

Figura 3.23 Esquema del sistema de aplicación de la presión de aire y agua (combinación del disco cerámico (AVEA) y anillo poroso).



Figura 3.24 Cámara y tapa de la célula triaxial con control de succión.

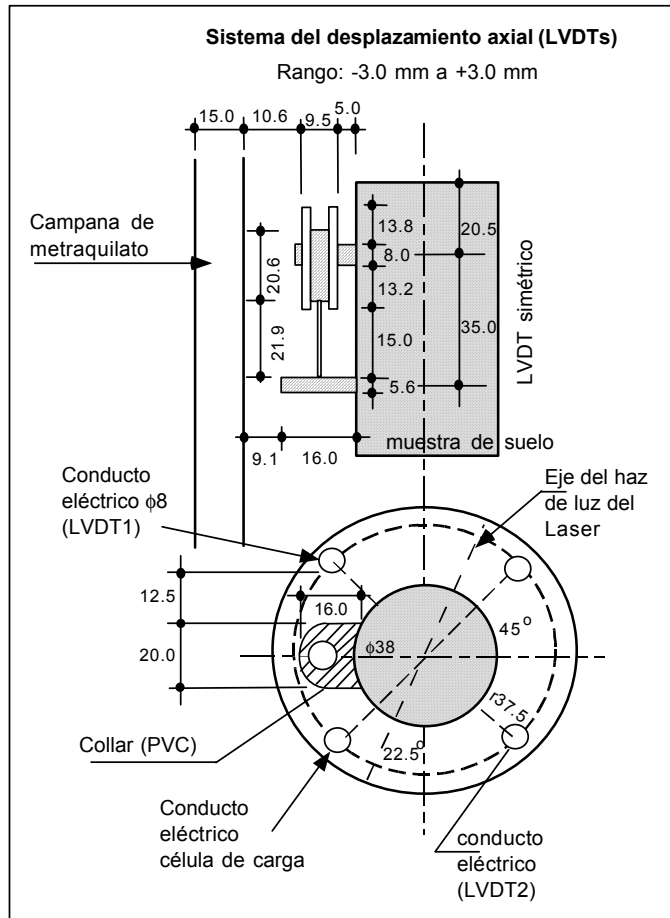


Figura 3.25 Esquema del montaje de los LVDTs miniatura internos.

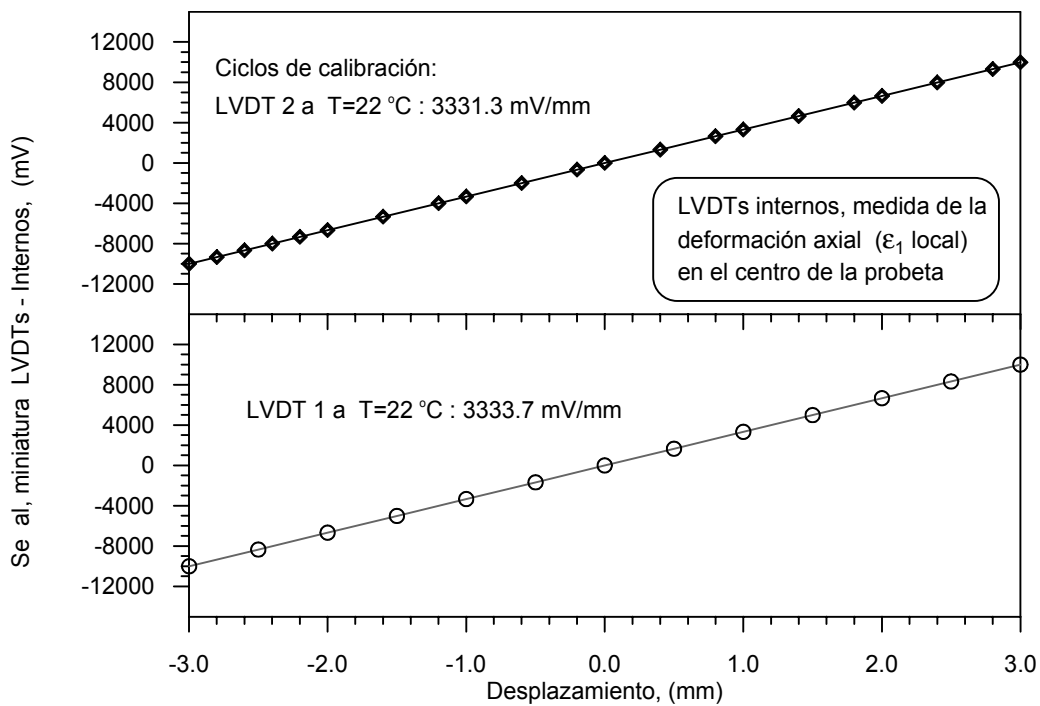


Figura 3.26 Calibración de los LVDTs miniatura internos.

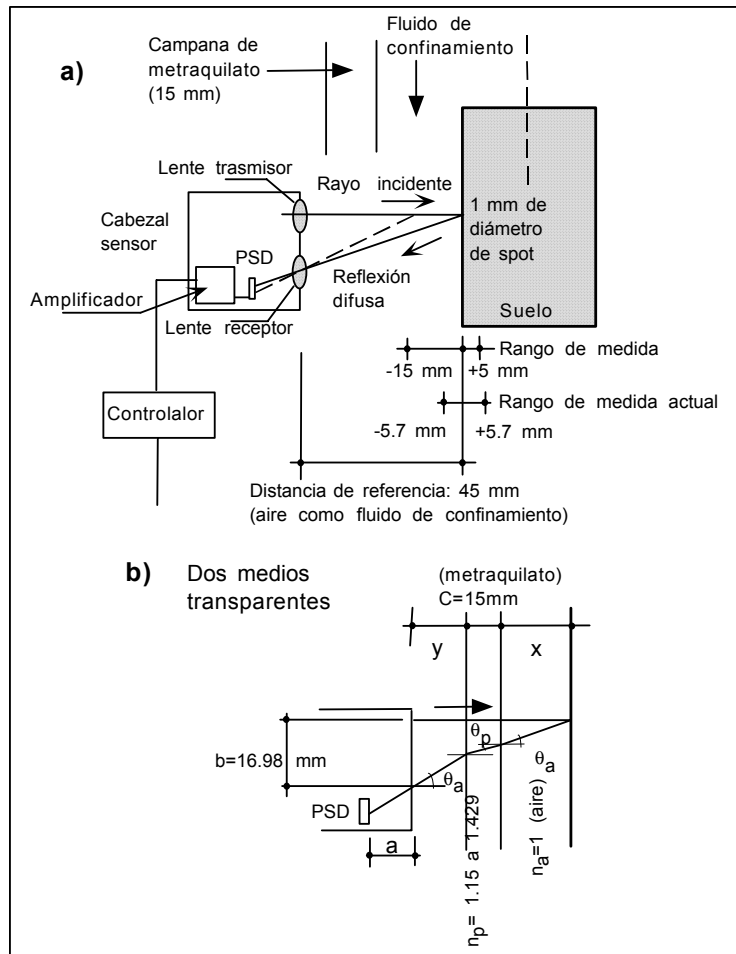


Figura 3.27 a) Esquema del cabezal sensor de deformación radial y técnica de triangulación óptica. b) Efecto de la refracción sobre el cabezal sensor (Romero, 1999).

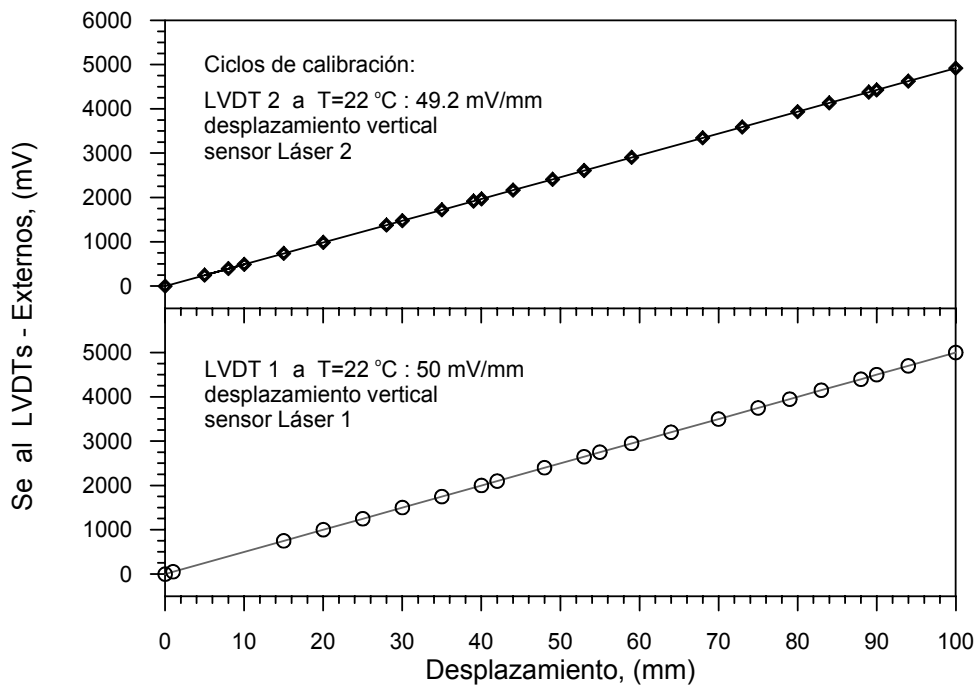


Figura 3.28 Calibración LVDTs externos (desplazamiento vertical de los sensores láser).

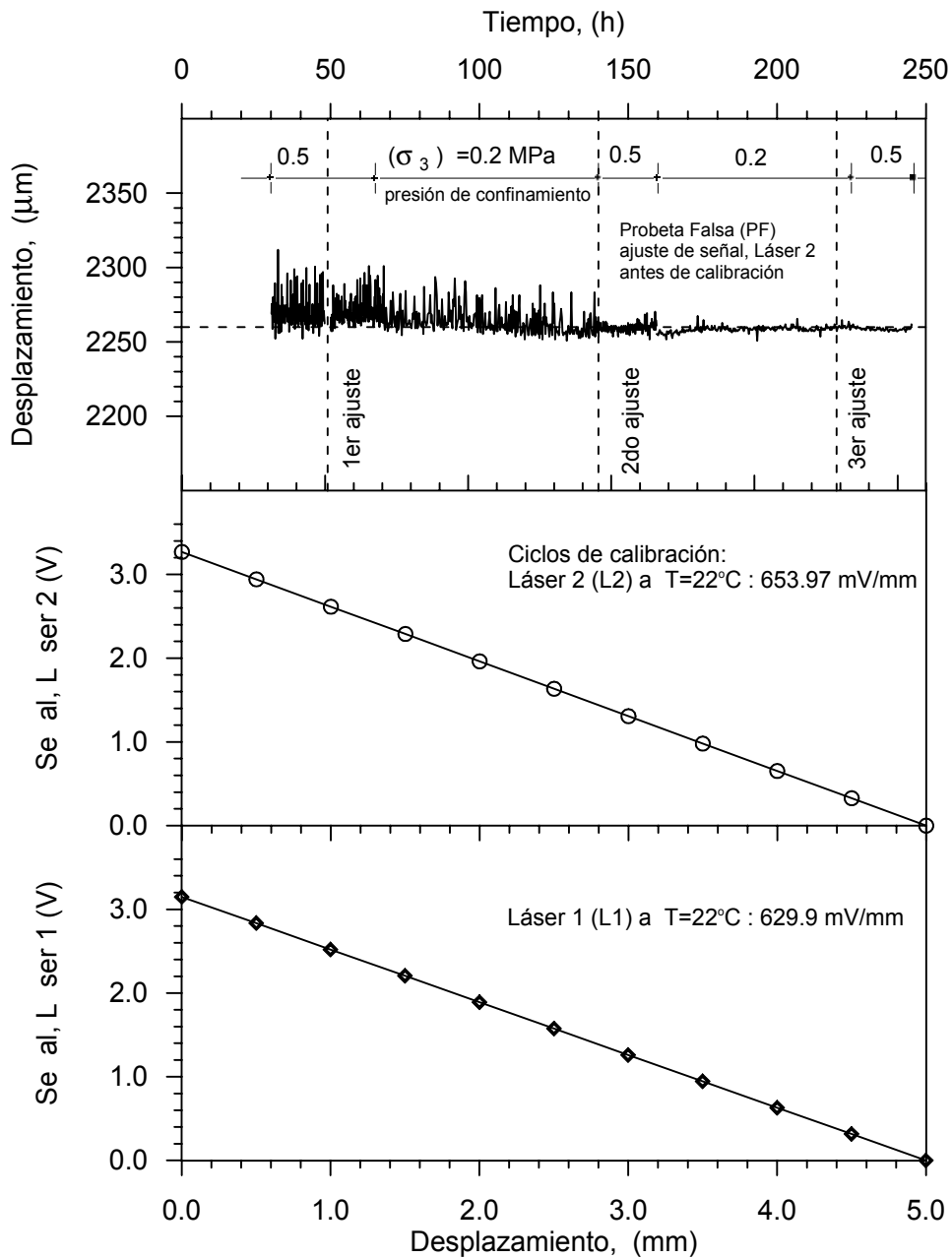


Figura 3.29 Ajuste de la salida de señal eléctrica antes de realizar el programa de calibración de los sensores láser.

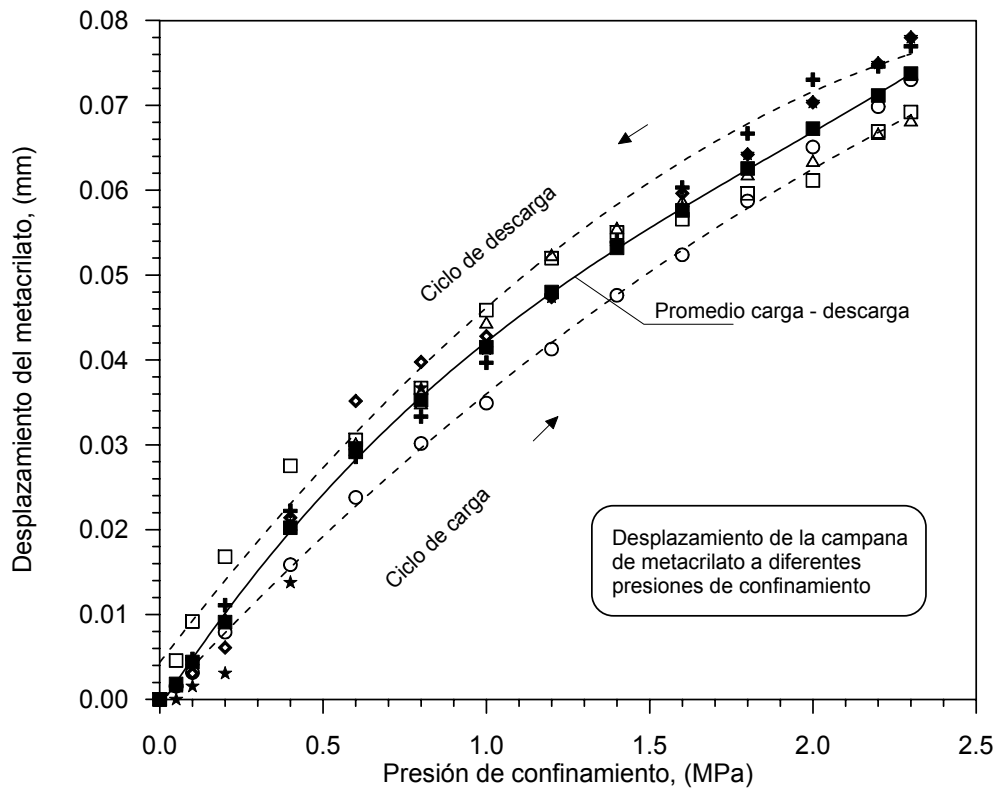


Figura 3.30 Deformación de la cámara de metacrilato bajo presiones de confinamiento.

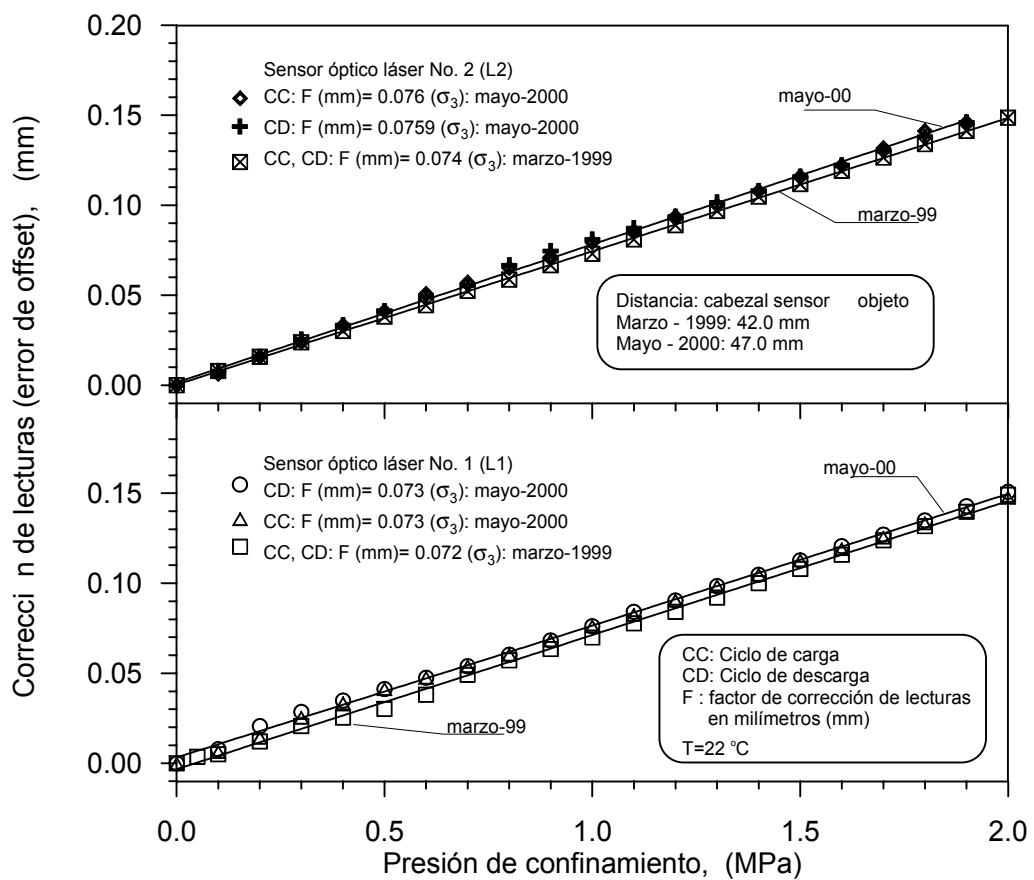


Figura 3.31 Sensibilidad de los sensores láser bajo diferentes presiones de confinamiento.

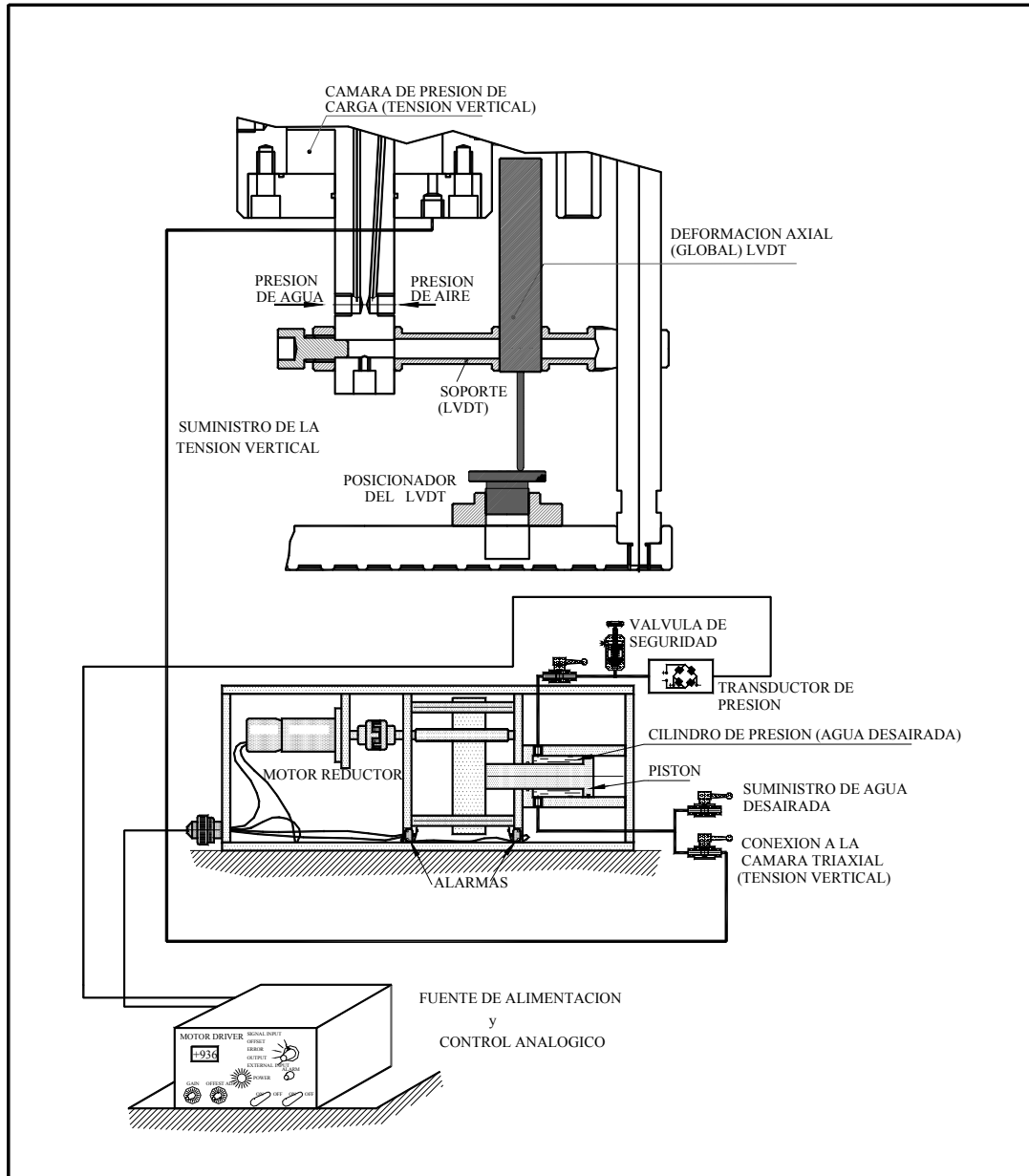


Figura 3.32 Esquema del sistema de imposición de la tensión axial sobre la muestra, por medio de un pistón roscable controlado por un motor reductor de corriente continua controlando el desplazamiento del pistón de carga.

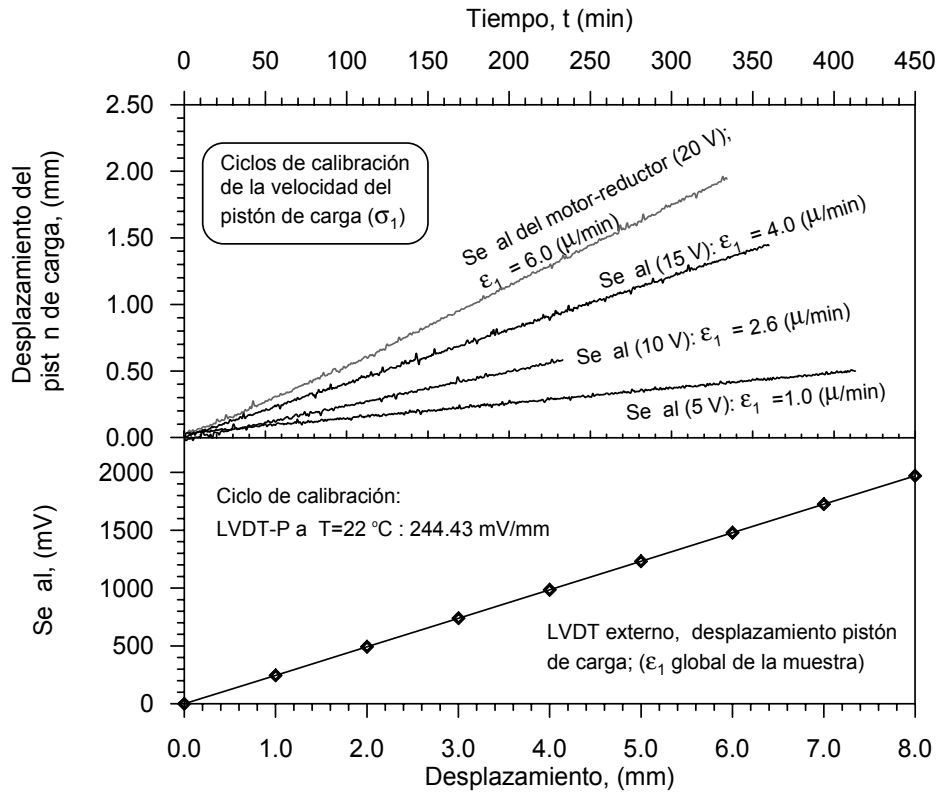


Figura 3.33 Relación entre velocidad del motor reductor y el desplazamiento del pistón de carga.

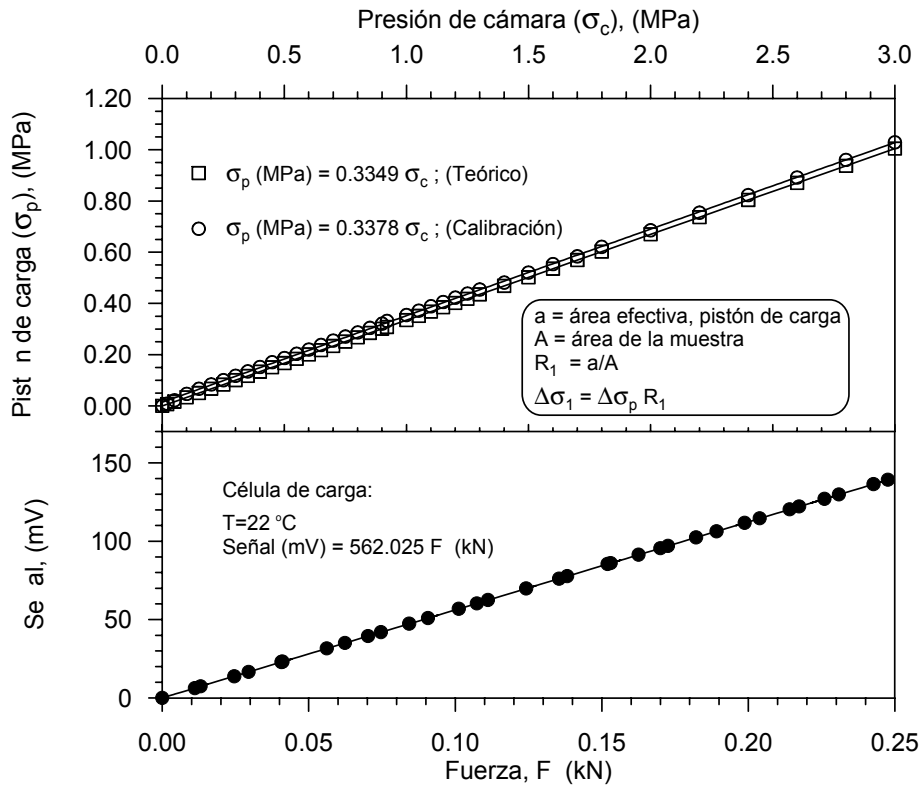


Figura 3.34 Expresión teórica y experimental entre  $\sigma_1$  y  $\sigma_p$ . Factor de sensibilidad de la señal en (mV) de la célula de carga a fuerza (kN).

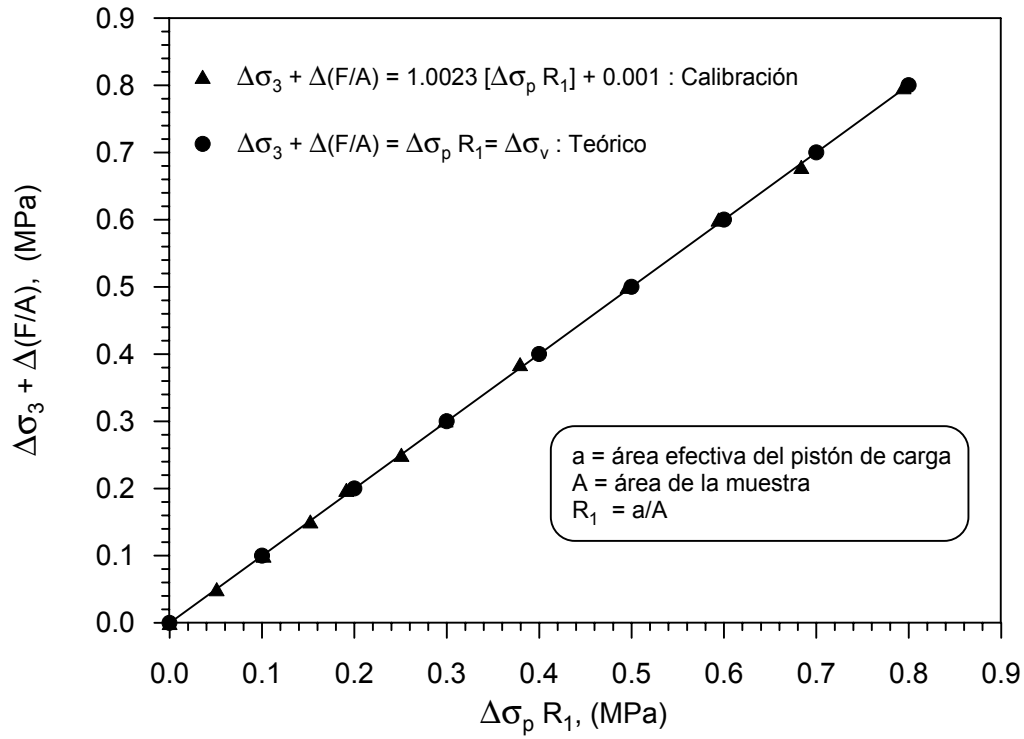


Figura 3.35 Comparación entre datos teóricos y experimentales.



Figura 3.36 Fotografía de la célula de carga (SENSOTEC; capacidad 8.9 kN).



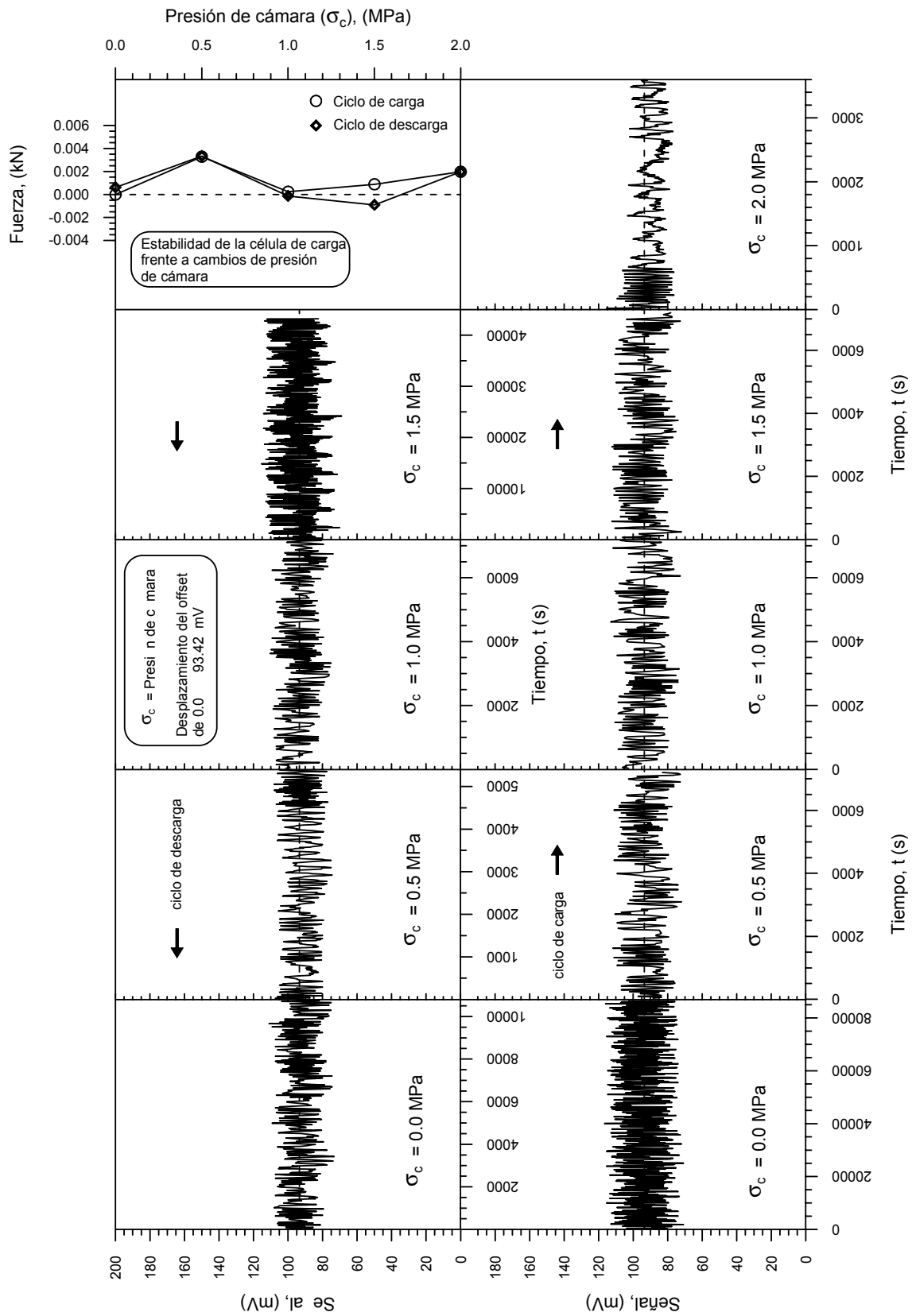


Figura 3.37 Estabilidad de la célula de carga (mV) bajo cambios de presión de cámara.