

DISEÑANDO UNA CELOSÍA BÁSICA PARA MAQUETAS

JULIO ESTUPIÑAN

GRADO 10



La presente guía pretende diseñar una celosía en el diseño de una maqueta escolar aplicando los principios físicos de TRIGONOMETRIA, ESTÁTICA, VECTORES Y RESISTENCIA DE MATERIALES.

Cuando diseñamos pensando en una maqueta toda nuestra mente reduce proporcionalmente el mundo que nos rodea tratando de ajustar a escala la realidad.

Esa posibilidad de contener en un pequeño espacio aquello que es muchas veces mayor en tamaño que nosotros nos permite recrear e imaginar generando un grado de abstracción que en un área como las ciencias es requisito indispensable en la formación de nuestros estudiantes.

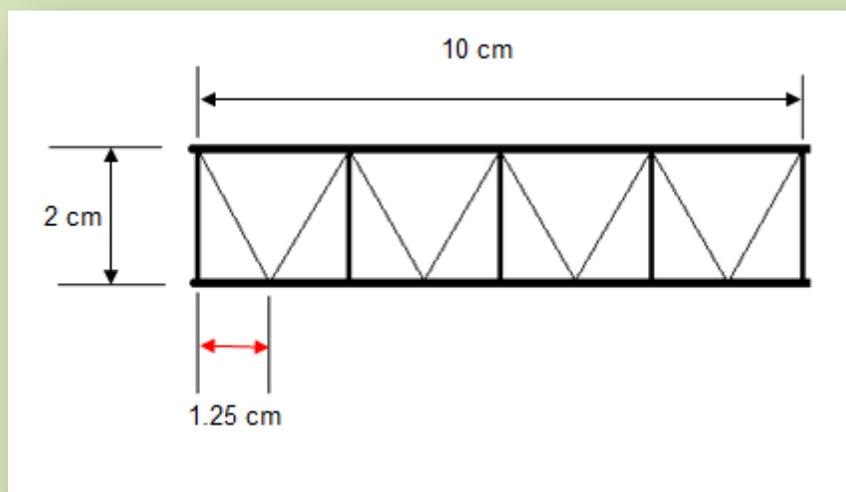
Los principios básicos de este diseño se ajustan a la aplicación de algunos temas de estudio de la Física:

- Vectores
- Triangulo de Pitágoras
- Peso
- Estática
- Resistencia

IMAGINANDO EL ESPACIO Y LA ESCALA

¿De qué tamaño debe ser? Esa es nuestra primera pregunta. Con ello definimos el número de nudos que debe tener nuestra celosía, el largo y el ancho de la misma, es decir DISEÑAMOS GEOMETRICAMENTE nuestra celosía.

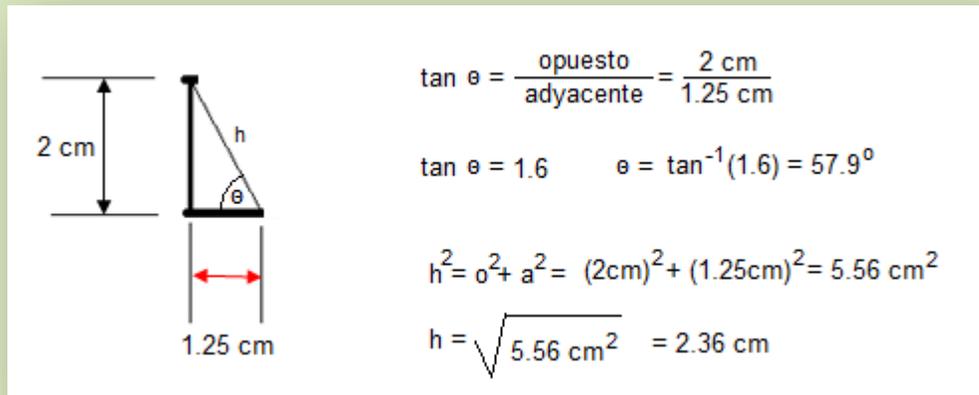
1. DIMENSIONADO: Diseñaremos como ejemplo una CELOSÍA de 10 cm de longitud y de 2 cm de altura, para soportar 5 Kilogramos. Decidimos repartir esos 5 Kg en 5 nudos, es decir cada nudo soportaría 1 Kg.



De acuerdo a la gráfica el valor de 1.25 cm lo obtenemos por simple división de la longitud total en el número de espacios que los 5 nudos nos generan.

2. CALCULAMOS LOS ANGULOS DE LA CELOSÍA

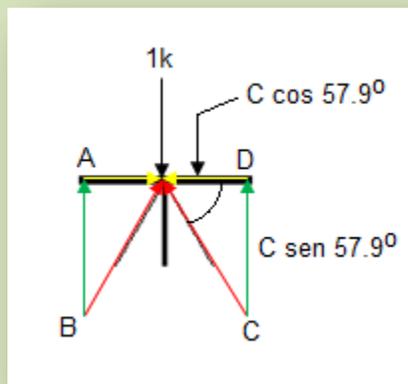
Se forma un triángulo pitagórico:



De este triángulo obtenemos el valor del ángulo gracias a las relaciones trigonométricas (tangente) y el valor de la diagonal (hipotenusa) gracias al teorema de PITÁGORAS.

3. CALCULAMOS LOS VECTORES

Por ser una figura simétrica, $A=D$ y $B=C$.



Lo anterior quiere decir que basta con calcular la mitad de la figura y obtenemos el valor de todos los vectores:

$$\sum V_y = 0$$

$$C \text{ sen } 57.9^\circ + B \text{ sen } 57.9^\circ - 1 \text{ K} = 0$$

$$C = B$$

$$2C \text{ sen } 57.9^\circ = 1 \text{ K}$$

$$C = \frac{1 \text{ K}}{2 \text{ sen } 57.9^\circ} = 0.59 \text{ K}$$

$$D = C \text{ cos } 57.9^\circ = 0.31 \text{ K}$$

De esta manera e ignorando el refuerzo vertical, la mayor carga la recibe el palillo o varilla diagonal, por lo tanto si este resiste el peso los demás lo harán.

4. CALCULAMOS EL AREA MÍNIMA O GROSOR DE LAS VARILLAS.

Para este cálculo usamos la ecuación de resistencia de materiales que establece una relación entre la fuerza aplicada y el área o sección transversal del palillo o varilla. Esto se hace con el fin de establecer el grosor de los palitos a comprar.

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \sigma_{\text{madera}} = 0.16 \frac{\text{Kg}}{\text{mm}^2}$$

$$A = \frac{F}{\sigma} = \frac{0.59 \text{ Kg}}{0.16 \frac{\text{Kg}}{\text{mm}^2}} = 3.68 \text{ mm}^2$$

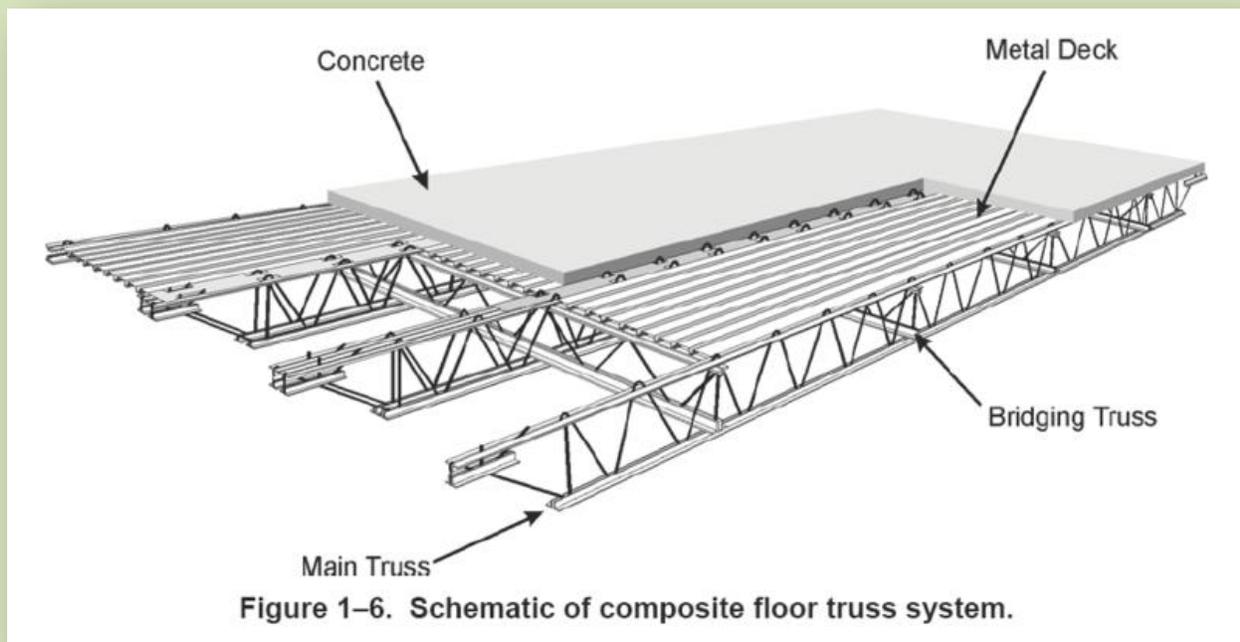
$$L = \sqrt{3.68 \text{ mm}^2} = 1.91 \text{ mm}$$

Como se puede observar empleamos la densidad de la madera, pues usaremos palitos de madera, en caso de ser varilla debemos usar la densidad del hierro o del metal a usar. Hemos considerado que usaremos palitos cuadrados por esa razón sacamos la raíz cuadrada del área para establecer el tamaño de uno de los lados del palito. Comercialmente se compraría uno de 2 mm que incluiría un exceso de cálculo, es decir mayor capacidad de soportar la carga. Esta aproximación también puede ser buena para palitos redondos.

5. En conclusión hacemos nuestro inventario de palitos necesarios para esta celosía simple. Necesitamos entonces comprar:
- 2 palos de 10 cm
 - 5 palos de 2 cm
 - 8 palos de 2.36 cm

Todos de un grosor mínimo de 2 mm. Para soportar una carga de 5 Kg.

NOTA: puedes pegar dos celosías simples en una llamada TRIANGULAR y aumentarás la capacidad de resistencia de tu maqueta.



NOTA: Recuerda que estos cálculos son aproximados a la realidad, sin embargo se omiten factores de seguridad y otros elementos de cálculo dado que es un ejercicio para aplicar conceptos de las temáticas desarrolladas en el bachillerato para grado décimo.

JULIO ESTUPIÑAN