

HISTORIA DE LAS ESTRUCTURAS

En el año 10.000 a.C. se inventa la Agricultura y en 8.000 a.C. la Ganadería, pasando así del Paleolítico al Neolítico. Las tribus comienzan a tener excedentes de comida y recursos, por lo que dejan de ser nómadas que van de cueva en cueva, para ser sedentarios y establecerse en las primeras aldeas. Construyen chozas hechas de palos de madera y paja. Más adelante usarán piedras y bloques de arcilla.



1. ESTRUCTURAS MASIVAS Y ADINTELADAS.

Sobre el 4.000 o 3.500 a.C. nacen los primeros Imperios: Babilonia, Egipto y Grecia, que construyen estructuras masivas y adinteladas.

Son estructuras muy pesadas y macizas, construidas con elementos muy gruesos, anchos y resistentes. Las primeras construcciones realizadas por el hombre se realizaban acumulando materiales sin dejar apenas huecos.

En la antigüedad, si se separaban demasiado los pilares, la viga situada encima se partía por el esfuerzo de tracción y por lo tanto de flexión, ya que los materiales de entonces, como la piedra, no lo soportan, por lo que hubo que inventar, más adelante, formas que paliaran este problema.

Ejemplos claros de este tipo de estructuras son las pirámides mayas y egipcias o los templos griegos.



Fig 10: Pirámide maya



Fig 11: Partenón (Atenas, Grecia).



El esfuerzo de flexión es un esfuerzo de compresión en la cara de arriba más una tracción en la cara de abajo de la viga.

2. ESTRUCTURAS ABOVEDADAS.

El descubrimiento posterior del arco y la bóveda permitió cubrir cada vez espacios mayores, aumentando los huecos de las estructuras.

Debido a que la piedra central del arco empujaba a las dos de al lado y estas a su vez a las siguientes y así sucesivamente hasta transmitir todo el peso a los pilares y estos a los cimientos. Todos los elementos estaban sometidos a esfuerzo de compresión, que la piedra sí que soporta bastante bien.

Con este tipo de estructuras se construyeron edificios realmente grandes, tales como catedrales, panteones, basílicas, puentes.... Los elementos arquitectónicos de este tipo de estructuras se siguen empleando actualmente.

Tanto en Roma como en la Edad Media, se usó mucho este tipo de estructura.

En el Románico se usaba el **arco de medio punto** que descansaba sobre los **muros de carga**. Las ventanas tenían que ser pequeñas para no debilitar los muros, por lo que estos edificios eran muy poco luminosos. Para que los muros no se abrieran se utilizaban **contrafuertes**.

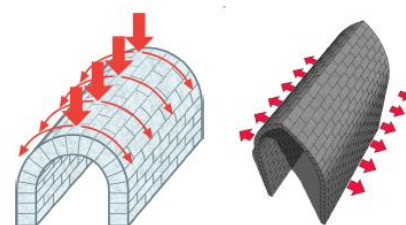
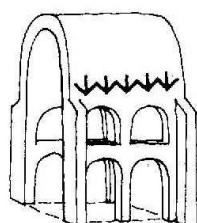
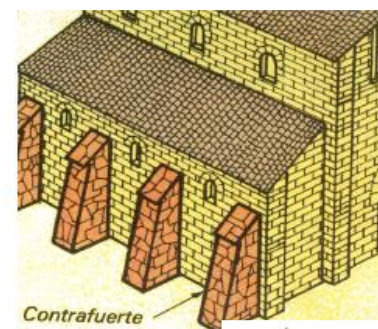
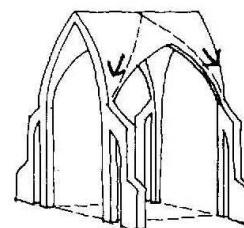


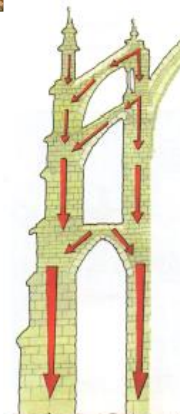
Fig 5 Cargas y tensiones en una bóveda



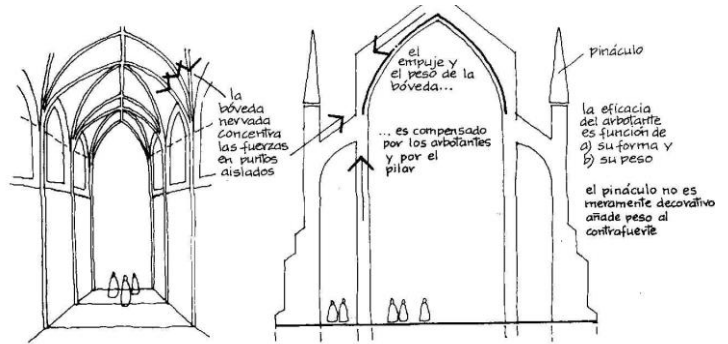
la bóveda de cañón requeriría un apoyo continuo en el borde las ventanas eran por lo tanto pequeñas



la bóveda nervada y los arbotantes permiten la concentración de los esfuerzos y abrir huecos en los muros



En el Gótico se usaron **arcos ojivales** y **cúpulas** que descansaban sobre los pilares, por lo que los muros podían ser más delgados y hacer puertas, ventanas y rosetones de gran tamaño, dando origen a edificios y catedrales muy luminosas. Para que no se abrieran los pilares y muros se utilizaban los **arbotantes** y contrafuertes.



3. ESTRUCTURAS ENTRAMADAS

En 1855, Bessemer crea la Industria metalúrgica del acero. Estructuras constituidas por barras de **acero** (hierro y carbono) o de **hormigón armado** (arena, grava, cemento, agua y barras de acero), unidas de manera rígida y entrecruzadas entre sí, como vigas y pilares. Son las estructuras empleadas en los edificios de bloques de pisos.

A partir de la **Revolución Industrial**, ya en siglo XIX, con el uso del acero y del hormigón armado, los elementos estructurales podían ser más ligeros y adoptar posiciones horizontales, pues estos materiales soportan el esfuerzo de flexión perfectamente.

Además los pilares podían estar más separados entre sí y por tanto crear edificios con mucho espacio interior. Se construyeron así, las nuevas ciudades con edificios muy altos (rascacielos).



Fig 13: Ejemplo de estructura entramada.

4. ESTRUCTURAS TRIANGULADAS

Basadas en el empleo de perfiles, normalmente metálicos, formando **triángulos**, obteniéndose estructuras muy ligeras y resistentes. Ejemplos: grúas, andamios, puentes, torretas de alta tensión,....



Estructura de barras triangulada.

5. ESTRUCTURAS COLGANTES O ATIRANTADAS

En este caso las estructuras emplean cables (normalmente de acero), llamados **tirantes** (cuando se pueden regular estirándolos o acortándolos se llaman **tensores**) de los que cuelgan gran parte o el resto de la estructura.

Ejemplos: carpas, puentes colgantes, antenas, cubiertas de pabellones, torres....



Fig 15: Puente de Rande sobre la ría de Vigo.

6. LAMINARES

Están constituidas por láminas finas de metal, plástico o materiales compuestos que se emplean como carcasas en todo tipo de objetos y en cubiertas que envuelven y protegen.

Ejemplos: carrocería del coche, carcasa del ordenador, de un teléfono móvil etc.

En 1909, el americano Baekeland fabricó el primer plástico totalmente sintético de la historia. Gran parte de los objetos con estructuras laminares usados hoy, están fabricados con plásticos.



Fig 16: Ejemplos de estructuras laminares.

7. NEUMÁTICAS

Son inflables, ligeras y desmontables.

