

Un modelo de prueba para el tercer ejercicio del Taller de Construcción y Rotura de Estructuras.

Carlos Olmedo

Noviembre 2016

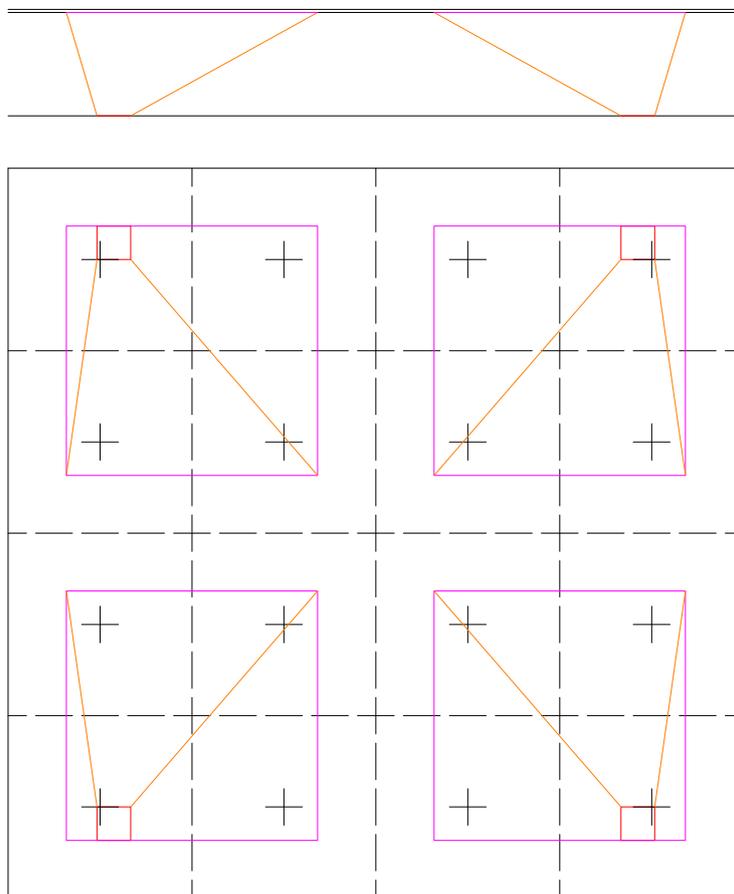


Figura 1: Las cruces señalan la posición de las cargas. Se pretende que estas cargas bajen lo más directamente posible hasta los apoyos, y para ello se diseña una estructura con cuatro *patas* con forma de pirámide truncada invertida unidas a la lámina superior.

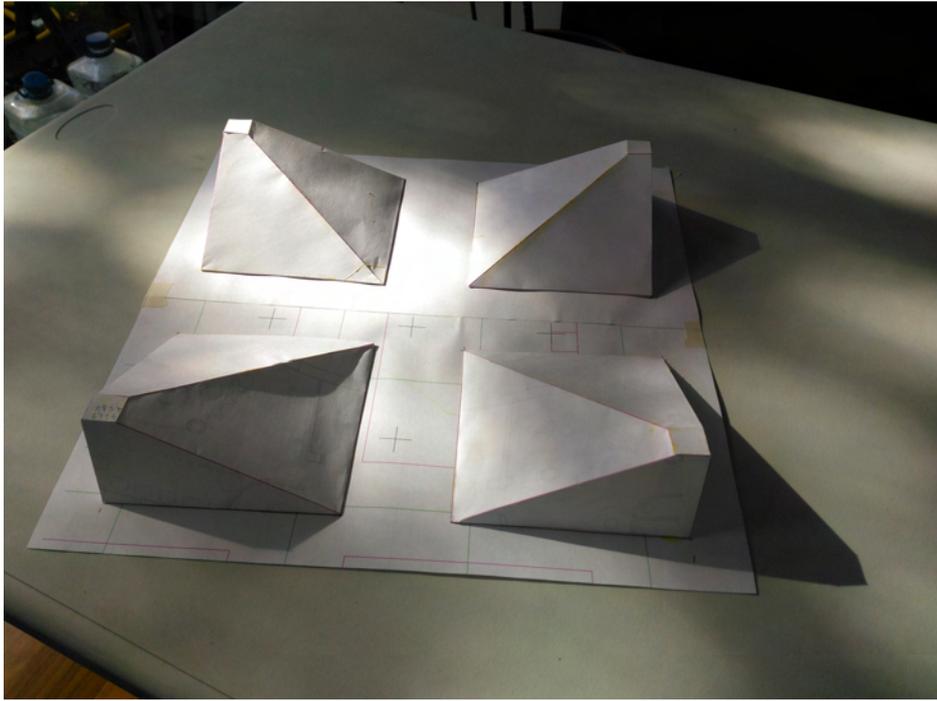


Figura 2: Los cuatro troncos de pirámide pegados al tablero superior; vista invertida.

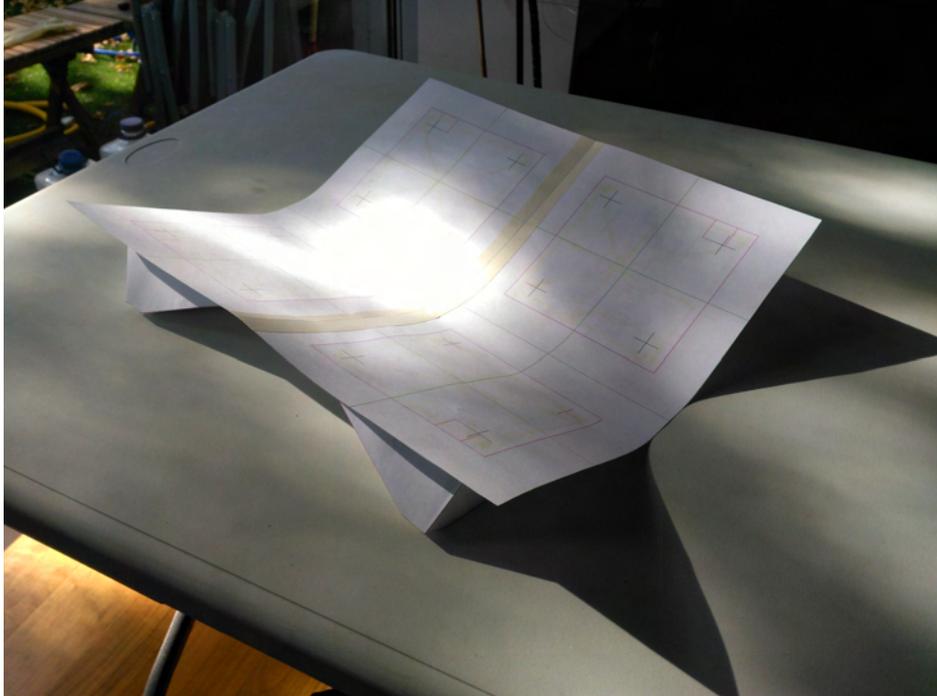


Figura 3: La construcción anterior, dada la vuelta. La lámina superior se dobla, y las pirámides giran; se trata de un mecanismo.

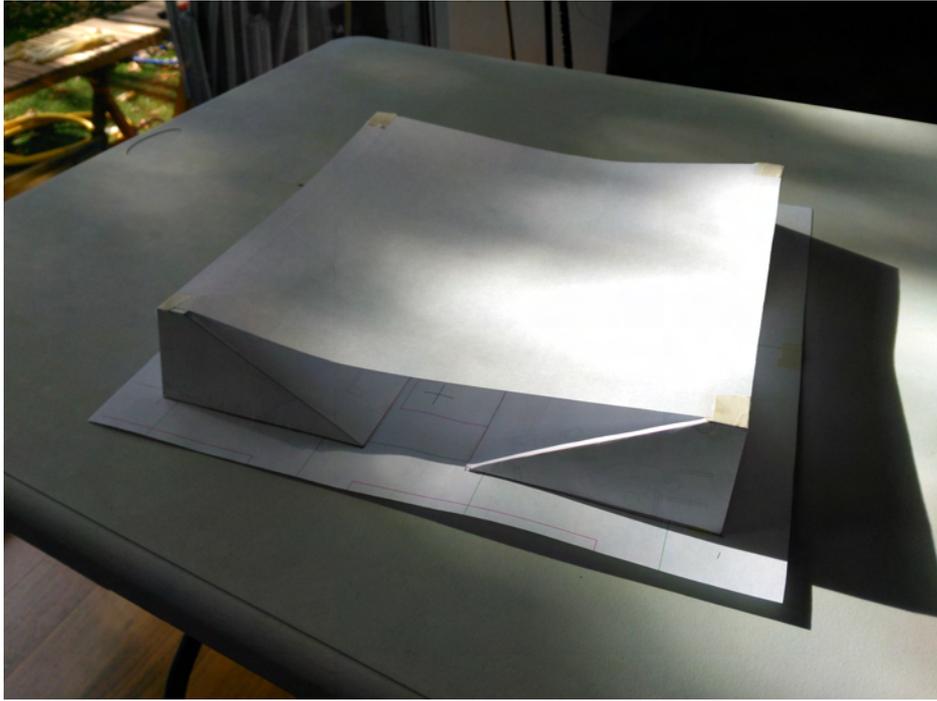


Figura 4: Unimos las cuatro bases mediante una lámina que va a trabajar a tracción, equilibrando la compresión que se produce en la lámina superior; (de nuevo vista invertida).



Figura 5: La construcción anterior, dada la vuelta; ahora ya tenemos una estructura



Figura 6: Cargamos de manera asimétrica. (Aunque disponiendo la carga sólo en una esquina tendríamos un caso aún más desfavorable.)



Figura 7: Un poco más de carga y la estructura falla; se dobla la lámina superior, y dos pirámides giran.



Figura 8: Reforzamos la lámina superior duplicando con una nueva hoja de papel pegada a la original; ahora aguanta algo más de carga que en la versión anterior. (Seguimos con cargas asimétricas, por ser una situación desfavorable.)



Figura 9: Pero aumentamos la carga un poco más, y la estructura falla de nuevo, doblándose la lámina superior y girando dos de las pirámides.

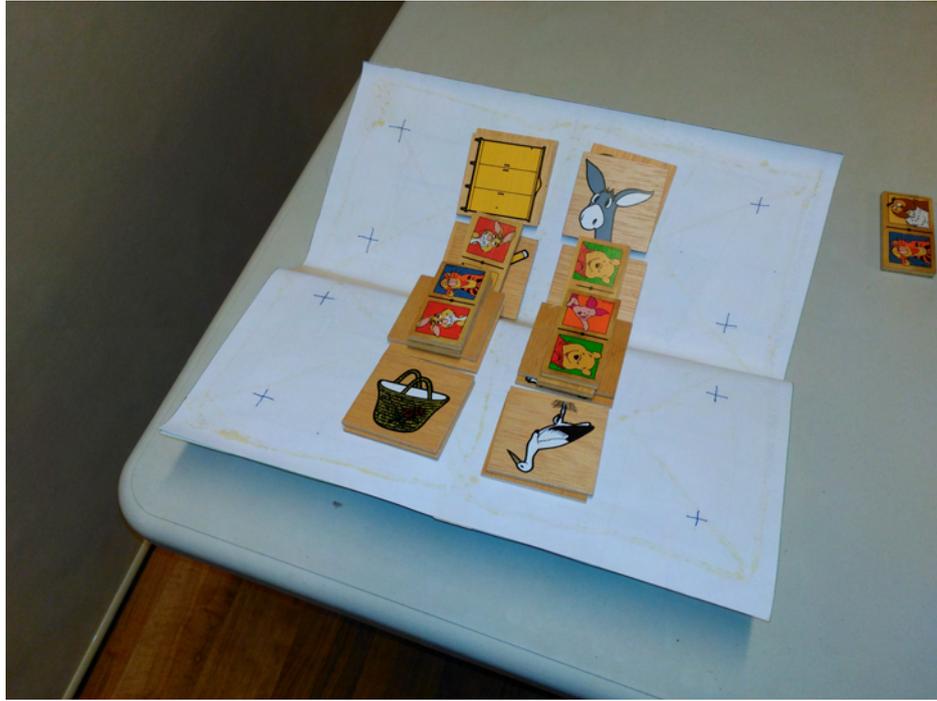


Figura 10: En teoría, el peso propio de la estructura hace que ésta pueda trabajar sin flexión, sólo con esfuerzos de membrana en los planos superior e inferior hasta un cierto valor de la carga (pequeño). A partir de ese valor de la carga, el peso propio no puede contrarrestar tracciones que aparecen en los apoyos y se necesitarían anclajes para sujetar algunas zonas de las bases de las pirámides, cosa que no está permitida en el enunciado del ejercicio. Pero, en el caso de cargas simétricas, la estructura podría funcionar hasta romperse funcionando como membrana. Así que cargamos simétricamente, y aún así y sólo con un poco más de carga volvemos a tener el mismo problema. (La precisión es escasa, y además como se ve en el esquema inicial, las paredes de las patas no coinciden exactamente con la posición de las cargas.)



Figura 11: Añadimos al plano superior un elemento capaz de soportar flexiones. Cargamos asimétricamente, y vemos que aumentamos muchísimo la carga soportada. La placa superior de cartón está tan sólo apoyada en el resto de la estructura, sin pegamento

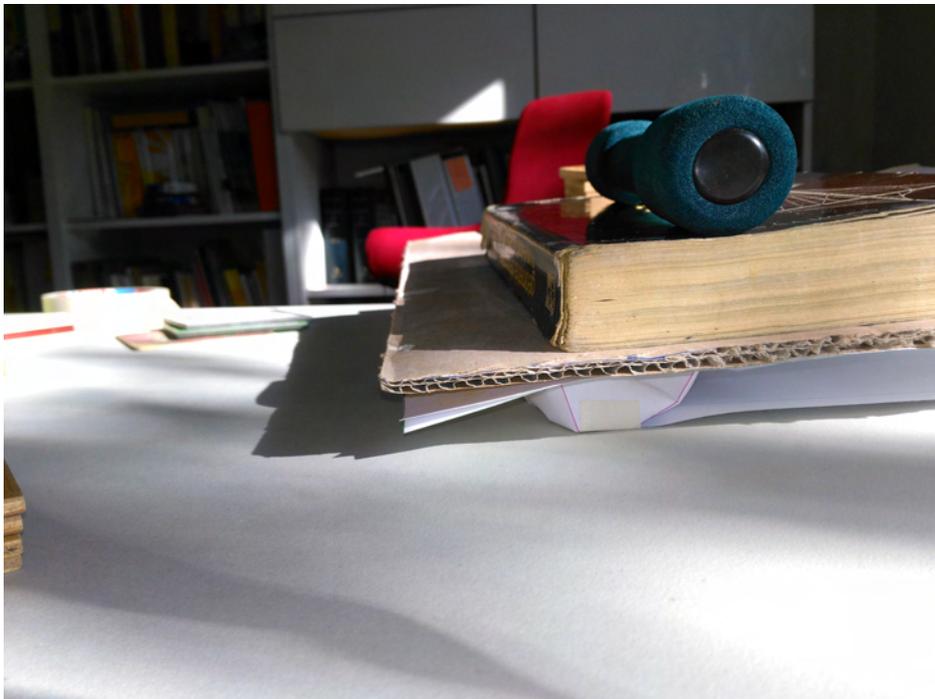


Figura 12: Hemos aumentado muchísimo la carga, la estructura ha fallado por abolladura de la pirámide más cargada. Hay que notar que las paredes de las pirámides son **mu**y delgadas.