



IES PORT
D'ALCÚDIA

IES PORT D'ALCÚDIA COMPANY (Vol.1, 2021, 5 pág)
EDITORIAL 4 CAMINOS
ASOCIACIÓN DE CONSTRUCCIÓN

Estudi de la resistència mecànica i reforçament d'estructures

Olivier Rubio, Alejandra Domínguez, Nicole Demchenko, Julia Lorenzo.
(IES PORT D'ALCÚDIA)

DEPARTAMENT D'ARQUITECTURA IES PORT D'ALCÚDIA, BALEARS

Keywords: Materials, Estructura, Esforç, Resistència mecànica, Punt de deformació, Punt de rotura.

Abstract

Aquest article presenta l'estudi de la resistència mecànica de diferents tipus d'estructures sotmesos a pesos diferents i identificació dels esforços als quals estan sotmesos. Els materials emprats en la seva construcció són cartró i paper. Per altra banda, s'han determinat els punts de deformació i trencament amb l'objectiu de proposar solucions en el sistema de reforçament estructural.

L'objectiu de l'estudi és trobar i estudiar els punts de deformació i trencament en maquetes de punts que tenen estructures diferents, així com analitzar els resultats per tal de proposar un sistema de reforçament estructural.

S'entén per **estructura** el conjunt d'elements estructurals que suporten una construcció.

Els diferents tipus d'estructures artificials que podem trobar són:

- Estructures massisses: consisteixen en l'acumulació de materials.
- Estructures d'armadura, dins les quals hi ha:
 - Estructures entramades: són estructures construïdes amb elements verticals i horitzontals.
 - Estructures penjades: es troben en suspensió i estan formades per tensors.
 - Estructures triangulades: estan construïdes mitjançant la triangulació dels seus elements.
- Estructures laminars: fan ús de làmines lleugeres per protegir o reforçar determinades estructures.

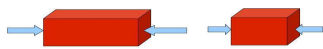
Les estructures es troben sotmeses a esforços. S'entén per **esforç** a la força interna que experimenten els elements d'una estructura quan són sotmesos a forces externes.

La Imatge 1 mostra els diferents tipus d'esforços als quals poden estar sotmeses les estructures.

Tensió



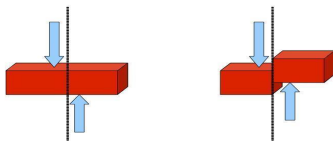
Compressió



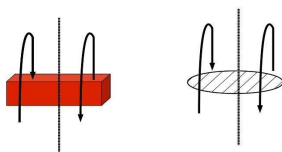
Flexió



Tall o cisallament



Torsió



Imatge 1. Esforços en elements estructurals

Aquests esforços poden fer que una estructura s'endorroqui quan sobrepassa un punt de resistència. En aquest punt cal dir que, s'entén per **resistència mecànica** com a la capacitat dels cossos a resistir forces aplicades sense rompre-se. És una propietat que depèn del material i de la seva geometria amb la qual està construït un objecte.

Al arribar al punt màxim de resistència mecànica el pont es deforma i/o enderroca a causa de que les estructures estan sotmeses a forces que generen esforços damunt els seus elements.

El **punt de deformació** és el punt en què canvia la forma o mida del cos a causa dels esforços, mentre que el **punt de rotura** és el punt en el que el cos crea una fractura o rotura a causa dels esforços.

METODOLOGÍA

Materials

- cartró
- paper
- cinta de carrosser
- silicona
- cola
- cutter




S'han dissenyat i construït quatre maquetes de pont amb cartró i paper, fent ús dels mateixos materials d'unió (silicona, cola, cinta de carrosser).

Per a cada pont s'han inserit pesos i enregistrat en imatges i vídeos les observacions, determinant el punt de deformació i enderrocament de forma visual (Taula I).

Resultats

La Taula I és la taula d'experimentació on s'enregistren les masses suportables per a cada pont i les imatges corresponents, a més del punt de deformació i punt de rotura.

NOM	IMATGE DEL PONT	MASSA SUPORTABLE
Experiment I (Nicole)		55kg

Experiment II (Alejandra)		329kg
Experiment III (Olivier)		230kg
Experiment IIII (Julia)		110kg

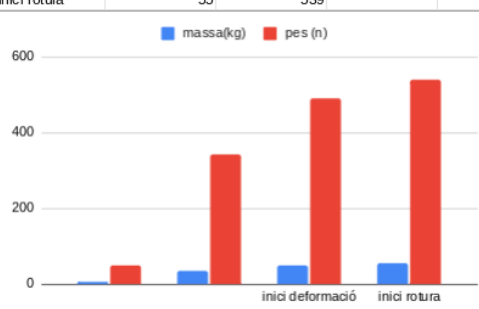
Taula I. Taula d'experimentació

Part matemàtica

L'experiment s'ha realitzat amb diferents masses, enregistrant-se en un full de càlcul pel seu tractament matemàtic. Els resultats es mostren en els següents gràfics d'experimentació (Gràfic 1, Gràfic 2, Gràfic 3, Gràfic 4).

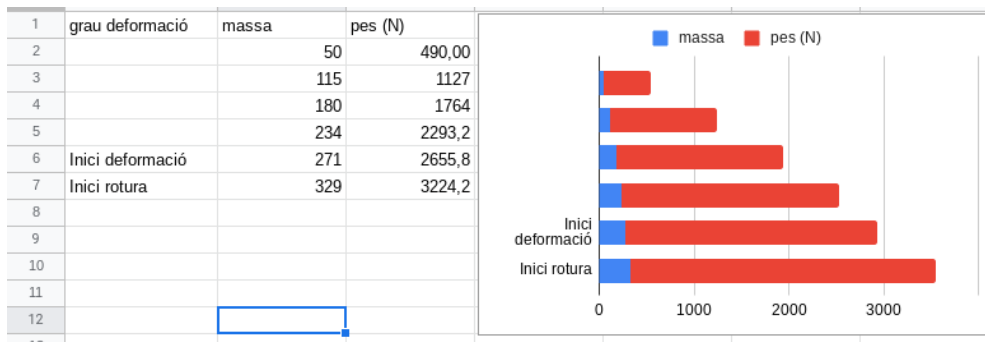
EXPERIMENT I (NICOLE)

A	B	C	D	E
grau deformació	massa(kg)	pes (n)		
	5	49		
	35	343		
inici deformació	50	490		
inici rotura	55	539		



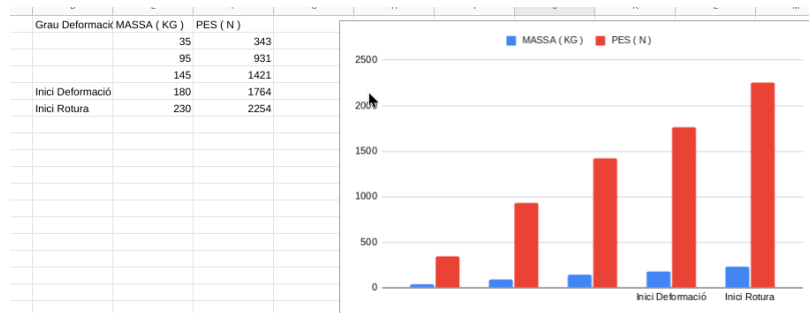
Gràfic 1. Experiment 1

EXPERIMENT 2 (ALEJANDRA)



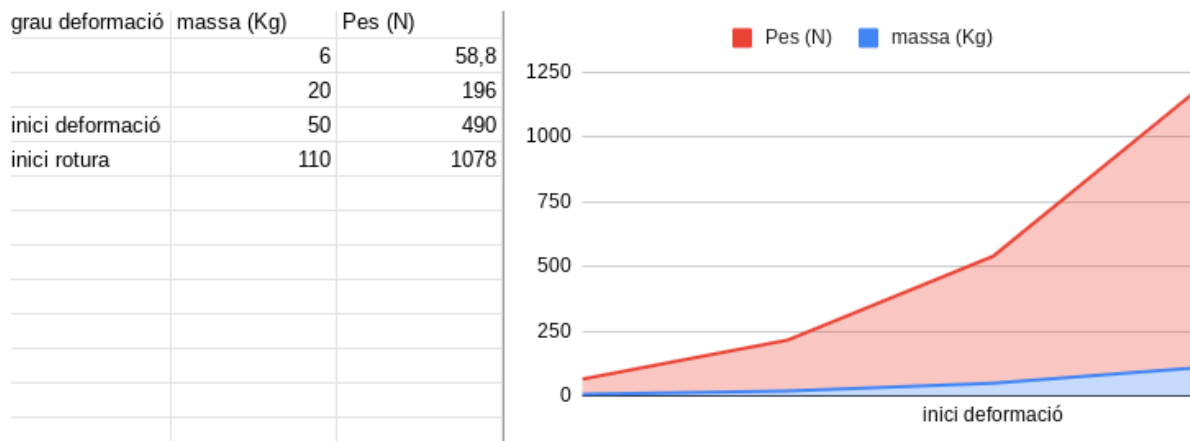
Gràfic 2. Experiment 2

EXPERIMENT 3 (OLIVIER)



Gràfic 3. Experiment 3

EXPERIMENT 4 (JULIA)



Gràfic 4. Experiment 4

Els punts de deformació i/o enderrocament es mostren a la Taula II.

Experiment	Tipus d'estructura	Punt de deformació (Kg)	Punt d'enderrocament (Kg)
1 (Nicole)	Entramada	50	55

2 (Alejandra)	Entramada	271	no s'enderroca
3 (Olivier)	Entramada	183	233
4 (Julia)	Entramada triangular	50	110

Taula II. Resultats de punt de deformació i enderrocament

A partir d'aquests resultats, es proposen el següents sistemes de reforç estructural:

- Experiment 1 (Nicole): pilar central a l'estructura de major amplitud i superfície.
- Experiment 2 (Alejandra): reforçament exterior de les columnes.
- Experiment 3 (Olivier): bigues que reforcin la plataforma del pont.
- Experiment 4 (Julia): barres amb triangulació a dintre de cada una de les columnes.

Conclusions

A partir dels estudis realitzats hem arribat a les següents conclusions:

1. El pont amb més resistència mecànica correspon a l'experiment 2 i el de menys resistència mecànica és el de l'experiment 1.
2. En les mateixes condicions de materials i sistemes d'unió, el tipus d'estructura és important en relació a la resistència mecànica, però no determinant.
3. Els elements estructurals del pont corresponent a l'experiment 2 són columnes d'elevada resistència mecànica degut principalment a dos factors: superfície circular i reforçament del sistema d'unió.

Bibliografia i documentació

A continuació es relaciona la documentació consultada per realitzar l'Estudi de la resistència mecànica i reforçament d'estructures

- Tecnologia I (2n ESO).