Diseño Estructural, Ed. Limusa

constructivos, como los vínculos, nudos, encuentros claves de acuerdo con el diseño propuesto.

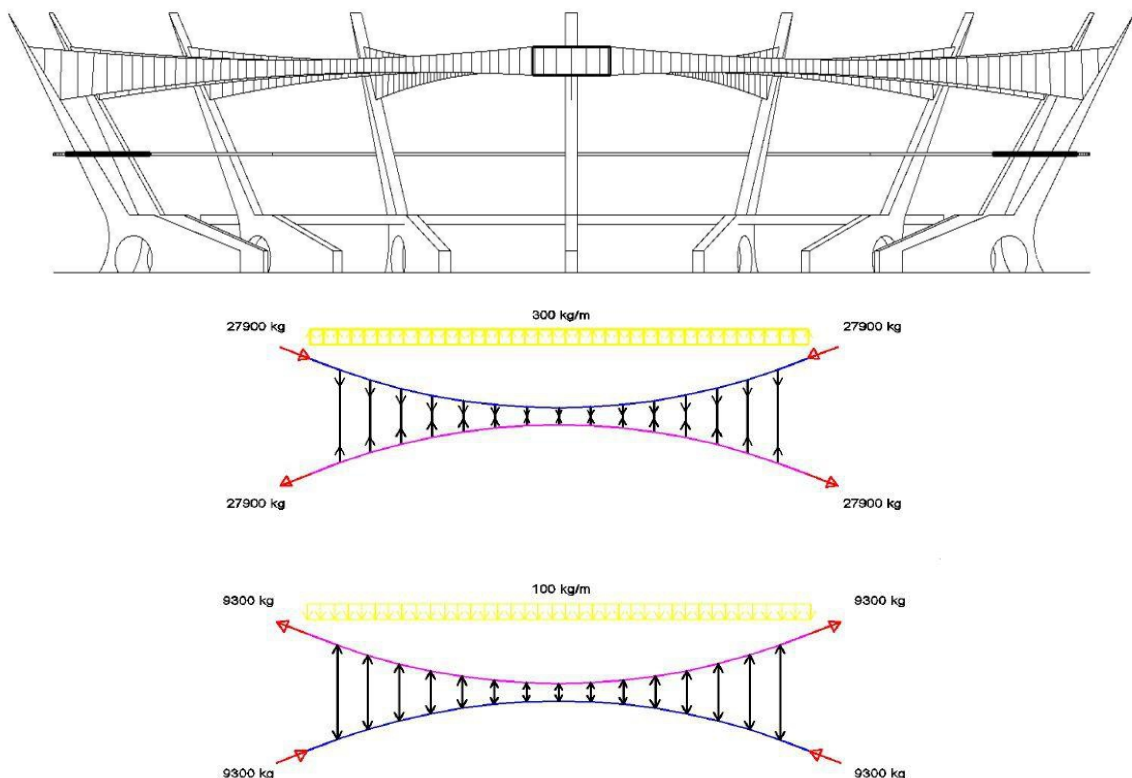
- (e) **Predimensionado de la estructura.** Se realiza un “predimensionado” es decir, una aproximación de las secciones de los elementos estructurales, que servirá como guía para configurar algunos aspectos constructivos, siendo solo un instrumento para estudio, pues las medidas definitivas serán dadas en la etapa de dimensionado.
- 2) **Etapas de análisis** (modelación, cálculo y viabilidad):

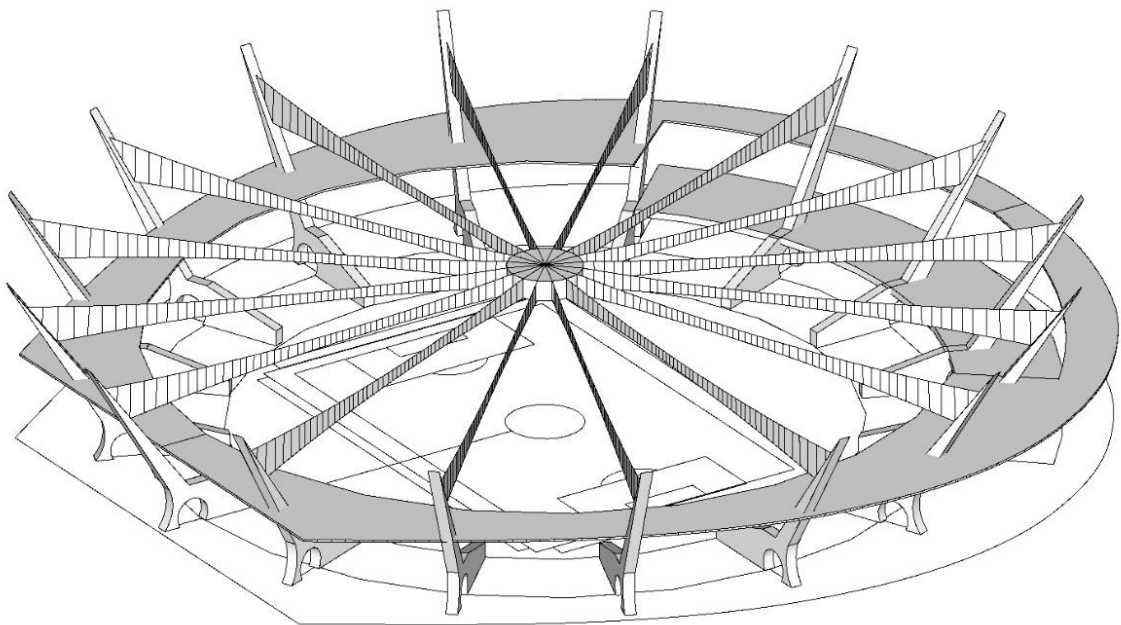
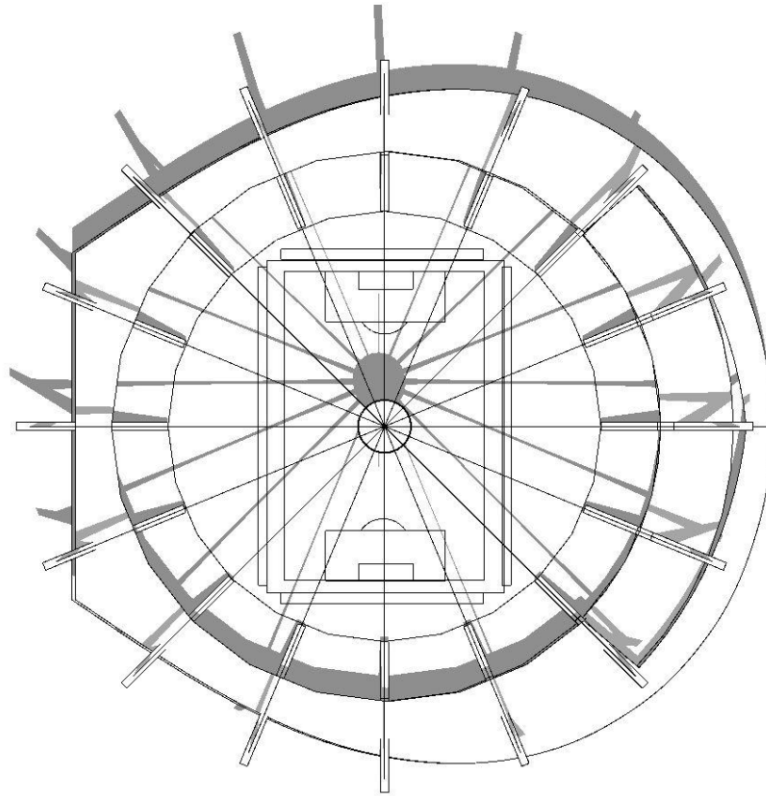
Se aborda la respuesta del subsistema estructural frente a las cargas a que será sometido. Para ello se requiere del modelado estructural, del análisis del equilibrio de la estructura en su conjunto y de cada uno de los elementos que la integran, la determinación de los esfuerzos internos y de las deformaciones a que será sometida. Conforman el anteproyecto y está formada por:

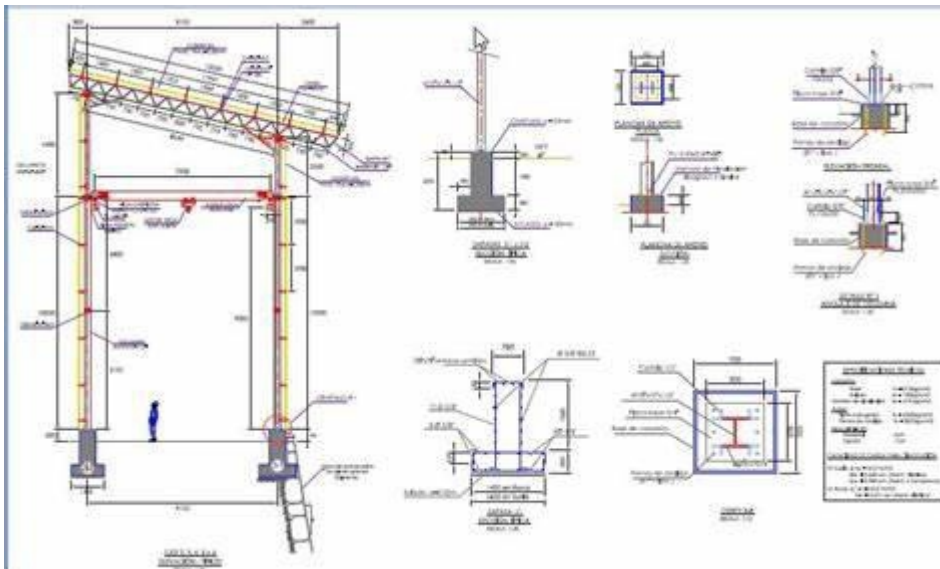
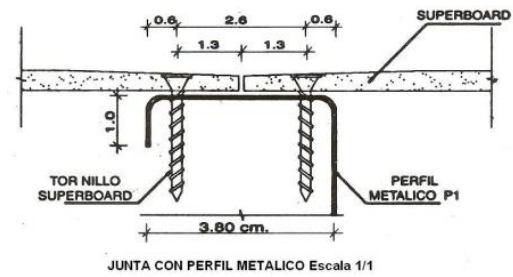


- (a) **Modelado de la estructura.** Se definen y modelan las características geométricas, los vínculos, las propiedades de los materiales, y el sistema de cargas.
- (b) **Modelado del sistema de cargas.** Se modela los diferentes sistemas de carga que actuarán sobre la estructura, definiendo hipótesis y combinaciones de estas.

- (c) **Análisis del equilibrio estructural.** Se analiza el equilibrio global y local frente a las diferentes hipótesis de carga, a los fines de garantizar la estabilidad de la estructura.
  - (d) **Determinación de esfuerzos internos.** Se determinan los esfuerzos internos y se elaboran los respectivos diagramas (normal, corte, flector, torsión).
  - (e) **Verificación de elementos estructurales.** Se verifica cada uno de los elementos que componen el sistema estructural frente a los esfuerzos internos y las deformaciones que generan los diferentes sistemas de carga e hipótesis de combinación de las mismas.
- 3) **Etap de dimensionamiento** (detalles y especificaciones):
- Se realiza el dimensionado definitivo y el diseño detallado de cada uno de los elementos que integran el sistema estructural, se elaboran los planos y detalles, y se redactan la memoria de cálculo. Forma parte del proyecto ejecutivo.
- (a) **Dimensionado definitivo.** Se realiza el dimensionado definitivo de cada uno de los elementos estructurales, de sus correspondientes vínculos y uniones, y se diseñan y especifican los detalles técnicos y constructivos de cada uno de ellos.
  - (b) **Elaboración de la documentación del proyecto ejecutivo.** Se confeccionan los planos de estructura, las planillas correspondientes, los planos de detalle, y se redacta la memoria de cálculo. En esta etapa debe confeccionarse toda la documentación necesaria para materializar el proyecto. A continuación se presentan, a modo de ejemplo, algunos elementos gráficos que pueden ser parte del proyecto ejecutivo.







6