

Estudio del ordenamiento de partículas cúbicas un sistema sometido a rotaciones alternantes

K. Asencio*, M. Acevedo, I. Zuriguel, D. Maza

LMG, Laboratorio de medios granulares

Departamento de Física y Matemática Aplicada, Universidad de Navarra 31008-Pamplona (Navarra)

El comportamiento colectivo de los materiales granulares es un problema de gran importancia desde el punto de vista tecnológico. Dentro de la gran variedad de fenómenos que es posible observar con este tipo de materiales se encuentra la compactación granular, la cual se entiende genéricamente como el reacomodamiento de un grupo de partículas cuando es sometido a diferentes tipos de sollicitaciones externas. El más común de los mecanismos de sollicitación externa es la aplicación de sacudidas o *taps* en la dirección de la gravedad, lo que ocasiona que los granos que componen el material se reacomoden disminuyendo su volumen aparente.

En medios granulares los estudios de compactación u ordenamiento de partículas con caras planas son escasos. Además de la agitación en la dirección vertical, existen otros mecanismos que pueden compactar un medio granular como la aplicación cíclica y repetida de esfuerzos de corte en direcciones distintas a la de la gravedad.

En el Laboratorio de Medios Granulares (LMG) de la Universidad de Navarra estamos desarrollando experimentos en esta línea, en particular, mediante la aplicación cíclica y repetida de esfuerzos de corte mediante rotaciones alternantes tal y como se ha esquematizado en la Figura 1.

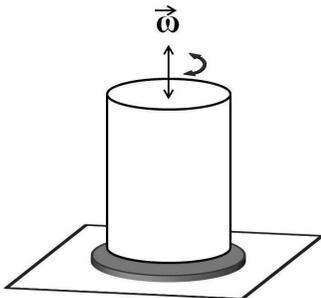


FIG. 1. Representación gráfica de la aplicación de las rotaciones alternantes en el sistema experimental.

El dispositivo consta de un motor trifásico que controlamos mediante un ordenador y con el cual podemos hacer girar el contenedor en un sentido u otro. Como medio granular usamos partículas cúbicas. Con una cámara lineal realizamos la reconstrucción de la imagen de la superficie lateral del cilindro (Figura 2) y a partir de estas imágenes analizamos la evolución del empaquetamiento en función del número de ciclos aplicados. Bajo estas condiciones hemos verificado que la evolución de fracción de compactación es análoga a la encontrada en

el caso de agitación vertical¹ y puede ajustarse mediante una ley logarítmica inversa, Figura 3.

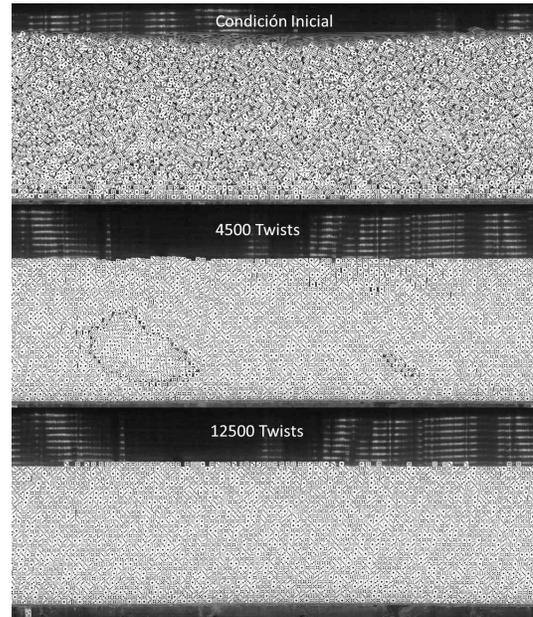


FIG. 2. Imagen de la superficie lateral del cilindro donde se observa como evoluciona el ordenamiento de la muestra tras aplicar diferente número de ciclos (twists), utilizando una muestra de 25000 cubos y un $\Gamma=0,52$.

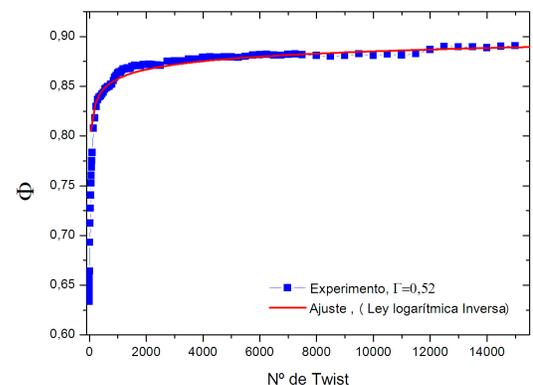


FIG. 3. Evolución del empaquetamiento Φ de los cubos en el cilindro respecto al N° de twist aplicados y su ajuste (línea continua).

* kasencio@alumni.unav.es

¹ J. Knight, C. G. Fandrich, C. N. Lau, H. Jaeger and S. Nagel, Phys. Rev. Lett. **51** 3957 (1995)