



## ***SISTEMAS PORTANTES/ ESTRUCTURALES***

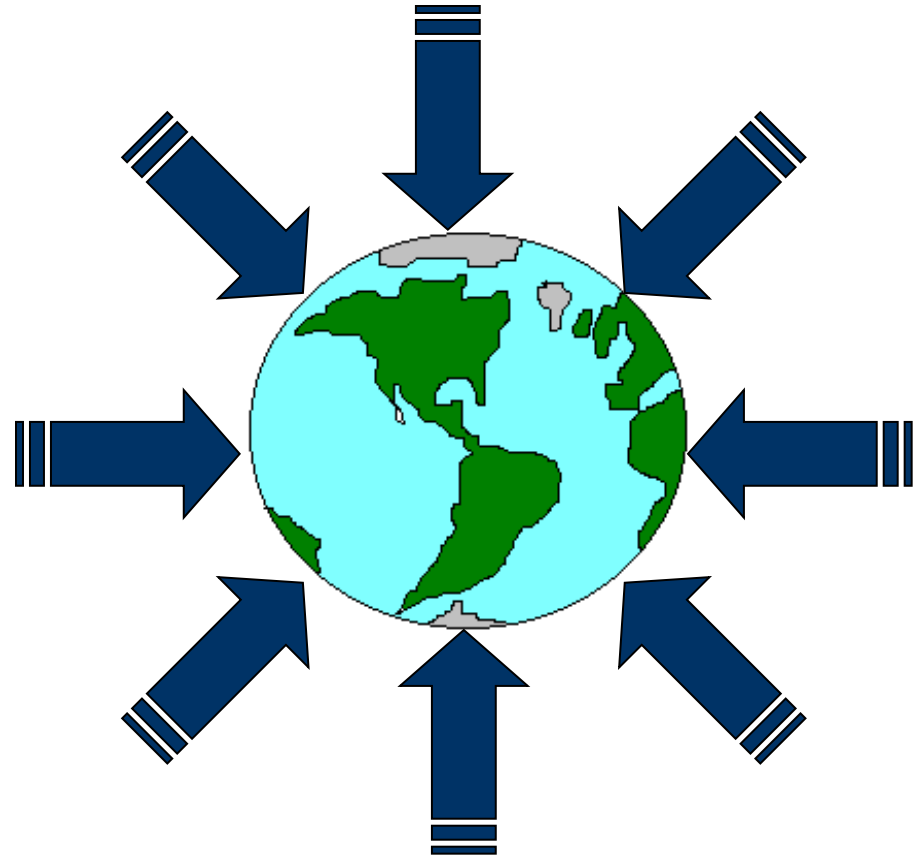
# **INTRODUCCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS CONCEPTOS BÁSICOS**

# SISTEMAS ESTRUCTURALES

El sistema estructural es el encargado de transmitir TODAS las cargas que se generan en la edificación hasta el terreno, sitio sobre el cual se apoyan todas las estructuras que ha construido el hombre. La fuerza que genera la gravedad sobre todos los cuerpos sobre la tierra, se constituye en la carga principal que debe soportar cualquier estructura. En cualquier edificación, estas cargas son originadas básicamente por tres causas:

- 1.** Peso propio de la edificación, es decir la misma estructura además de los elementos de cerramiento, que constituyen las Cargas muertas o permanentes
- 2.** Uso de la edificación personas, muebles y equipos En otras palabras la carga viva
- 3.** Cargas eventuales generadas por la naturaleza, como vientos y sismos

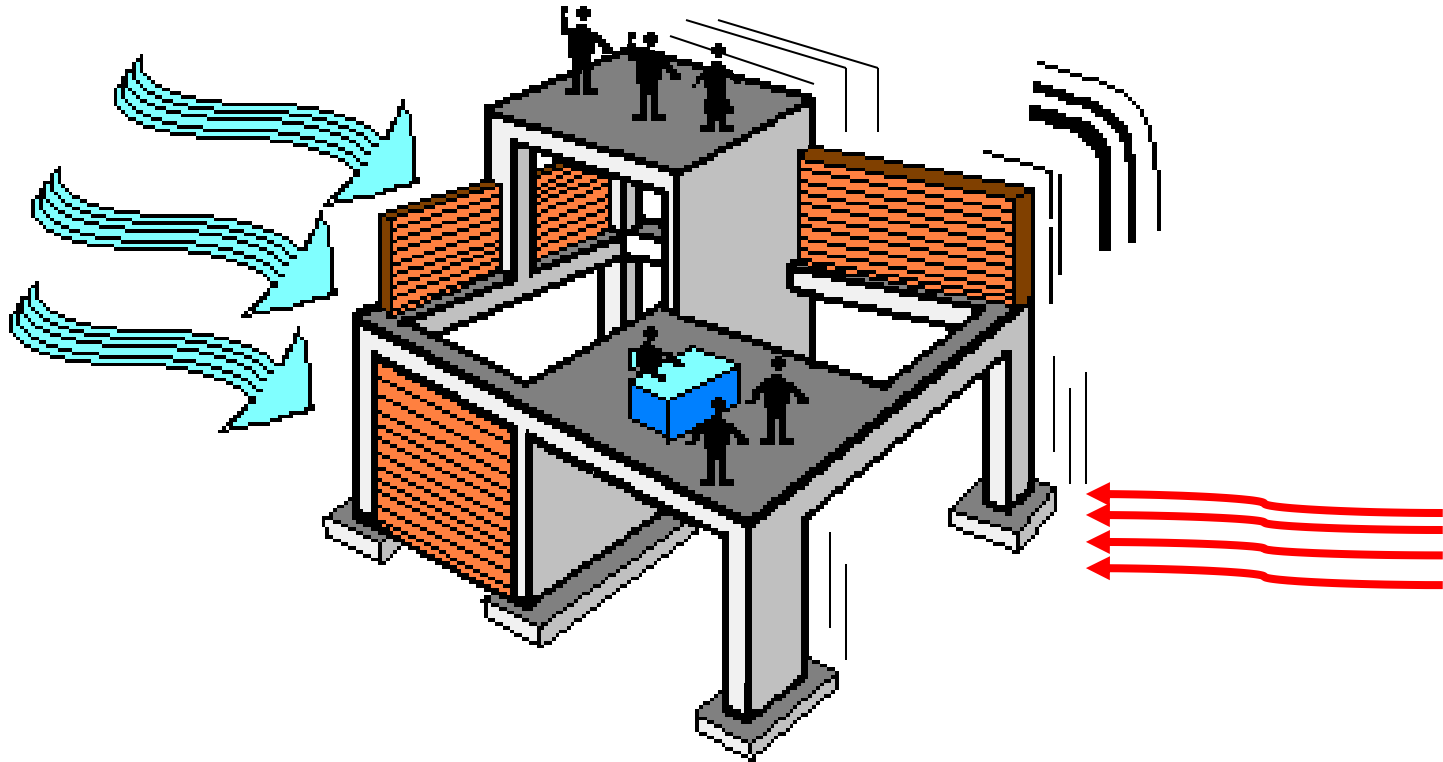
Ocasionalmente se presentan otro tipo de cargas, como las de presiones hidrostáticas (sótanos) o presiones de tierra (muros de contención)



# SISTEMAS ESTRUCTURALES

En cualquier edificación, estas cargas son originadas básicamente por tres causas:

1. Peso propio de la edificación. (Muertas)
2. Uso de la edificación. (Vivas)



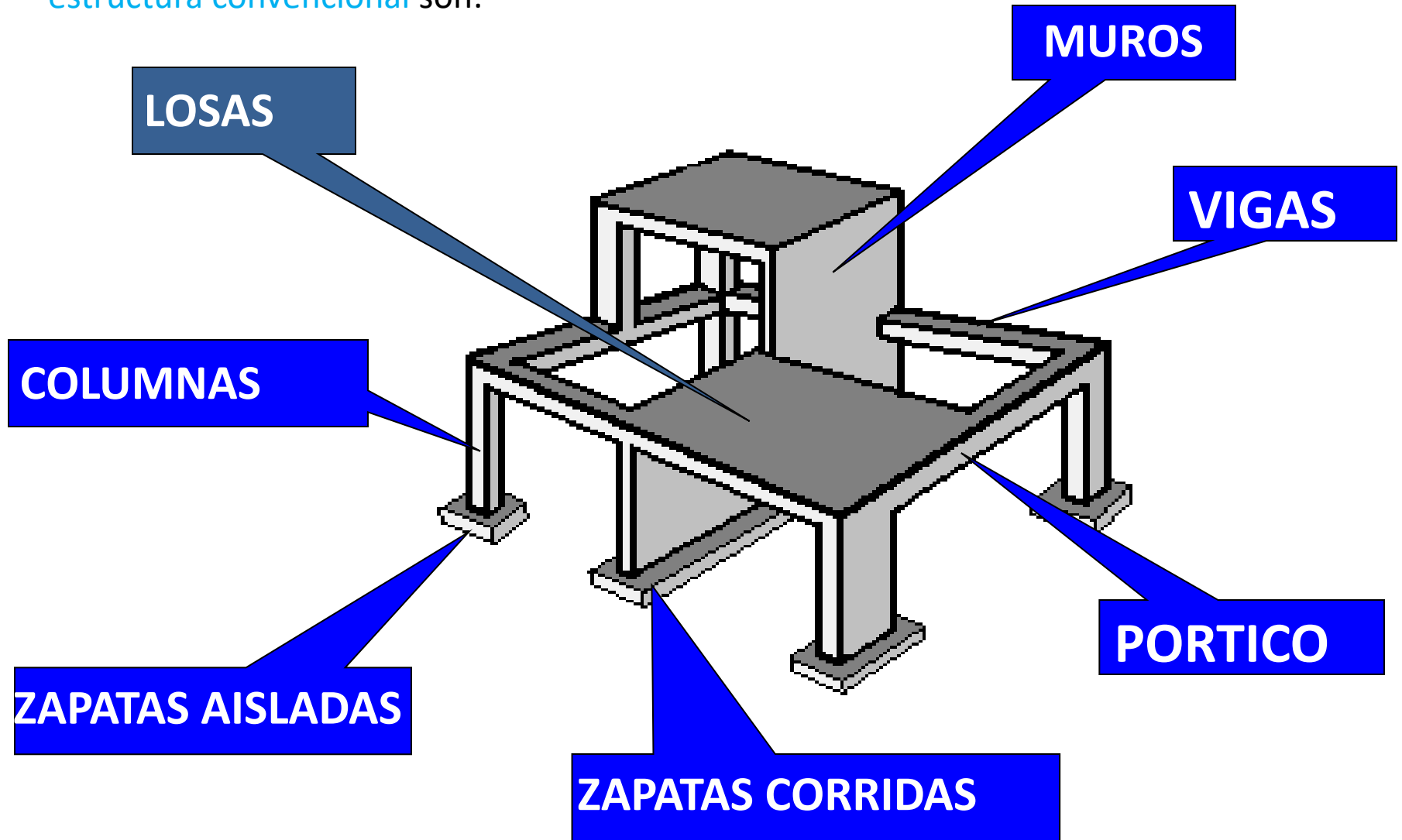
3. Cargas eventuales ocasionadas por la naturaleza. (Especiales)

**A. Vientos**

**B. Sismos**

# SISTEMAS ESTRUCTURALES

Repasando tenemos que las partes que conforman una **estructura convencional** son:



# Exigencias básicas de una estructura

Las exigencias que debe cumplir toda la estructura son las siguientes

- 1. Resistencia:** Término referido a la capacidad de soportar las cargas que se aplican en la estructura sin fallar.
- 2. Equilibrio:** Exigencia fundamental que implica que todas las partes de una edificación no presenten movimientos o que la resultante de las fuerzas aplicadas sea igual a cero.
- 3. Estabilidad:** Condición relacionada con los movimientos que puede presentar un edificio en su totalidad debido a la aplicación de las fuerzas, ya que, si una fuerza genera ciertos desplazamientos en el edificio, este se vuelve inestable, siendo una condición no deseada en la edificación.
- 4. Rigidez:** Capacidad de un cuerpo o sistema estructural de mantener su forma ante la presencia de cargas. *La cual depende del tipo de material, de la forma del elemento, de la posición del elemento en la estructura, dimensiones del elemento, y de la magnitud de la carga.*
- 5. Funcionalidad:** Toda estructura debe cumplir a cabalidad con la función asignada, por ello se debe evitar deformaciones grandes en la estructura de tal magnitud que los usuarios no sientan cómodo el uso del edificio.
- 6. Economía:** Este es un aspecto fundamental, en toda estructura que cumpla un fin utilitario, por lo general todo proyecto debe atenerse a un presupuesto disponible para la construcción.
- 7. Estética:** Esta influencia impone a la estructura elementos para la escogencia del sistema estructural adecuado, pero se debe tener en cuenta que en proyectos de gran tamaño el sistema estructural es expresión de la arquitectura, por lo que un error de enfoque estructural puede afectar la belleza del edificio. (Salvadori y Heller, 1998)

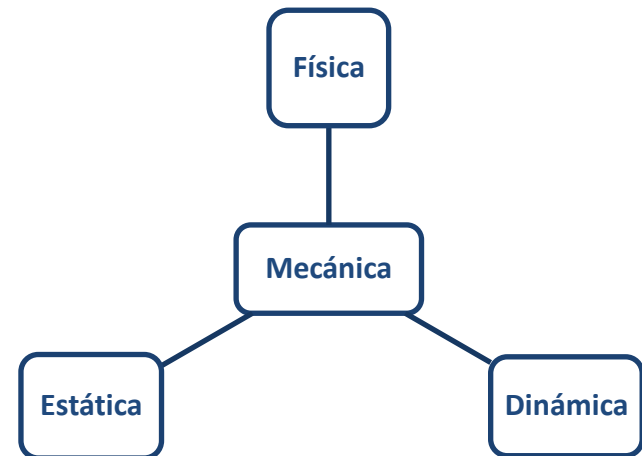
## OTRA FORMA DE ENTENDERLO...

Se define como estructura a los cuerpos capaces de resistir cargas sin que exista una deformación excesiva de una de las partes con respecto a otra. Por ello la función de una estructura consiste en transmitir las fuerzas de un punto a otro en el espacio, resistiendo su aplicación sin perder la estabilidad (Marshall y Nelson, 1995).

Tener en cuenta la definición QUE SIEMPRE manejaremos en clase: un Sistema estructural o Portante es un elemento o conjunto de elementos, que cumplen la función de soportar las cargas , y determina la Estabilidad, el equilibrio y la Rigidez de la edificación.

La **mecánica** es la rama de la *física* que estudia las fuerzas y sus efectos sobre los cuerpos. En ella se incluye la **estática** y la **dinámica**.

*Los conocimientos básicos de las estructuras, deben proporcionar al Arquitecto las nociones y los criterios para afrontar el diseño de una Edificación, en su integralidad.*



El conocimiento de las construcciones portantes (estructuras), comprende la ESTATICA, y el DIMENSIONAMIENTO, considerando el proyecto en su totalidad.

LA ESTATICA es la rama de la mecánica que estudia las fuerzas que producen equilibrio entre los cuerpos..

# CLASIFICACIÓN DE LAS CARGAS

## TIEMPO DE APLICACIÓN

VIVAS /de USO  
(sobrecarga)

PERSONAS  
AUTOMOVILES  
MUEBLES

Puntuales o repartidas

MUERTAS

ESTRUCTURAS: Vigas, columnas, losas,  
cimientos.  
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES  
(sobrecarga): muros, acabados, muebles  
fijos, rejas, ventanas.

Puntuales o repartidas

## CARGAS GRAVITACIONALES

## POR SU FORMA O SUPERFICIE DE APLICACION

PUNTUALES

Cuando se aplican en una pequeña  
parte de la estructura.

**vivas y muertas.**

UNIFORMEMENTE REPARTIDAS (área)

Cuando se aplican en gran parte de la  
estructura, o en toda su superficie

**vivas y muertas.**

UNIFORMEMENTE REPARTIDAS (linealmente)

## CARGAS ESPECIALES

SISMOS ----- Cargas horizontales  
VIENTOS -----Cargas horizontales,  
y de succión.

TEMPERATURA  
HIDROSTATICAS  
NIEVE (GRANIZO)  
EMPOZAMIENTO  
IMPACTO  
SONORAS.

Unidades: kgf, kN => **kgf/m<sup>2</sup>** y **kN/m<sup>2</sup>**=carga uniforme repartida. **Kgf/ml** y **kN/ml**=Carga uniforme repartida linealmente. **Kgf, t, kN** cargas puntuales.

...como ya conocemos las acciones (Cargas) que se presentan sobre las edificaciones, de acuerdo a los diferentes criterios para su caracterización (clasificación), continuaremos adentrándonos en los demás aspectos que hacen parte de estas:

**Recordar que toda acción capaz de producir estados tensionales en un elemento estructural, o estructura, es una carga,** y la carga lleva implícito el concepto de *fuerza*, ya que una carga no es otra cosa que una fuerza aplicada en un cuerpo, para nuestro caso la estructura de una edificación...después definiremos el concepto de fuerza.

## UNIDADES DE CARGA

**1. Cargas concentradas: t, kgf, N, kN** las cuales son unidades de fuerza.

N= newton

kN= kilo-newton.

$$\text{(newton)} \quad N = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

**2. Carga uniformemente repartida (Distribuida)**

- **En área: t/m<sup>2</sup>, kgf/m<sup>2</sup>, kN/m<sup>2</sup>.** Por ejemplo una losa.
- **Linealmente: t/m, kgf/m, kN/m.** Por ejemplo sobre una viga.

Tarea en el cuaderno: registrar el cuadro de cargas vivas establecidas en la NSR-10, Capítulo B.4, tabla B.4.2.1-1.

**SISTEMA DE PÓRTICO.** Es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, **que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales.**



**PORTICOS EN CONCRETO REFORZADO**

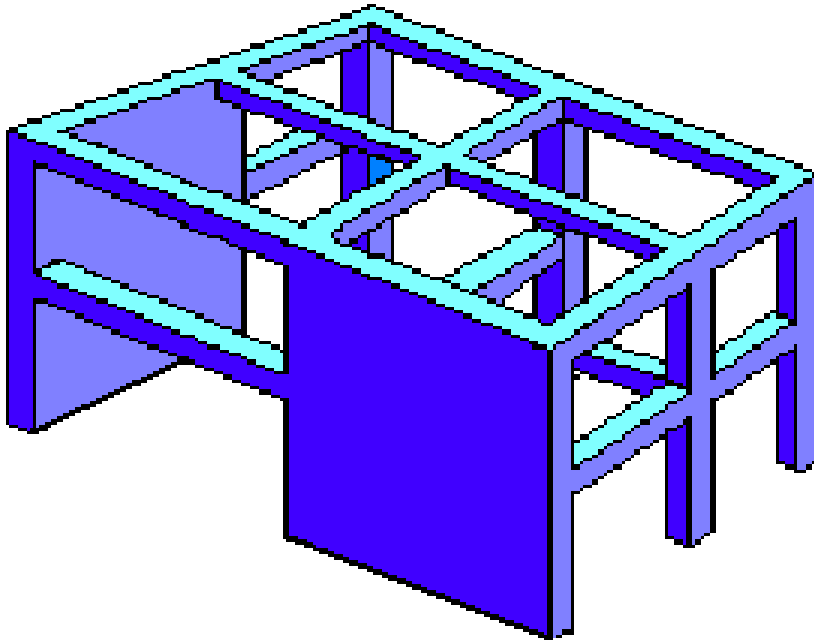


## APORTICADOS METÁLICOS



# SISTEMA DUAL O COMBINADO EN CONCRETO (Pórticos y pantallas)

Cuando la deriva no “chequea” para una edificación de pórticos en concreto, una de las opciones es rigidizar esta estructura mediante la inclusión de muros estructurales, que logren llevar dichos valores de deriva a los límites propuestos por las NSR-10 (1% de la altura de entrepiso). Esto ocurre para edificaciones de entre seis y siete pisos en adelante, dependiendo también de las luces que se manejen.





EDIFICIO CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

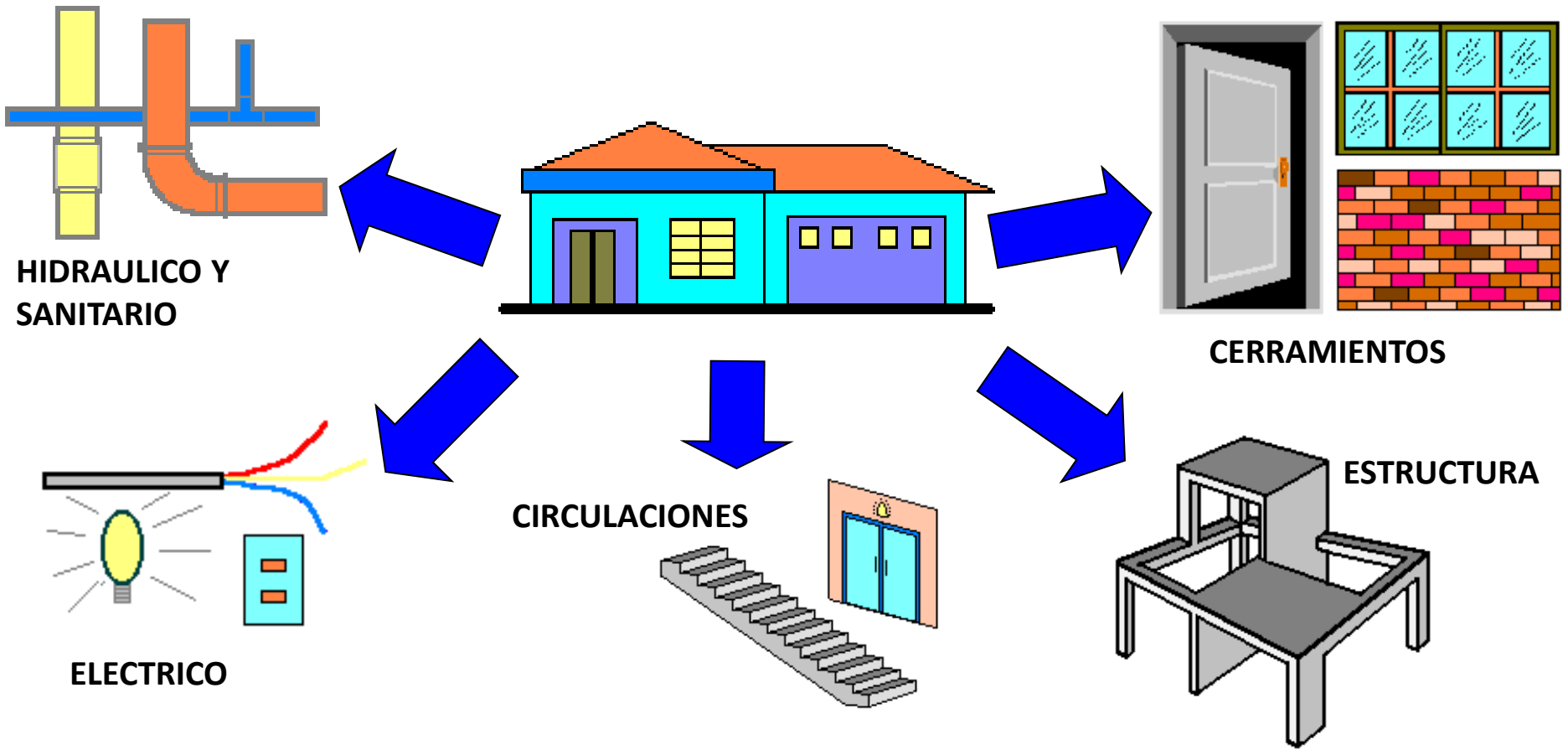
La pregunta siempre será: ¿Cuál es el tamaño de las pantallas?

Al respecto hay que decir que:

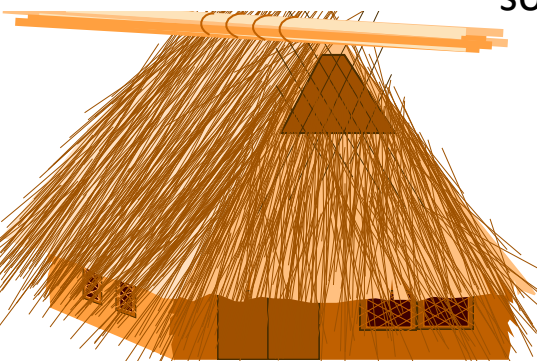
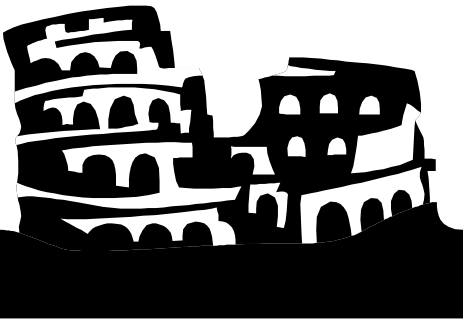
- Los muros estructurales no reemplazan a las columnas.
- Las columnas si pueden en cambio, adoptar formas rectangulares pero que no sean demasiado esbeltas.
- Las pantallas deberían tener un espesor mínimo de 20 cm y una longitud de 1.20 m.
- Se deben dejar ejes en los cuales el ingeniero pueda aumentar o disminuir el tamaño de las pantallas.
- Lo ideal es que las pantallas ocupen todo el vano entre columnas.
- Las pantallas deben ubicarse simétricamente, preferiblemente en la periferia de la edificación, donde son más efectivas.

# LA EDIFICACIÓN

Una edificación puede ser considerada como un organismo que está constituido por diferentes sistemas, cada uno de los cuales cumple funciones específicas dentro de la misma, y su funcionamiento óptimo permite a su vez el buen funcionamiento del conjunto.



# SISTEMAS ESTRUCTURALES



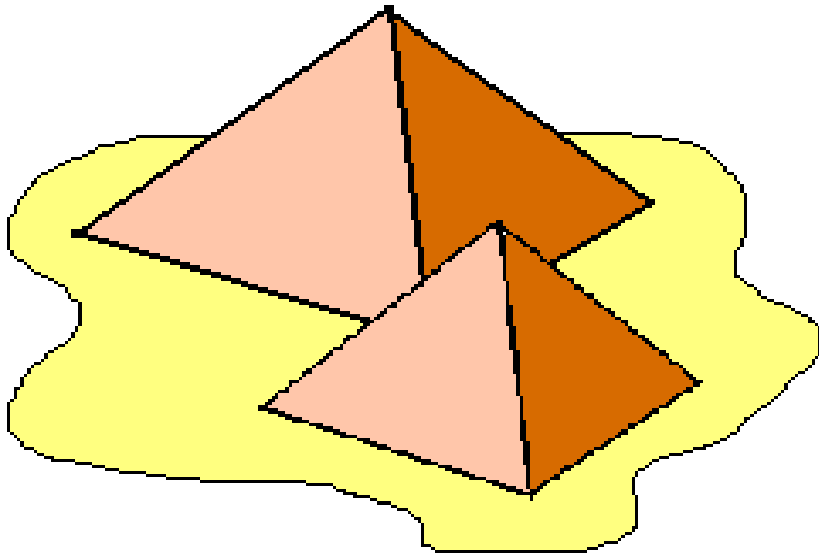
A lo largo de la historia el hombre ha ingeniado miles de formas de estructurar sus construcciones, inicialmente de acuerdo con las condiciones del sitio en que se encuentra y posteriormente de acuerdo con el desarrollo tecnológico de la sociedad en la que se encuentre.



# SISTEMAS ESTRUCTURALES

Así, los sistemas estructurales pueden clasificarse de muchísimas maneras, una de las más aceptadas es considerar los siguientes tipos de sistemas:

## 1. Sistemas macizos



PIRAMIDES

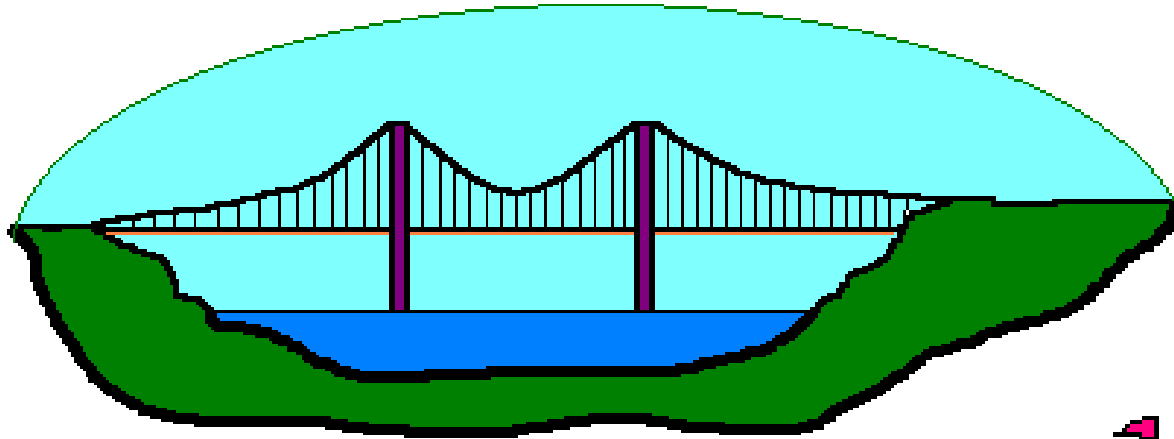


REPRESAS

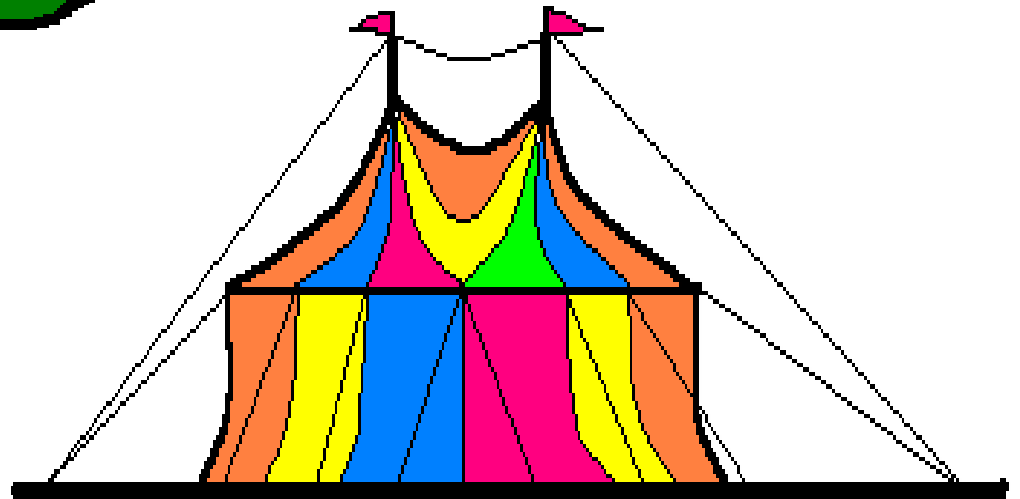


# SISTEMAS ESTRUCTURALES

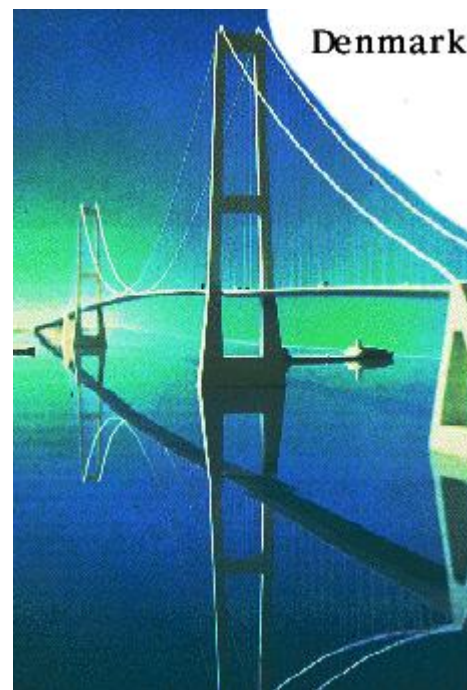
## 2. Sistemas con base en cables



PUENTES



CARPAS





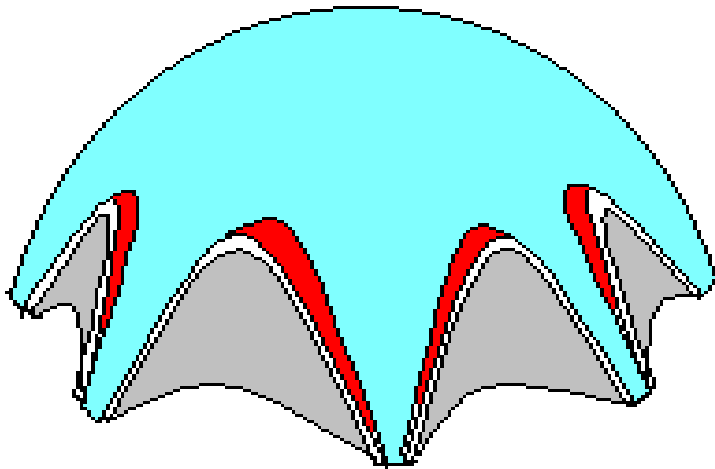
**EDIFICIO EMPRESAS PUBLICAS - Medellín / Bóveda**  
Montaje y cálculo: Tecmo-Alco Ltda. - 1998



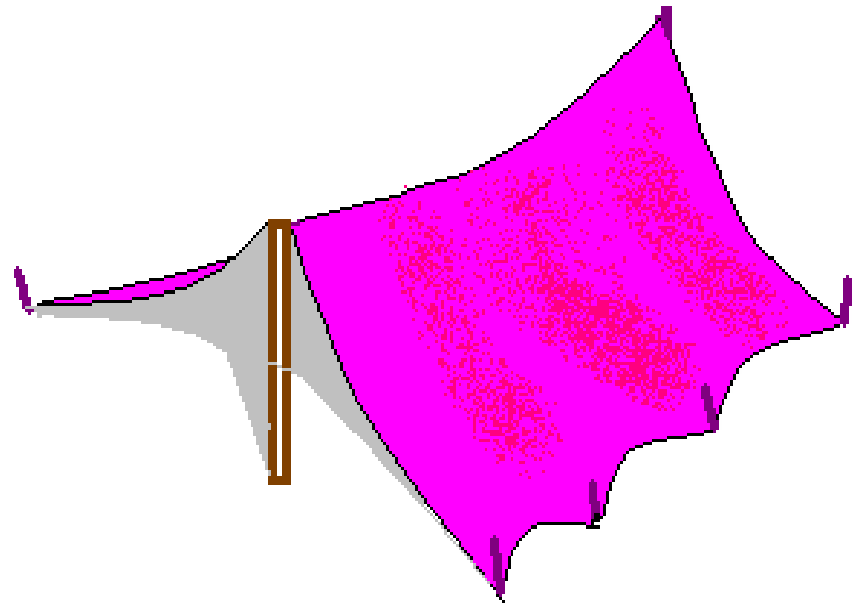
**PALACIO DE EXPOSICIONES - Medellín 1972**

# SISTEMAS ESTRUCTURALES

## 6. Sistemas superficiales:



**CUPULAS Y  
CASCARAS DELGADAS**



**CARPAS**

## CASCARAS

