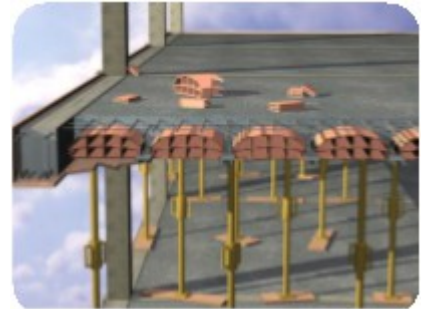


T.5 ESTRUCTURAS Y MECANISMOS (2ª parte)

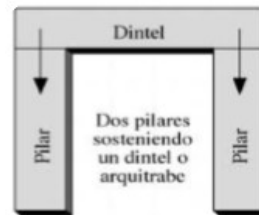
4. Otros elementos que forman parte de una estructura.

En el apartado 3, se definían los principales elementos que forman una estructura, en este apartado vamos a ver otros elementos más específicos que podemos observar en algunas estructuras:

- **Forjado:** Es el suelo y el techo de los edificios. En los bloques de edificios, se hacen de vigas (de hormigón o acero), bovedillas (pieza hueca de cerámica u hormigón que se utiliza para tapar y dar volumen al forjado), mallas metálicas (evitan que salgan grietas en el hormigón de relleno) y hormigón para recubrir todo (el hormigón es una mezcla de arena, chinos o piedras, agua y cemento; si es hormigón armado, además de todo lo de antes, lleva varillas de acero en el interior para dar mayor rigidez y resistencia).



- **Dintel:** Viga maciza que se apoya horizontalmente sobre dos soportes verticales y que cierra huecos tales como ventanas y puertas. Suelen estar hechas de madera, hormigón armado, acero o de piedra.



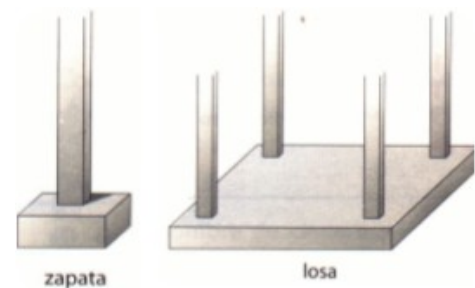
Dintel sobre ventana

- **Arco:** es el elemento estructural, de forma curvada, que salva el espacio entre dos pilares o muros. Es muy útil para salvar espacios relativamente grandes. Se utilizaban mucho en las construcciones de los romanos (puentes, acueductos, iglesias, etc).



Puente romano con arco

- **Cimientos;** es el elemento encargado de soportar y repartir por el suelo todo el peso de la estructura. Gracias a la cimentación, el peso total de la estructura no va directamente al el suelo (sin cimientos un edificio podría hundirse como una estructura de palillos levantada sobre mantequilla) los pilares de la estructura no se clavan en el terreno y se hunden en él. Los cimientos funcionan como los zapatos del edificio. En definitiva, con los cimientos evitamos que el edificio se hunda en el terreno y al mismo tiempo logramos que permanezca estable. Normalmente se realizan de hormigón armado.



4. Uniones entre los elementos de una estructura.

Como dice la definición de estructuras, (“es un conjunto de elementos, unidos entre sí...”), es este apartado vamos a estudiar las diferentes formas que hay para unir los elementos de las estructuras.

4.1 Elementos con uniones apoyadas.

No es un tipo de unión propiamente dicho. En algunos puntos de la estructura las piezas no se unen físicamente sino que quedan apoyadas. Esto permite pequeños desplazamientos que pueden ser debidos a grandes cargas o a la dilatación por cambios en la temperatura.

Normalmente, los elementos quedan apoyados cuando éstos tienen grandes dimensiones y un gran peso, como ocurre en algunos templos, pirámides, carreteras o puentes.



4.2 Elementos con uniones articuladas.

Este tipo de unión permite que uno de los elementos gire respecto al otro. Este tipo de unión evita que aparezcan esfuerzos excesivos de flexión en estos puntos. No puede haber unión articulada en muchos puntos porque la estructura no sería estable. Puede haber uniones articuladas en todos los puntos si la estructura es triangulada (se estudia en un apartado posterior del tema). Los elementos articulados suelen verse en las estructuras internas de las máquinas, en robots, la rodilla y el codo de una persona, soportes para Tv, puentes y barreras levadizas, etc.



4.3 Elementos con uniones rígidas.

No permite ningún tipo de desplazamiento entre los elementos unidos. Los puntos donde existe una unión rígida pueden ser puntos débiles de la estructura porque se acumulan esfuerzos de flexión peligrosos, aunque no tiene que haber ningún peligro si está correctamente diseñada. La forma en que se unen los elementos de una estructura depende además del tipo de material: Las estructuras de hormigón de los edificios forman uniones siempre rígidas porque el cemento que contiene forma una masa compacta. Si las estructuras están hechas de perfiles de acero podemos unirlos por medio de pernos (tornillo-tuerca) o por medio de soldaduras. Si la estructura está hecha de madera, las uniones pueden hacerse con clavos, cuerdas o alambres.



5. Estructuras de acero. Perfiles.

El acero es uno de los materiales más importantes en la construcción de estructuras. Se utiliza principalmente de dos maneras:

a) **Como armadura:** En estructuras de hormigón (hormigón armado) para edificios, puentes, embalses, muros de todo tipo, etc. En este caso, el acero va dentro del hormigón para formar un conjunto más resistente. La armadura de acero que lleva el hormigón está hecha de barras o perfiles de acero macizo.



b) **Formando una estructura metálica.**

Uniendo barras metálicas (riostras), hasta formar una estructura plana triangulada, y uniendo varias de éstas, para conseguir una estructura metálica espacial. En estos casos, la estructura puede estar desnuda (por ejemplo una torre metálica de alta tensión) o estar cubierta para protegerla o para crear espacios cerrados (por ejemplo una nave industrial).

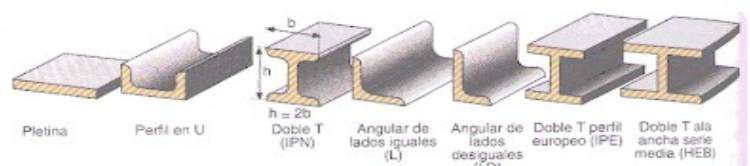


5.1 Perfiles.

“Se denominan perfiles a las distintas formas que tiene las secciones transversales de las barras, vigas o pilares de acero de una estructura”.

A continuación presentamos las formas más utilizadas para perfiles de acero. Hay que tener en cuenta que de cada tipo hay siempre, además, varias medidas:

(principales perfiles abiertos)





(Perfiles tubulares y macizos)

Sección y resistencia a la flexión de un perfil. Un perfil no tiene por qué ser más resistente a doblarse (es decir, cuando lo sometemos a un esfuerzo de flexión) cuanto más grueso sea. La resistencia a flexión depende mucho de la forma del perfil y no tanto de la cantidad de material que lleve.

Podemos establecer una regla general: *“el perfil que soporta mejor los esfuerzos de flexión será aquel que tenga más cantidad de material hacia su parte superior e inferior, lejos del centro”*. Por ejemplo, considerando que tienen la misma cantidad de material, el perfil "viga de ala ancha" (mira el cuadro de la página anterior) resistirá mejor a flexión que un perfil macizo redondo o cuadrado, aunque éstos dan sensación de más solidez.



En el ejemplo de la figura, se comprueba que la cartulina doblada en forma de tubo cuadrangular, resiste mejor el peso, que la cartulina doblada en forma de abanico; por lo que, la cartulina en forma de tubo, flexionará o se doblará

menos cuando se le coloca el peso.

7. Estructuras simples.

Muchas de las grandes estructuras están formadas por la unión de varias estructuras simples o sencillas. A continuación, se exponen algunas de las estructuras simples que existen:

7.1. Estructuras triangulares.

Existen muchas estructuras que están formadas a base de triángulos, unidos entre sí. Estas estructuras tienen 3 características muy importantes:

- Tienen una gran resistencia y no se deforman.
- Son bastante ligeras de peso, al ser huecas.

La razón para que todos los huecos de la estructura sean triangulares, es que **el triángulo es una figura que no se puede deformar**, aunque los puntos de unión estén articulados.



Con la barra formando 2 triángulos, se evita que se deforme el cuadrado



Con la triangulación del pentágono se evita la deformación

Si las uniones entre las distintas barras de una estructura están articuladas, aparecen dos ventajas muy interesantes:

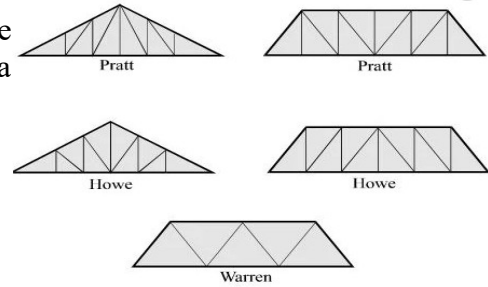
- Las articulaciones no tendrán esfuerzos de flexión (siempre que las cargas estén en los puntos de unión de las barras y no en medio de la barra) que son los más peligrosos en los puntos de unión.
- Los únicos esfuerzos que aparecen son de tracción y compresión en los perfiles o barras de la estructura triangular (en el triángulo, si 2 barras tienen el esfuerzo de tracción, la tercera tendrá el de compresión, y viceversa)

7.2 Cerchas.

Las cerchas, “son estructuras trianguladas que, normalmente, sirven para soportar la cubierta de grandes espacios”. Podría decirse que hacen la función de grandes vigas. Se utilizan en construcciones como por ejemplo: Naves industriales, palacios de deportes, estadios cubiertos, hangares para aviones, casetas de ferias, etc.



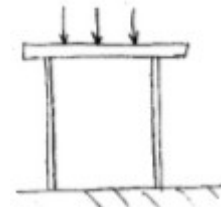
Dependiendo del diseño, existen varios tipos de cerchas. En la figura siguiente, tienes algunos de los tipos de cercha más utilizados. Hay muchos más tipos, incluso en forma de arco.



7.3 Pórticos.

“Los pórticos son estructuras formadas por dos pilares y un elemento que sirva de soporte a un techo para crear espacios interiores”. Dependiendo la forma en que se cierra por su parte superior podemos tener distintos tipos de pórtico:

- **Pórtico simple.** Sobre los dos pilares se coloca una viga simple que suele ser un perfil de acero en doble T. Estos pórticos no suelen ser muy grandes porque sino la viga tendría que soportar esfuerzos de flexión muy grandes. Estos pórticos se utilizan en pequeñas estructuras: cobertizos, pequeños locales. También se utilizan para estructuras de varios pisos donde cada piso está formado por dos o más pórticos.



- **Pórtico a dos aguas.** El cierre superior se logra uniendo dos vigas (que suelen ser de doble T), en pendiente, en forma de tejado. Se utilizan en naves industriales pequeñas.



- **Pórtico con cercha.** Para cerrar la parte superior se utiliza una cercha como las que hemos estudiado en el apartado anterior. Se utilizan para la construcción de grandes espacios cerrados: naves industriales, hangares de aviones.

