

## **RH-CT-4**

### **DISPOSITIVO AUTOMATIZADO PARA EL ESTUDIO REOLOGICO DE FLUIDOS COMPLEJOS**

Raúl Montiel Campos\* (1), Octavio Manero (2), Angel Enrique Chávez (3)

- (1) Departamento de Física- CBI, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa  
Apdo. Postal. 55-534, C.P.09340 México D.F.
- (2) Instituto de Investigaciones en Materiales, Cd. Universitaria, México D.F., 04510
- (3) Facultad de Química, UNAM. Cd. Universitaria, México, D.F., 04510.

#### **Introducción**

Uno de los fenómenos que ha despertado gran atención en el estudio de líquidos viscoelásticos es el relacionado al efecto que induce sobre una solución polimérica la sedimentación de esferas. En particular, se ha observado que cuando una esfera se desplaza verticalmente en una solución polimérica de menor densidad, el movimiento descendente de la esfera produce una re-estructuración en la solución, de tal manera que si una segunda esfera de igual tamaño y peso se deja caer a lo largo de la misma trayectoria, ésta desciende a una velocidad mayor que la primera. El efecto observado afecta a la solución durante varios minutos, por lo que la escala de tiempo de este fenómeno no se puede relacionar con el tiempo característico del relajamiento de esfuerzos de la solución, el cual tiene magnitudes del orden de segundos o fracciones de segundo. Se han hecho varios intentos para explicar este fenómeno, el cual no está enteramente resuelto<sup>1,2,3,4</sup>.

En este trabajo se presenta el diseño y construcción de un dispositivo que permite el seguimiento automático con registro en video-grabación rápida (CCD) que permite, dentro de un intervalo de velocidad de la esfera de 0 a 10 cm/s, analizar la cauda producida por el movimiento de la esfera, o el alcance de esta por una segunda. Se presentan resultados en dos soluciones viscoelásticas.

#### **Descripción del Aparato**

El aparato consiste en un gabinete metálico que contiene en su interior un recipiente de vidrio con sección cuadrada de  $20 \times 20 \times 150$  cm de longitud (Figura 1). El gabinete tiene en sus paredes internas una capa delgada de material aislante y un ventilador para homogenizar la temperatura controlada por una resistencia eléctrica con alvéolos radiantes. Este recipiente contiene en su interior otro contenedor también de vidrio de sección más pequeña ( $10 \times 10 \times 120$  cm) (Figura 2). Esta disposición permite un mejor control de temperatura por medio de un baño térmico (aceite mineral, decalina, etc.) y un empate de los índices refracción, que a su vez permite el uso de un

recipiente de sección circular, eliminando el efecto de lente cilíndrica. La longitud del recipiente interno tiene un camino máximo de 120 cm para la determinación de las velocidades terminales y los efectos transitorios. El aparato puede variar la verticalidad de los recipientes de vidrio en un ángulo máximo de  $25^\circ$  lo cual permite el análisis de cambio de trayectoria para la caída de una segunda esfera. El sistema de seguimiento automático de caída de la esfera es un sistema robotizado que consiste de un sensor óptico, sistema de video, servomotor, engranes y un tornillo sinfín de transmisión (Figura 3).

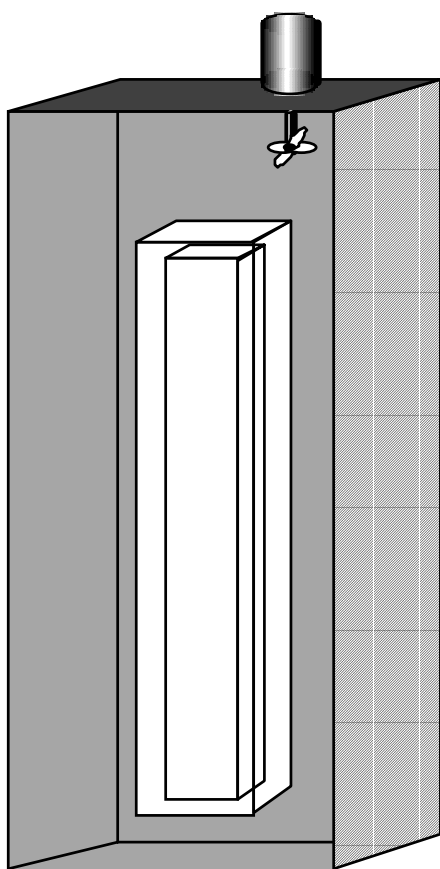


Figura 1

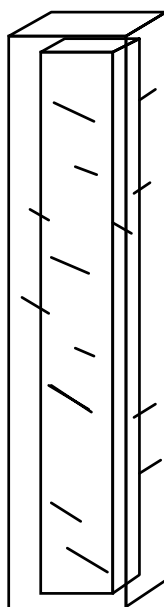


Figura 2

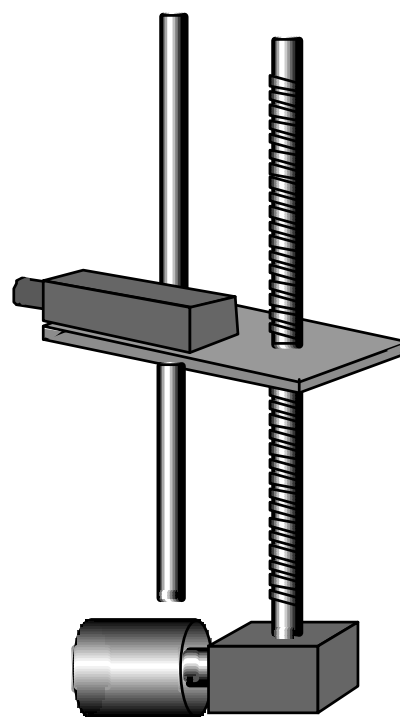


Figura 3

### Bibliografía

- [1] C. Bisgaard, J. Non-Newtonian Fluid Mech., 15(1983) 283-302
- [2] K. Walters and R.I. Tanner in R.P. Chhabra and D. de Kee (Eds.), Transport Processes in Bubbles, Drops and Particles, Hemisphere Publishing, Co. 1991, pp 73-86.
- [3] Y.I. Cho, J.P. Hartnett and W.Y. Lee, J. Non-Newtonian Fluid Mech., 15(1983) 61-74.
- [4] V.D. Ambekar and R.A. Mashelkar, Rheol. Acta. 29 (1990) 182-191.