

# CONSTRUIR Y ROMPER

## EJERCICIO 2: TORRE DE ESPAGUETIS



---

### INTEGRANTES:

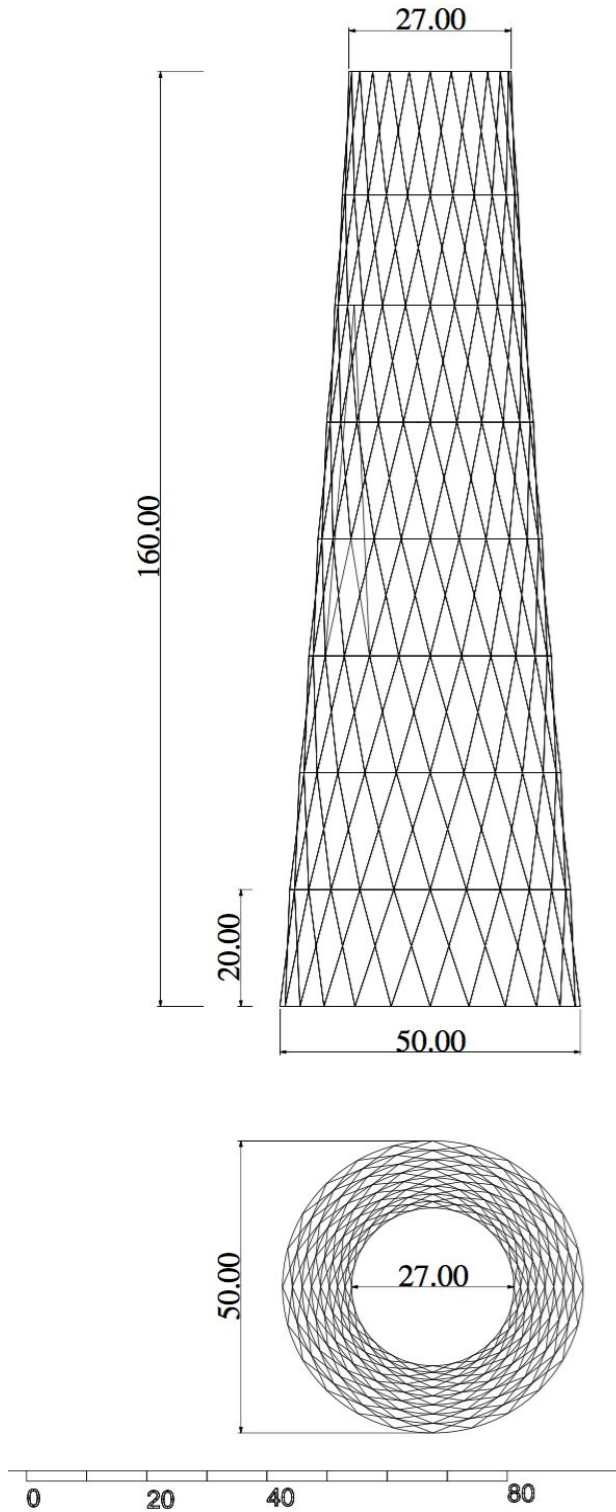
LEYDA ESPINOZA  
M<sup>º</sup> DEL ROSARIO JUGO  
DARÍO RUIZ  
ALEXANDER SASIA

# ÍNDICE

1. PROCESO DE DISEÑO .....	2
2. MATERIALES EMPLEADOS.....	3
3. PROCESO DE MONTAJE.....	3
3.1. PASO 1: Construcción de aristas del hiperboloide	
3.2. PASO 2: Prueba de construcción con pasta cocida y secada al horno	
3.3. PASO 3: Prueba de construcción con cimbra	
3.4. PASO 4: Prueba de uniones de aristas con masa de pasta	
3.5. PASO 5: Prueba de uniones de aristas con silicona caliente	
4. PROCESO DE ROTURA .....	6
4.1. PESO Y LONGITUD FINAL	
4.2. PRIMEROS 30 Kg	
4.3. CARGAS POSTERIORES	
5. CONCLUSIONES .....	9

## 1. PROCESO DE DISEÑO

El diseño original sólo abarcaba el hiperboloide hasta la garganta, pero al realizar las pruebas constructivas de la estructura, concluimos en que el diseño óptimo es tomar el hiperboloide con sus dos hojas.



## 2. MATERIALES EMPLEADOS

Cola de contacto, Silicona, Espaguetis, Cinta adhesiva, Huevos, Harina, Cartón.



## 3. PROCESO DE MONTAJE

### 3.1. PASO 1: Construcción de aristas del hiperboloide

Las aristas están compuestas por 6 espaguetis y unidas mediante cola de contacto.



### 3.2. PASO 2: Prueba de construcción con pasta cocida y secada al horno

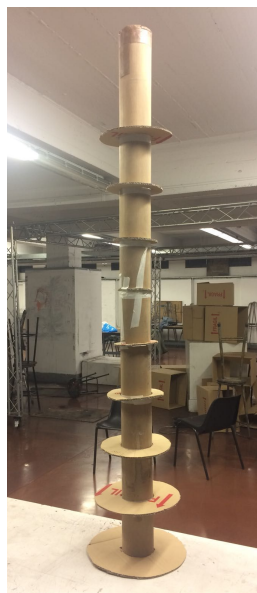
Para crear las formas circulares con pasta para los anillos de los hiperboloides, se cuece la pasta dejándolo en un punto bastante al dente, sólo el necesario para poder curvarlos. Una vez cocidos, se colocan en la bandeja de horno sobre papel de aluminio y se les da la forma deseada. Luego, se introducen en el horno habiéndolo calentado previamente y se deja hasta lograr que la pasta se endurezca. Al haber introducido la pasta en el horno a bastante temperatura, esta se riza y no acaba logrando la rigidez y unión necesaria. Por lo que tendrían que haberse secado a una

temperatura menor y más lentamente. Descartamos la idea al no verlo factible y realizamos un polígono con trozos de aristas.



### 3.3. PASO 3: Prueba de construcción con cimbra

Se crea una cimbra para facilitar la construcción de los hiperboloides. Esta servirá de guía. Previo a comenzar la construcción de la torre, se piensa la manera de retirar la cimbra una vez se haya construido la torre, por lo que se realizan unos cortes en las circunferencias de cartón para que sea más sencillo retirarlo.



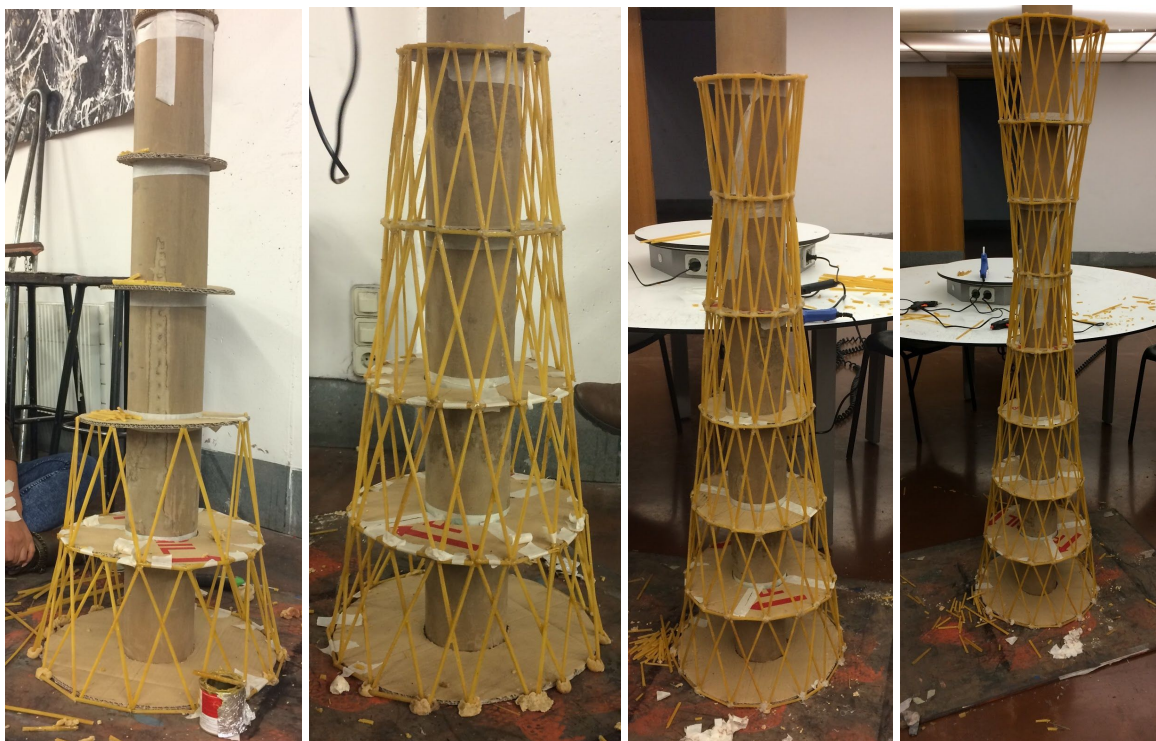
### 3.4. PASO 4: Prueba de uniones de aristas con masa de pasta

Para realizar las uniones de las aristas se hace masa de pasta, que ayuda al inicio de la construcción pero que no aportará nada de resistencia a la torre. Comprobamos pasados unos días que la pasta se endurece pero no se rigidiza, ya que comienza a fisurarse.



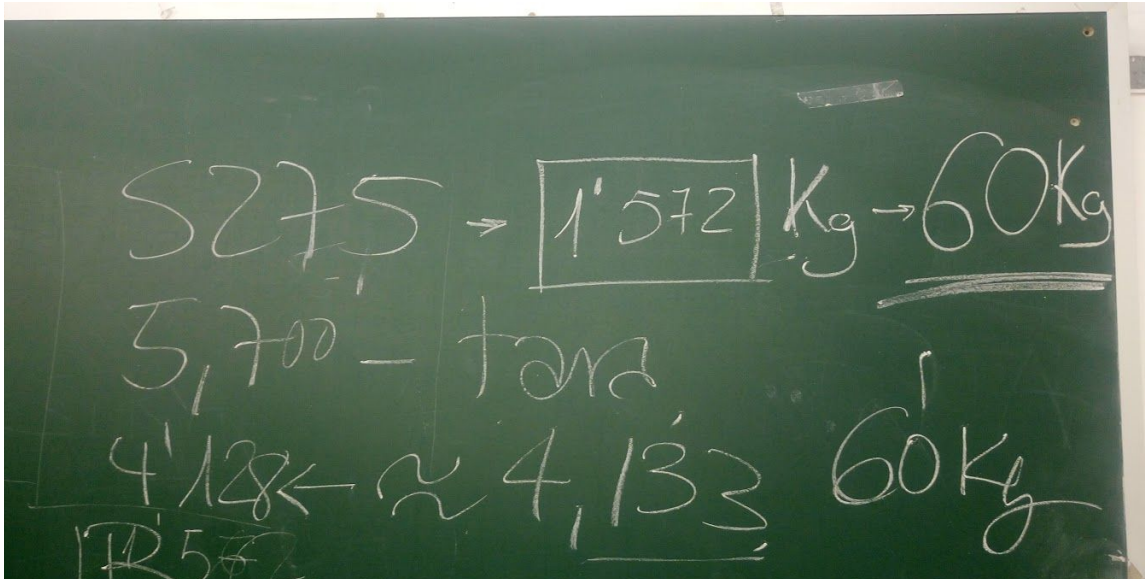
### 3.5. PASO 5: Prueba de uniones de aristas con silicona caliente (DEFINITIVO)

Finalmente, se decide realizar las uniones con silicona, que permite una construcción más rápida y resistente. Todo ello con ayuda de cinta adhesiva.



#### 4. PROCESO DE ROTURA

##### 4.1. PESO Y LONGITUD FINAL



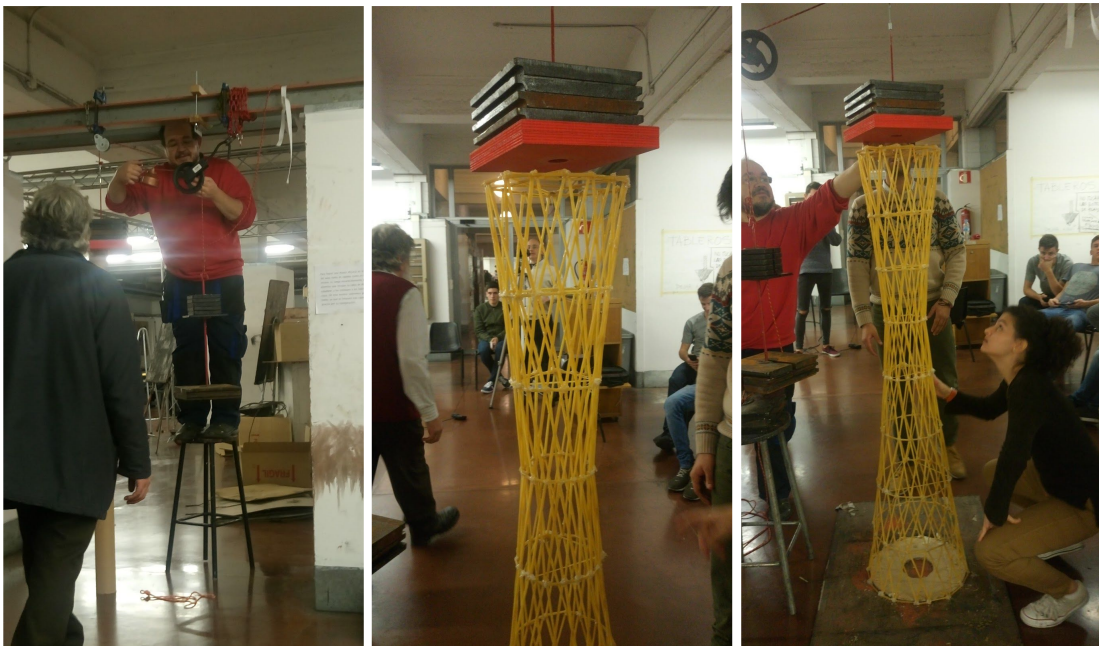
PESO ESTRUCTURA: 1.572 Kg

LONGITUD: 1.60 m

CARGA DE ROTURA: 60 Kg

##### 4.2. PROCESO DE CARGA

Se regula la posición de la torre sobre el suelo por los constructores.



Se empiezan a cargar los primeros 30 kg.



Se carga la estructura con otros 30 kg.





### 4.3. ROTURA

La rotura se produce con una carga de 60 kg.



La rotura se produce en el tercer tambor desde el suelo, se rompe en una arista que produce una reacción en cadena y el final descenso de toda la parte superior en un sentido casi perfectamente vertical.



VÍDEOS DE LA ROTURA:

[https://www.youtube.com/watch?v=p3A\\_1\\_jr6LY](https://www.youtube.com/watch?v=p3A_1_jr6LY) (30 kg)

<https://www.youtube.com/watch?v=dkeT9tUWWpE&feature=youtu.be> (60 kg)

## 5. CONCLUSIONES

La conclusión principal de este proyecto es que, a la hora de construir una estructura, importa más la forma y la geometría adoptada que la cantidad de material. Es indispensable saber elegir bien los materiales a emplear y estudiar previamente cómo reaccionan entre ellos.

Por otro lado, los materiales empleados para hacer las uniones cobran gran importancia, ya que es una de las partes de la estructura que puede fallar con más facilidad si no se construye correctamente. Además, para una torre de estas dimensiones (además de para otras estructuras) comprobamos que es muy necesario pensar previamente cómo va a construirse para llegar hasta la idea de que una cimbra es de gran ayuda. Y sobretodo, tener una idea previa de cómo va a retirarse dicha estructura de apoyo una vez construida la estructura principal.