

Tema 1

Introducción al diseño estructural

MODELOS ESTRUCTURALES.

Cuando trabajamos en diferentes profesiones, generalmente el abordaje que se realiza en la resolución de un problema o en el diseño de una solución, no es sobre la realidad tal cual es, sino en una representación acotada de la misma, a la que denominaremos MODELO.

De esta manera, el plano de planta de un proyecto que estemos diseñando no es el proyecto que estamos creando, sino una representación parcial del mismo. Lo mismo ocurre con los cortes, las fachadas, los planos de instalaciones o los de estructuras. Todos ellos representan de manera parcial nuestra creación. De la misma manera, las diferentes planillas que conforman el proyecto conforman un modelo que representa una parte del proyecto.

En cada uno de estos casos hacemos uso de signos y convenciones que nos permiten articular un lenguaje que representa de manera parcial nuestra creación. Para entender un modelo debemos conocer los símbolos que lo integran y su sintaxis o manera de combinarlos. De lo contrario, el modelo es algo ininteligible.

Entonces surge un interrogante... ¿Por qué usamos modelos en lugar de trabajar con la realidad?

Utilizamos modelos porque éstos nos permiten realizar un recorte de la realidad, que es compleja y casi imposible de representar, y rescatar en el modelo aquellos aspectos relevantes que necesitamos abordar. Llegado a este punto estamos en condiciones de intentar desarrollar una definición de modelo.

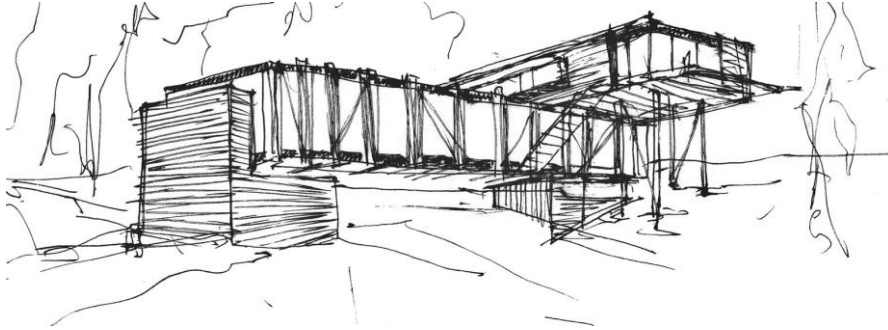
Un modelo es una representación parcial de la realidad, una simplificación de la misma, donde se rescata aquellos aspectos relevantes que se quieren abordar.

Para que un modelo sea válido debe rescatar las interacciones con las partes recortadas, de lo contrario el abordaje que realizaríamos sería incompleto. Por ejemplo, en el diseño de una vivienda deberemos considerar el entorno de esta. De la misma manera no podría diseñar las instalaciones sin considerar aspectos asociados a su funcionalidad y a su estética. En definitiva, trabajar con modelos no nos debe llevar al error de creer que, por focalizar en algún tema, terminemos ignorando aquellos aspectos que hacen al conjunto.

Los modelos pueden clasificarse en diferentes tipos según sus características. Así es que tenemos modelos gráficos (planos, esquemas, diagramas, dibujos), modelos físicos (maquetas, probetas), modelos matemáticos (dados por fórmulas matemáticas),

escritura (especificaciones técnicas), y simbólicos (símbolos específicos, mapas conceptuales).

Los modelos se utilizan para diferentes objetivos: para pensar, comunicar, diseñar, analizar, explicar, predecir, simular, etc.



Grafico

Ejemplo Modelo

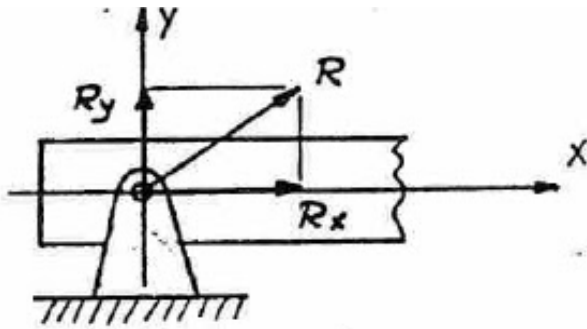


Ej. Modelo Físico (maqueta)

En el caso del diseño y cálculo estructural utilizamos una gran variedad de modelos. Entre los mismos, podemos mencionar a los modelos lineales bidimensionales o tridimensionales, los que permiten representar la geometría global de la estructura, los componentes que la integran, los vínculos o apoyos, los sistemas de carga, las respuestas de las estructuras a las diferentes acciones, y el comportamiento de los materiales, por solo citar algunos.

Poder diseñar un adecuado modelo, que represente los aspectos que deseamos abordar de manera sencilla, es una especialidad de la ingeniería estructural y una valiosa herramienta para llevar adelante un proceso de diseño estructural.

No debemos olvidar: los modelos son una herramienta de trabajo, una representación de la realidad, pero no la realidad. En sus pautas de diseño quedan implícitas las hipótesis adoptadas, y como correlato de estas, las limitaciones del modelo.



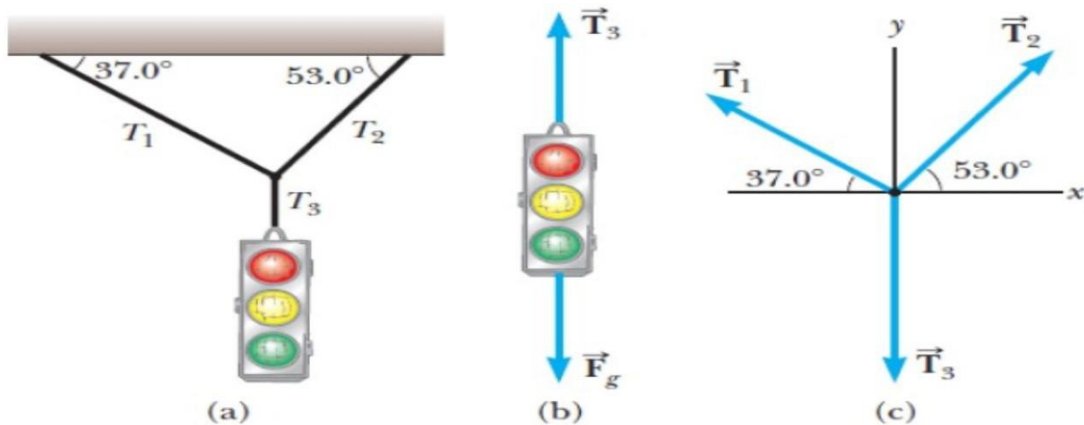
En el ejemplo, observamos imágenes de los apoyos o vinculaciones (arriba), la grafica que le sigue nos muestra el "modelo" de análisis de ese apoyo, denotando en el mismo, las reacciones horizontales y verticales y la resultante de las mismas.

Un ejemplo de modelo estructural: el diagrama de cuerpo libre

Un diagrama de cuerpo libre (DCL) es un modelo en forma de diagrama vectorial que describen todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo u objeto en particular.

Consiste en reemplazar a todas las acciones exteriores (cargas actuantes y vínculos u apoyos) y representarlas por medio de los vectores correspondientes.

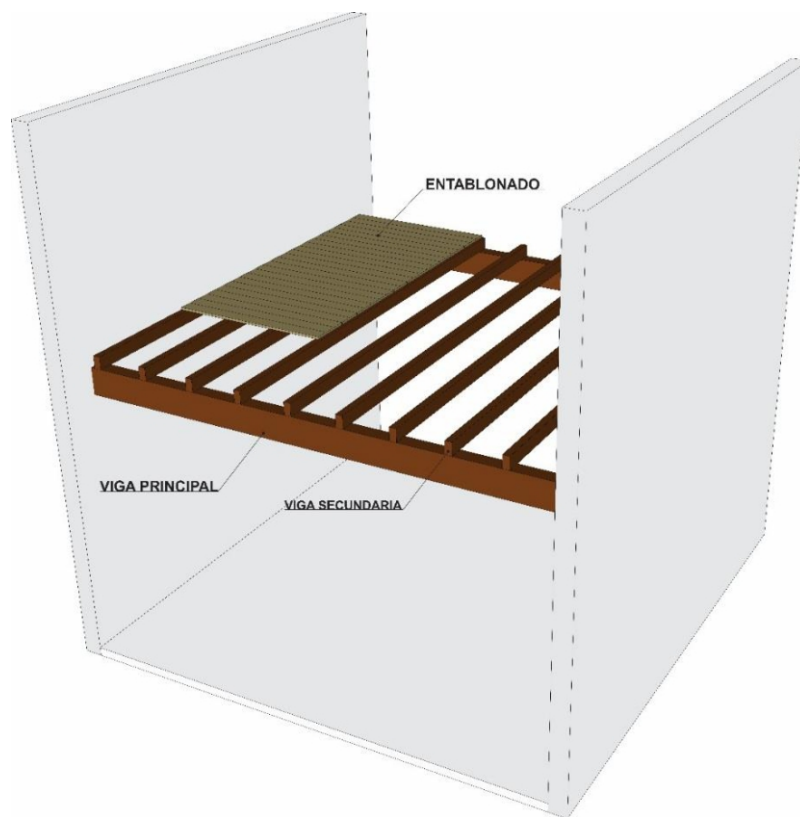
La mayor aplicación de los DCL es visualizar mejor el sistema de fuerzas que actúan sobre un cuerpo; además, se identifican mejor las fuerzas pares, como la de acción - reacción y las componentes de las fuerzas. Si en un sistema complejo existen dos o más cuerpos de interés, éstos se deben separar y deberemos elaborar para cada uno de ellos su propio DCL con sus respectivas fuerzas actuando, no olvidando las interacciones entre subsistemas.



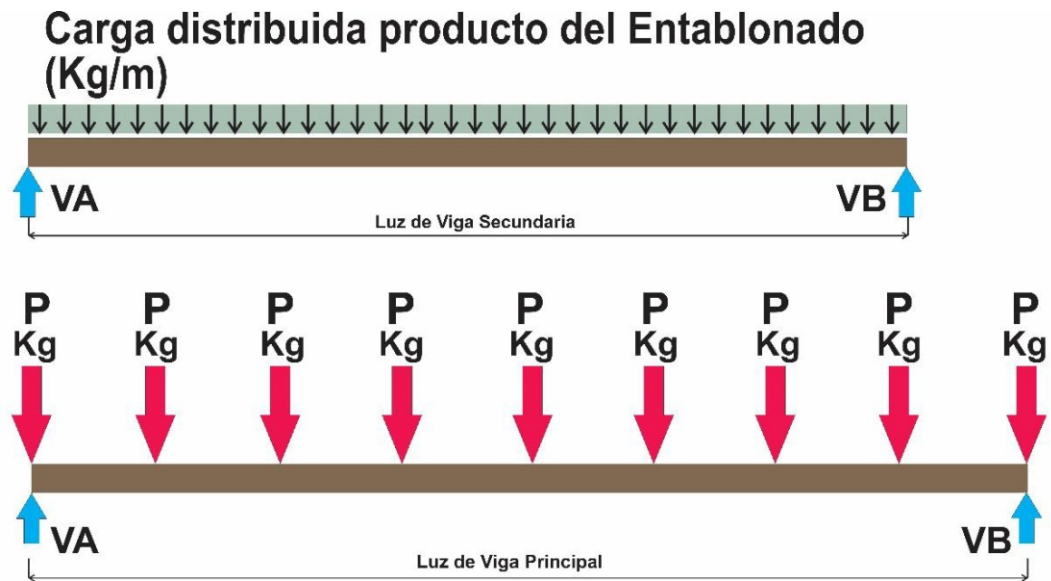
En el ejemplo podemos ver en (a) la presentación del problema, la gráfica nos muestra el semáforo en reposo entre 2 tensores que poseen diferentes ángulos de anclaje. En la figura (b) realizamos la determinación del peso (F_g) y la reacción necesaria para soportarlo (T_3) y lograr la condición de equilibrio. Seguidamente en (c) realizamos el esquema de cuerpo libre con todos los datos y las incógnitas (T_1 y T_2).

Normalmente las estructuras presentan la necesidad de realizar varios diagramas de cuerpo libre, de acuerdo con la complejidad y tipo de elementos que la conforman. Estos pueden ser vigas principales o secundarias, con cargas distribuidas o puntuales (o combinadas), por citar algunos ejemplos. La clave es desarrollar los D.C.L. de manera lógica para no perder de vista ninguna fuerza actuante sobre ella.

A continuación, se presenta un ejemplo de estructura y la manera de representar los DCL de la misma.



Desarrollaremos los esquemas de cuerpo libre de una Viga Secundaria y la Viga Principal.



En el primer esquema, el peso del entablonado sobre la viga secundaria se representa como una carga distribuida de manera lineal (Kg/m), mientras en el otro, se observa las cargas puntuales que representan el peso de cada viga secundaria actuando sobre la viga principal.