

Figura 2.1-a) Ascensión de agua por capilaridad dentro de un tubo de pequeño radio. b)- Ascensión capilar en función del radio del menisco de la interfase agua-aire.

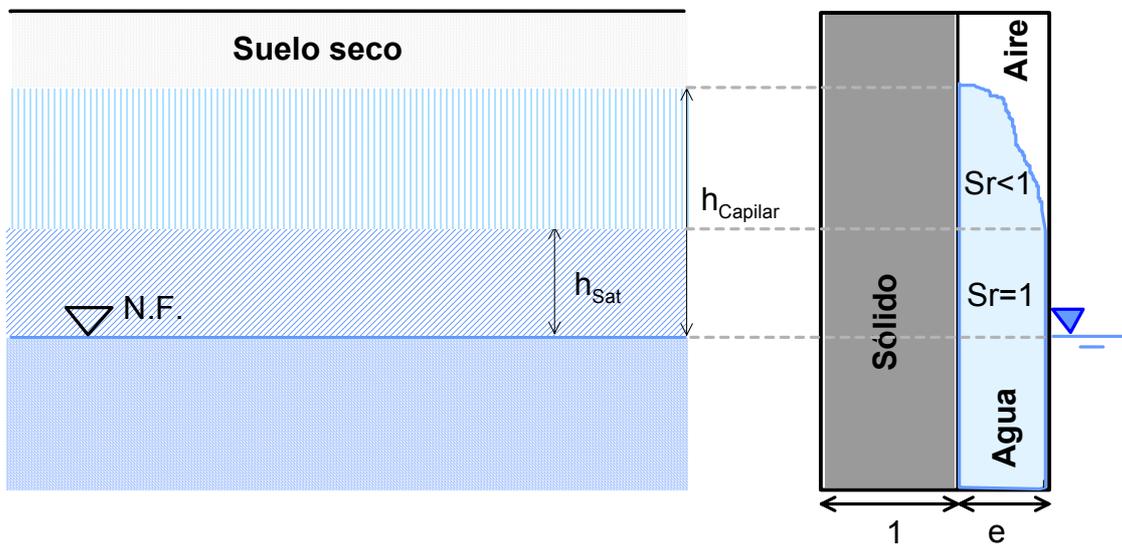


Figura 2.2-Diagrama de fases del suelo para una arena en la zona de ascensión capilar.

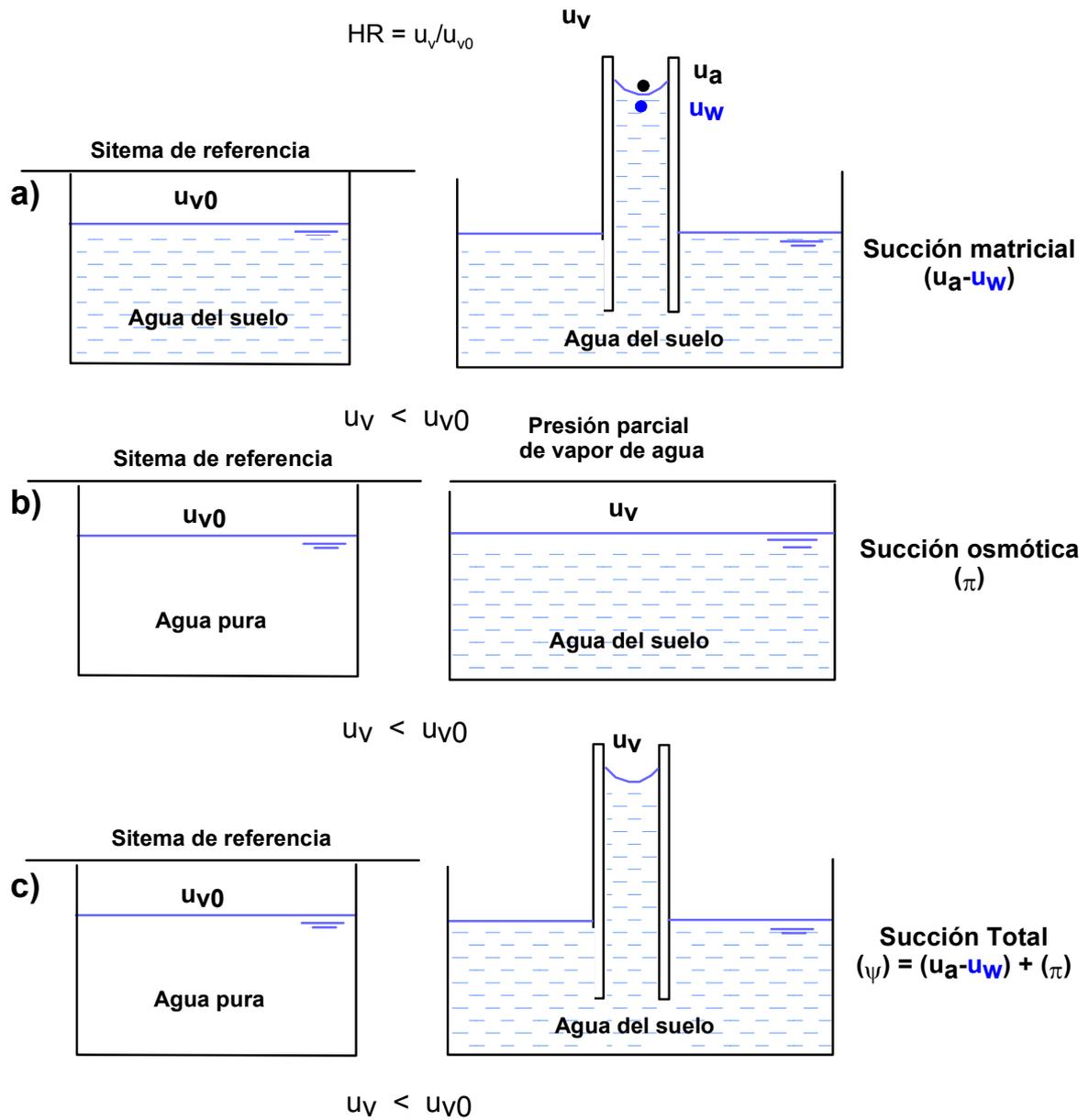


Figura 2.3- Succión total y sus componentes. a)-Componente matricial. b)-Componente osmótica. c)- Succión total.

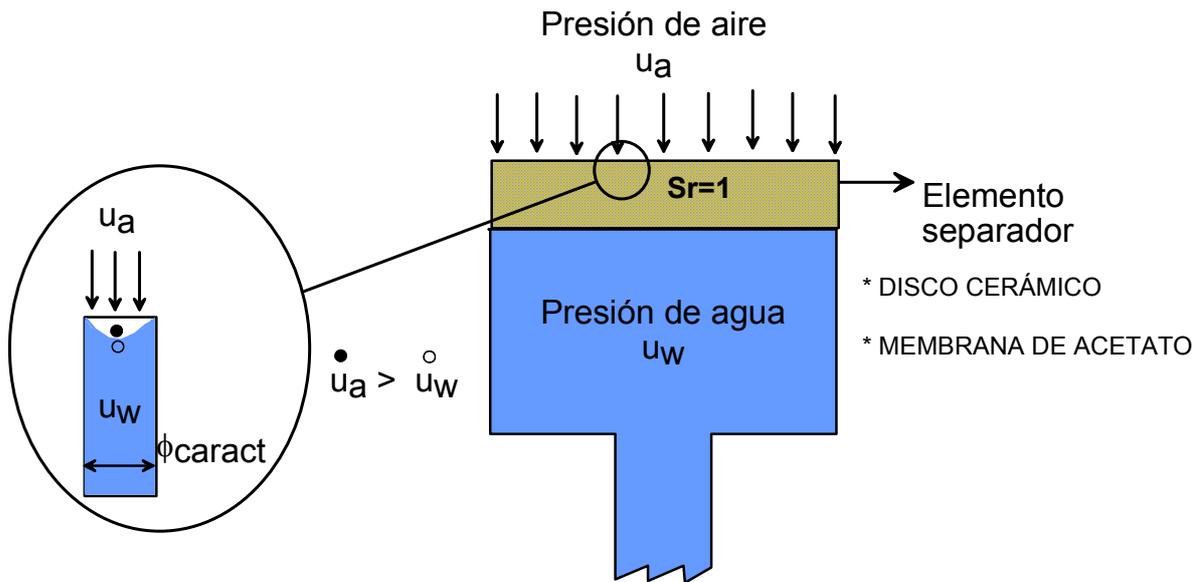


Figura 2.4- Esquema del funcionamiento de un elemento separador utilizado en la técnica de control de succión por traslación de ejes.



Figura 2.5- Membranas de acetato utilizadas como elemento separador en la técnica de traslación de ejes.

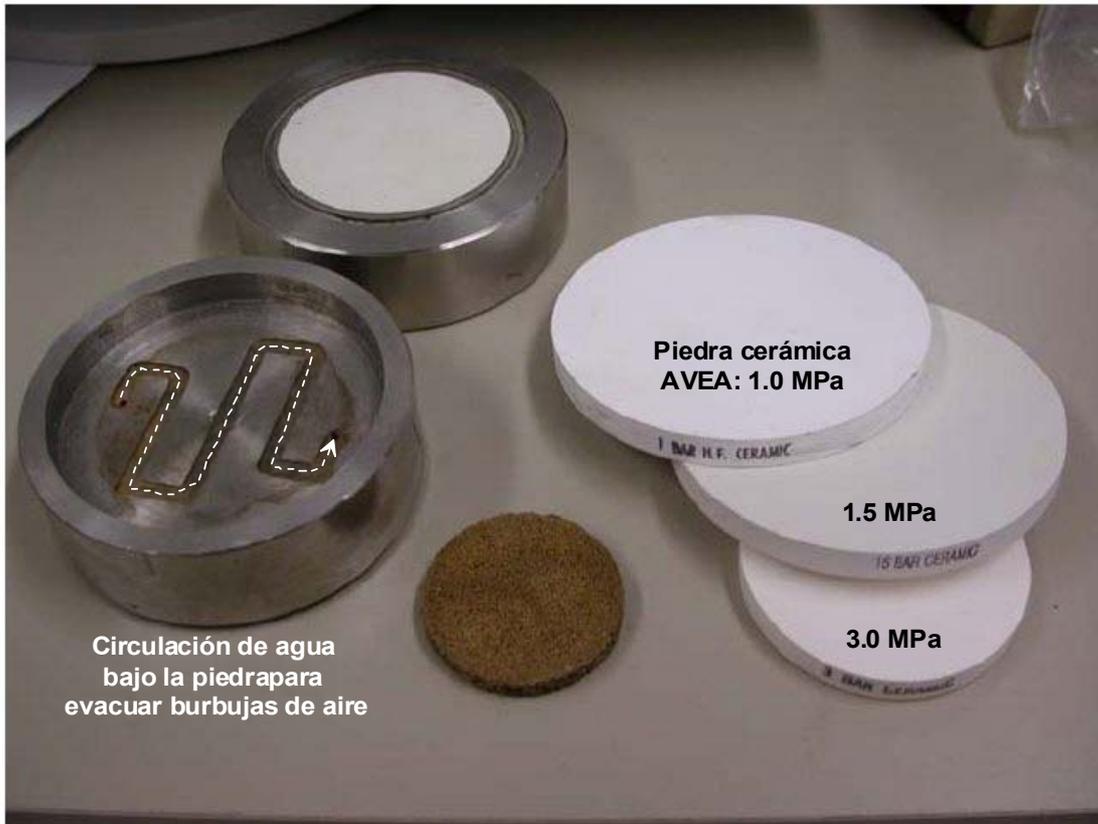


Figura 2.6- Piedras porosas utilizadas para la técnica de traslación de ejes y base metálica para su “instalación”.

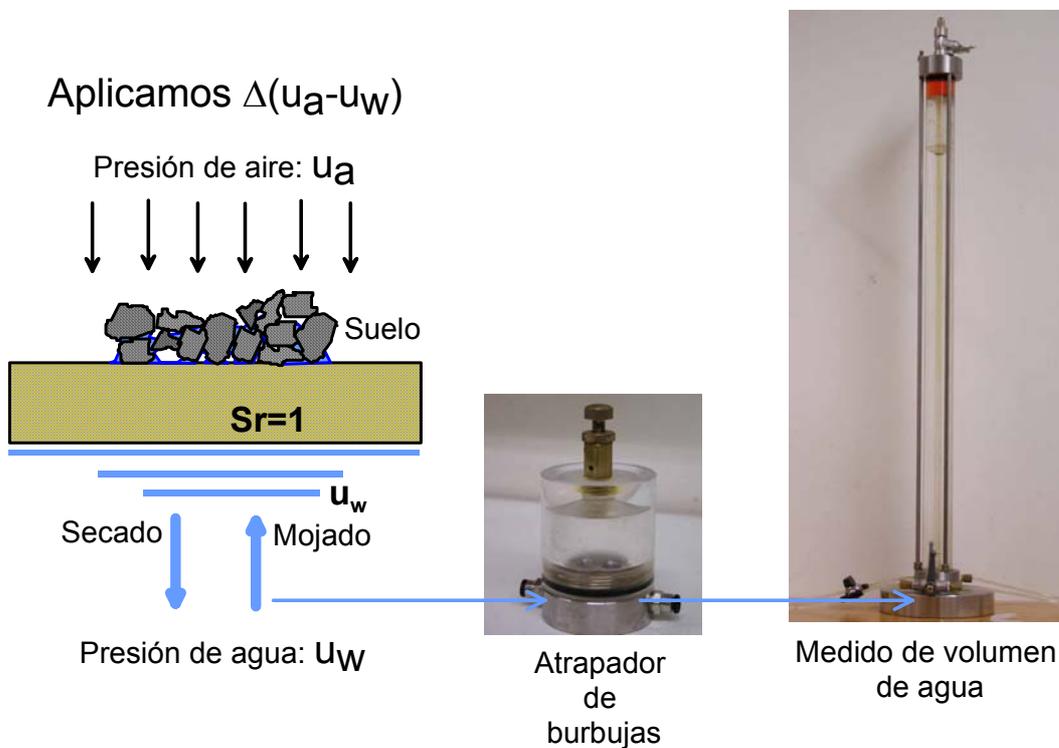


Figura 2.7- Esquema del funcionamiento de la técnica de traslación de ejes para el control de la succión aplicada sobre la muestra.

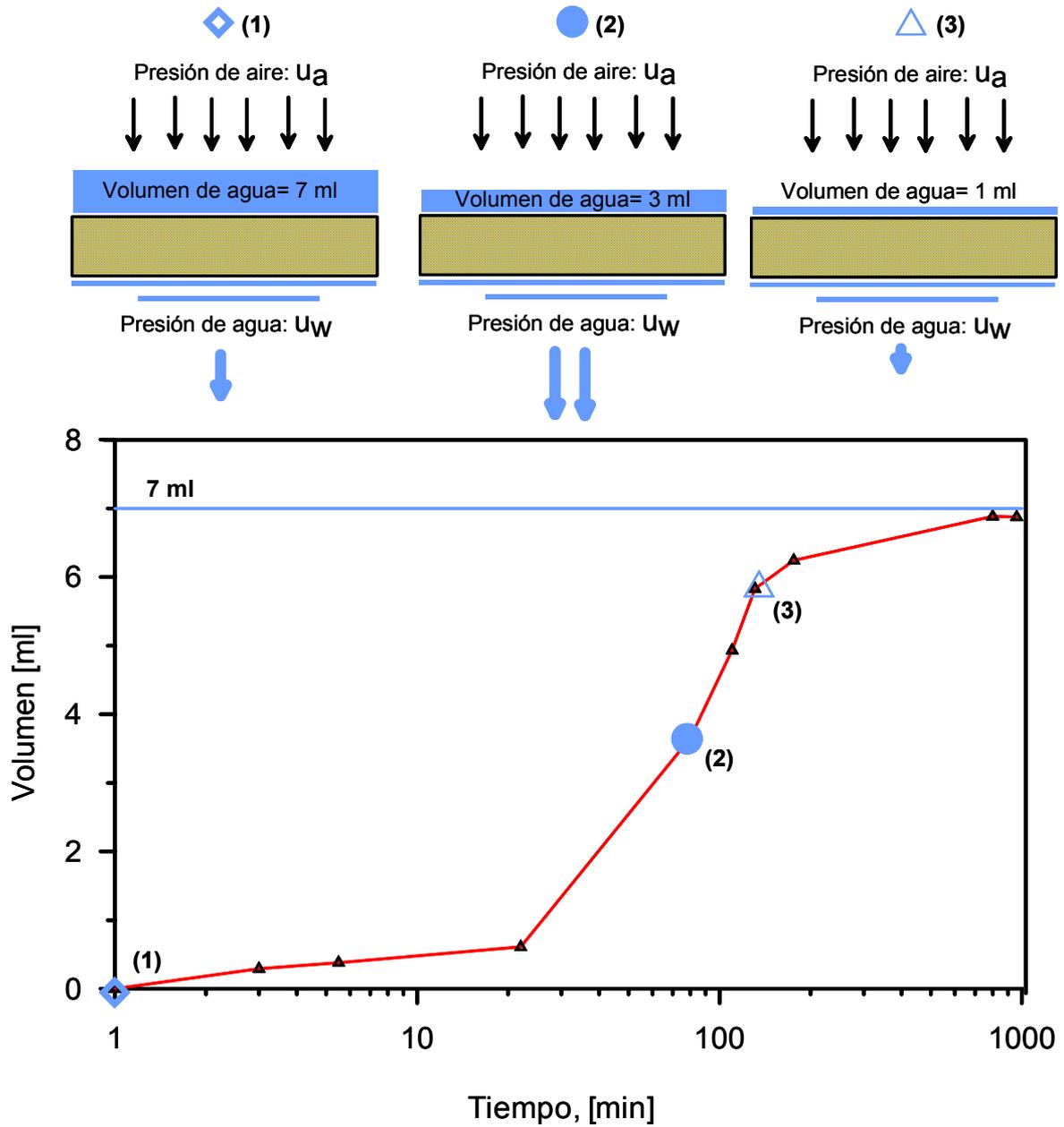


Figura 2.8- Verificación del funcionamiento de la técnica de traslación de ejes.

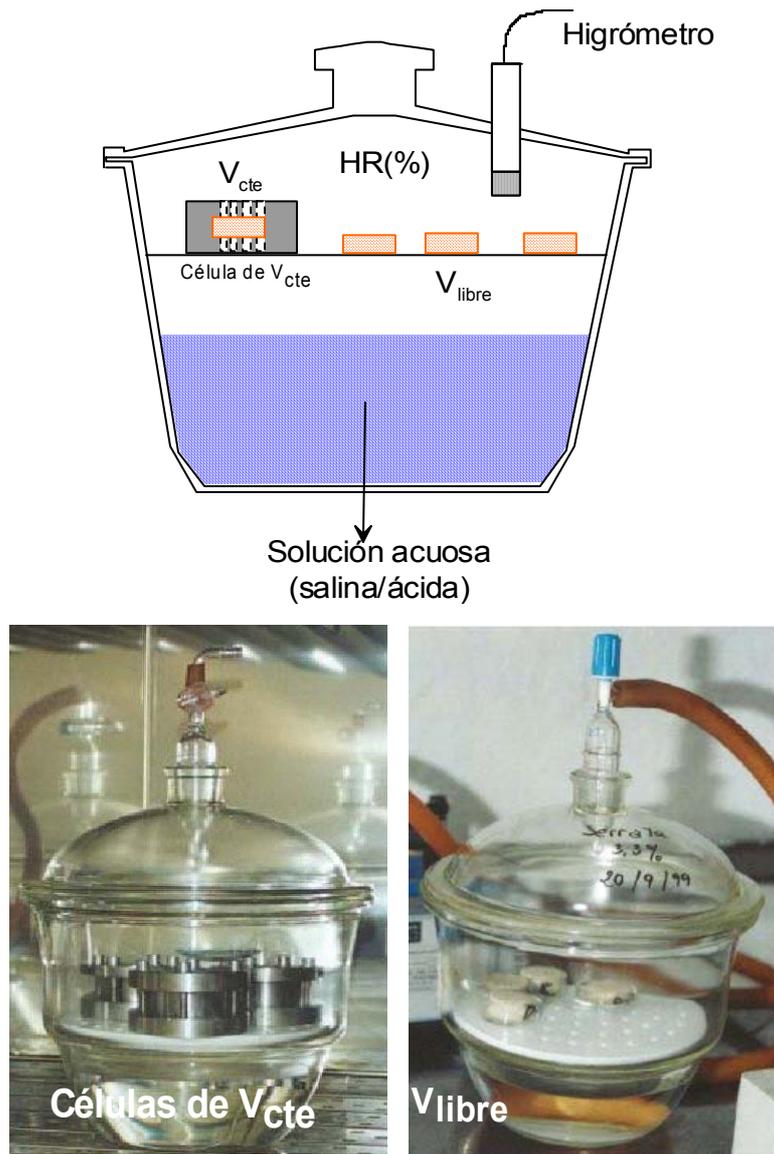


Figura 2.9- Aplicación de la técnica de transferencia de vapor por difusión.

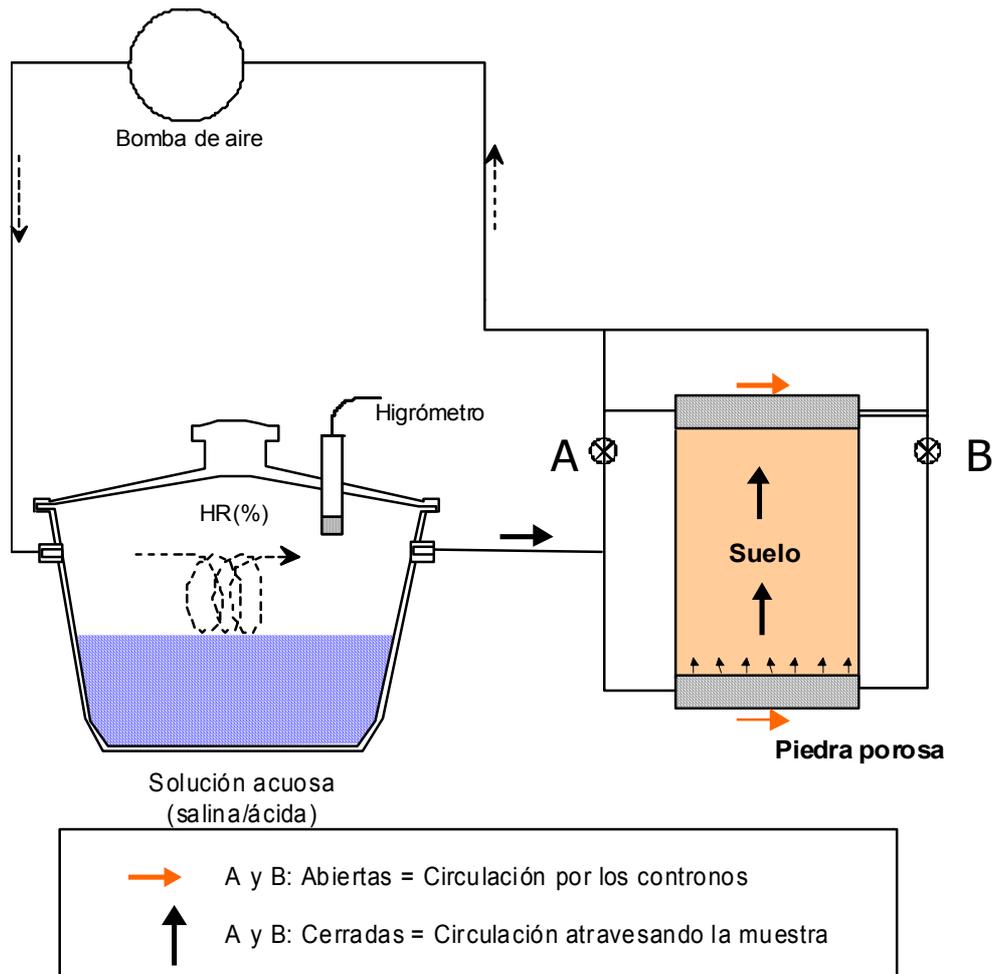


Figura 2.10- Aplicación de la técnica de transferencia de vapor por convección forzada.

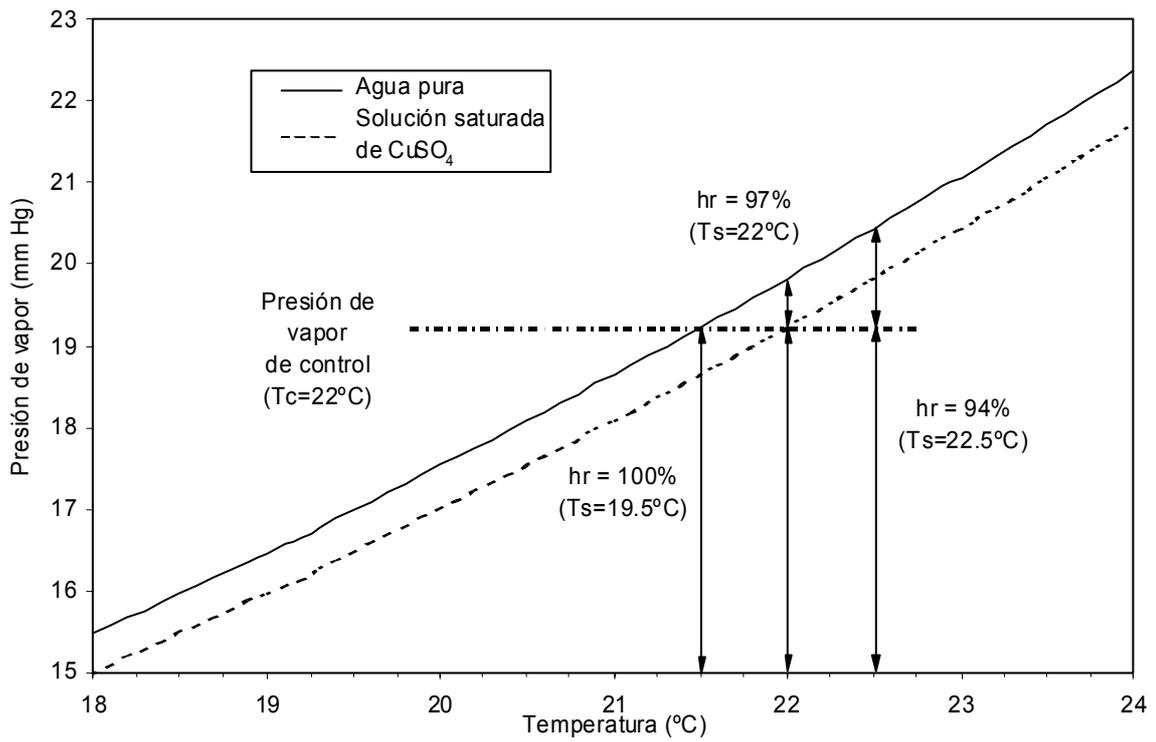


Figura 2.11- Variación de la presión de vapor con la temperatura para el caso de una solución saturada de sulfato de cobre  $\text{CuSO}_4$ .



Figura 2.12- Densímetros de flotación utilizados para el control de la concentración de las soluciones de ácido sulfúrico.

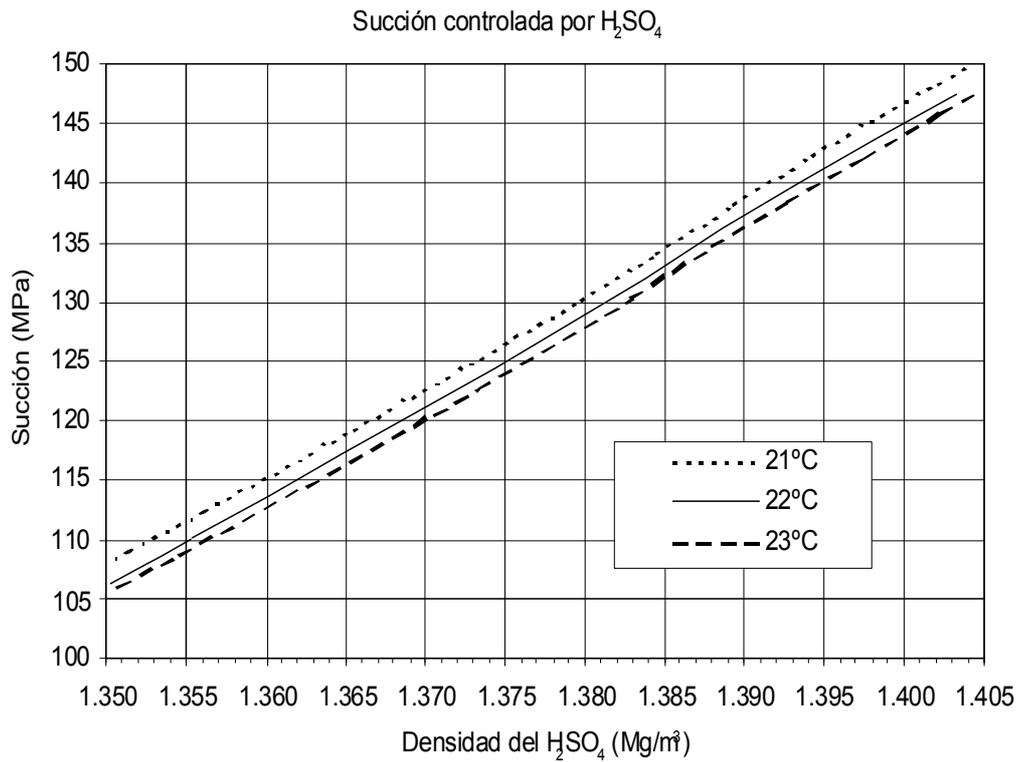


Figura 2.13- Succión aplicada utilizando la técnica de transferencia de vapor, para el caso de soluciones acuosas de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) en función de la densidad de la solución.

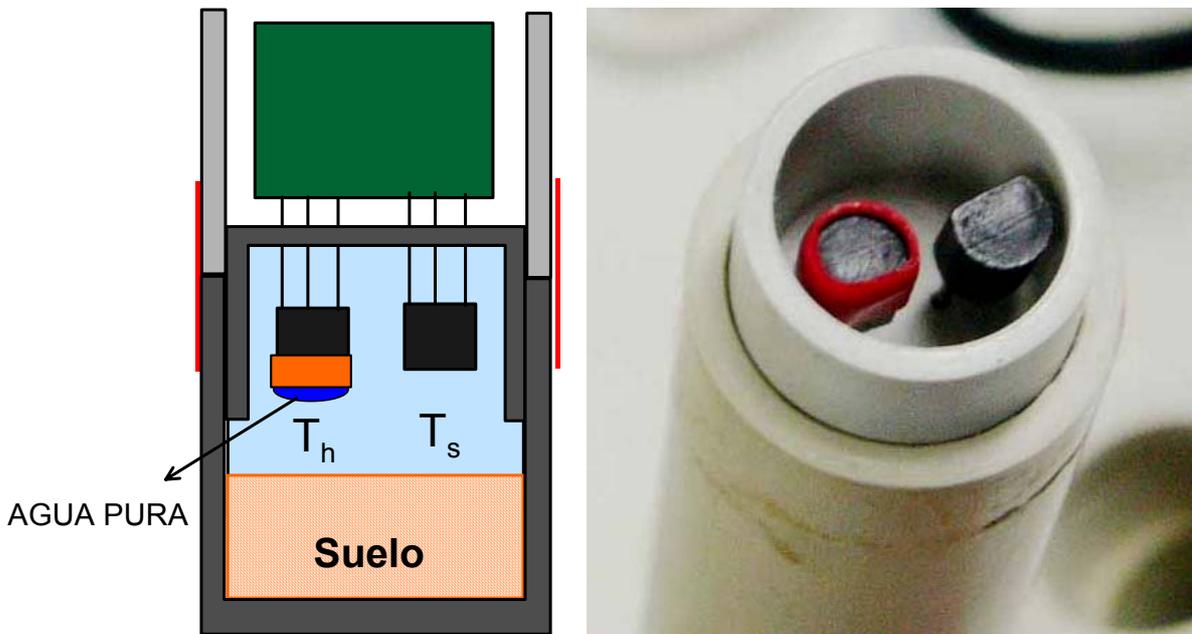


Figura 2.14- Esquema y vista de uno de los sensores de un psicrómetro de transistores. Woodburn, J.A. 1995.

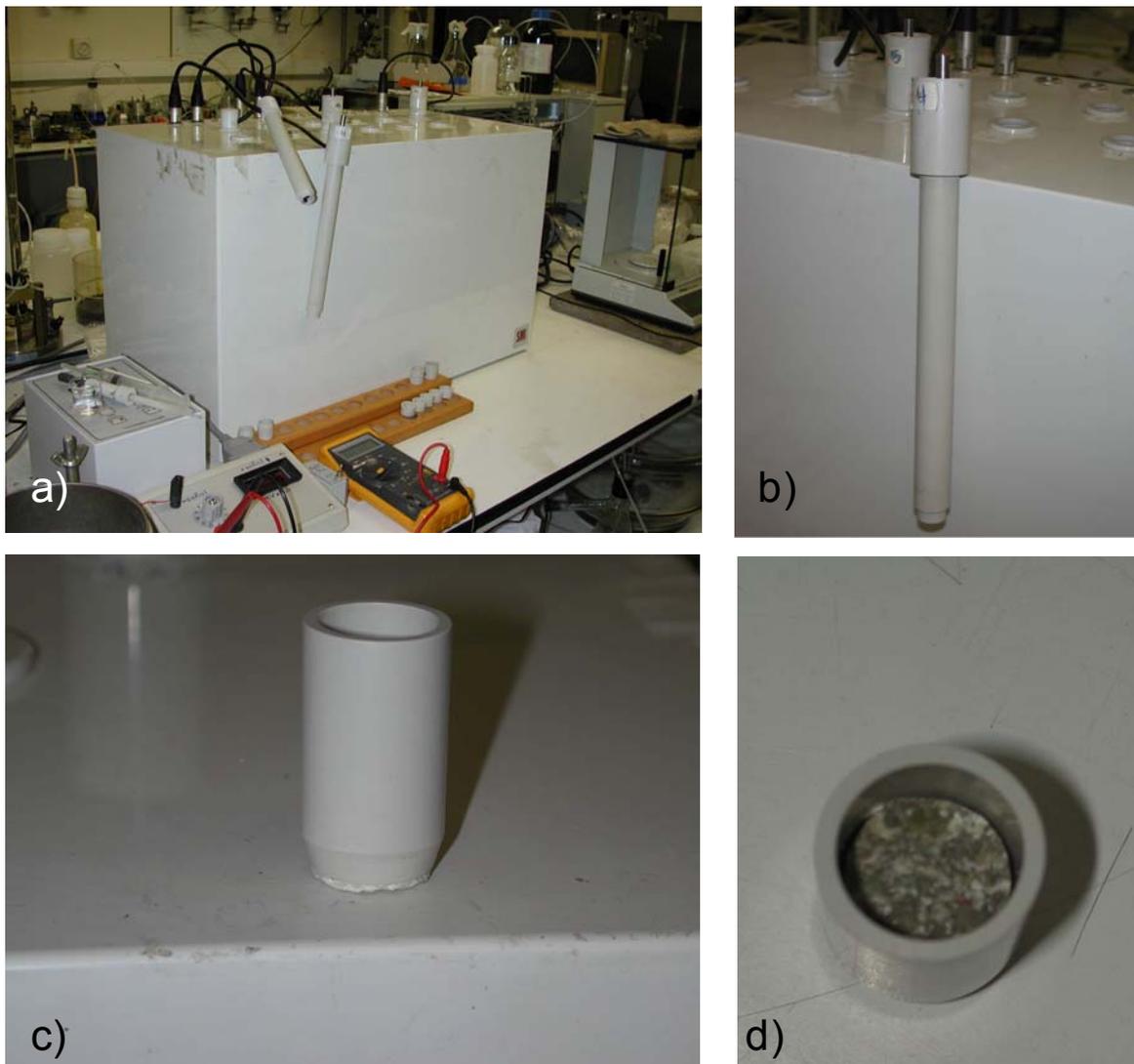


Figura 2.15- Equipo utilizado para medir la succión, psicrómetro de transistores tipo SMI. a)- Equipo. b)- Sensor. c)- Portamuestras. d)- Muestra analizada.

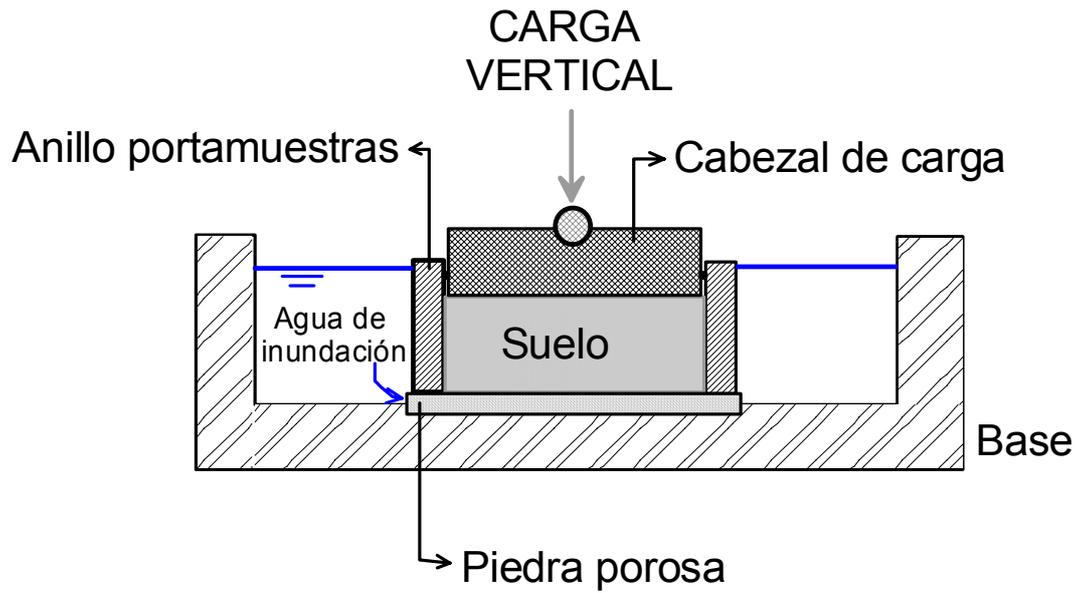


Figura 2.16- Célula edométrica convencional.



Figura 2.17- Célula edométrica convencional.

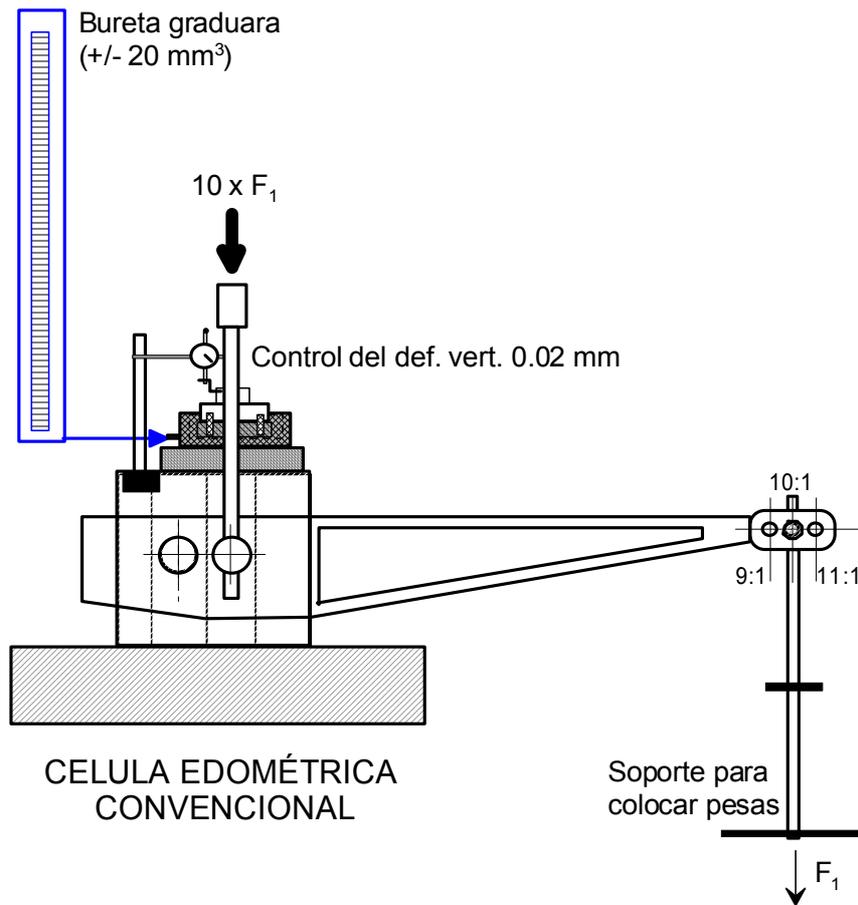


Figura 2.18- Edómetro de palanca utilizado en la aplicación de carga en ensayos realizados con las células edométricas convencionales.

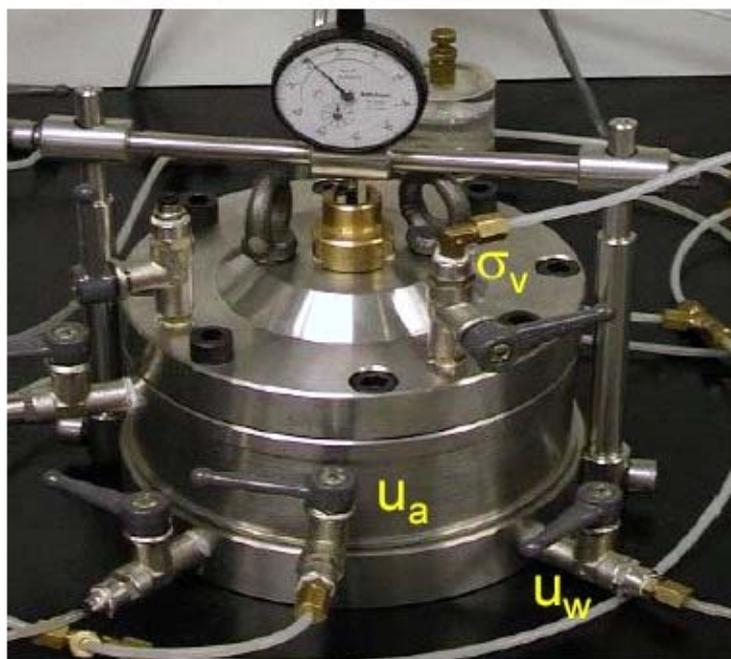


Figura 2.19- Célula edométrica con control de succión (UPC, 2002).

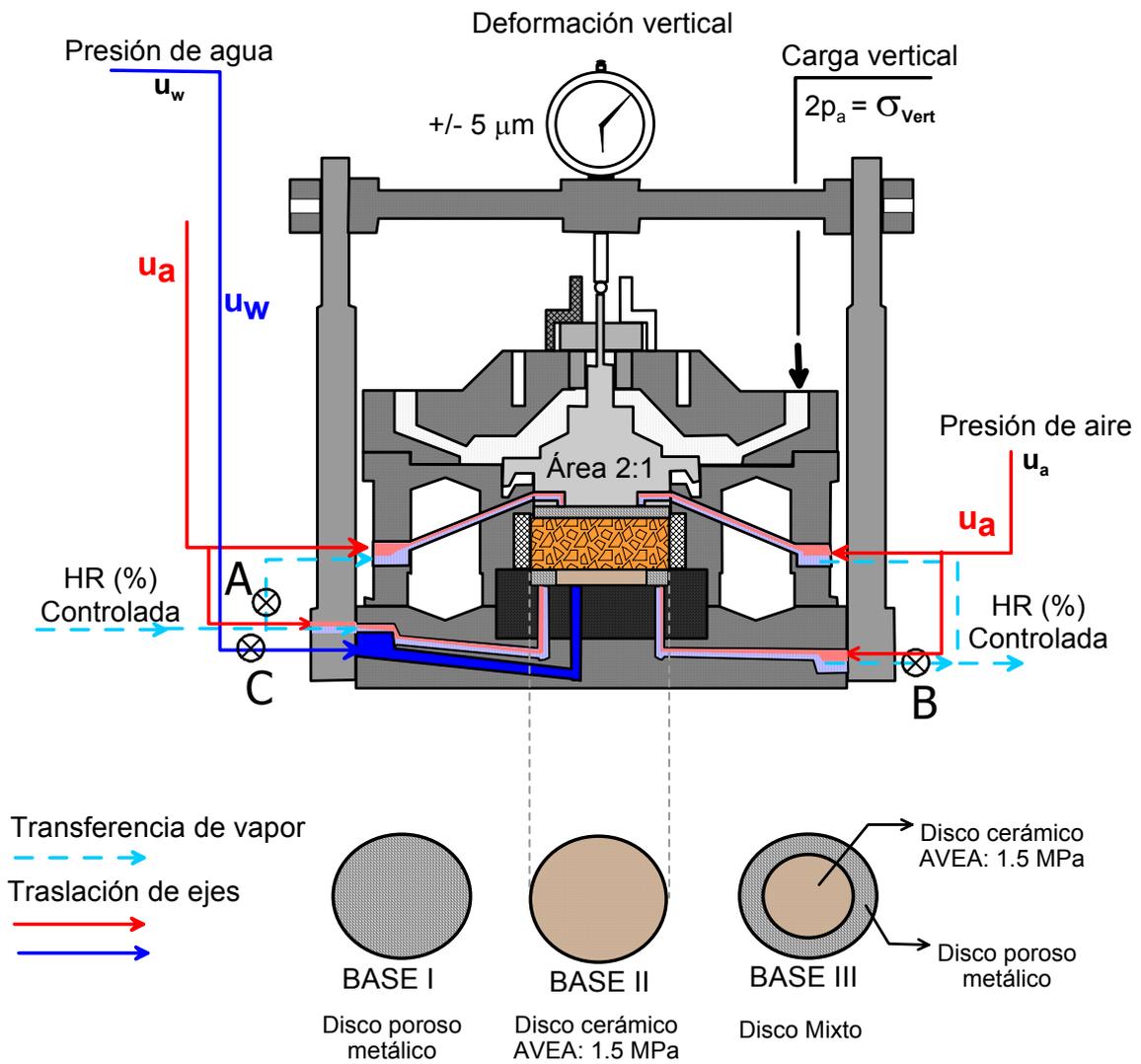


Figura 2.20- Esquema de célula edométrica con control de succión (UPC, 2002).



Figura 2.21- Partes de la célula edométrica con control de succión (UPC, 2002).



Figura 2.22- Célula edométrica con control de succión. Base apoya muestra, marco rígido y diferentes bases para la aplicación de las distintas técnicas de control de succión

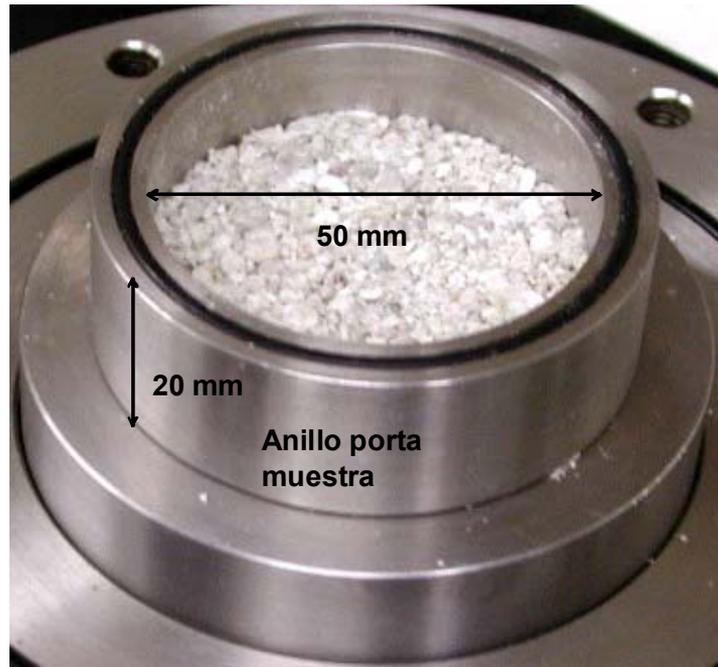


Figura 2.23- Anillo porta muestras con muestra compactada.



Figura 2.24- Cuerpo central del equipo. Conexiones para realizar diferentes tipos de ensayos.

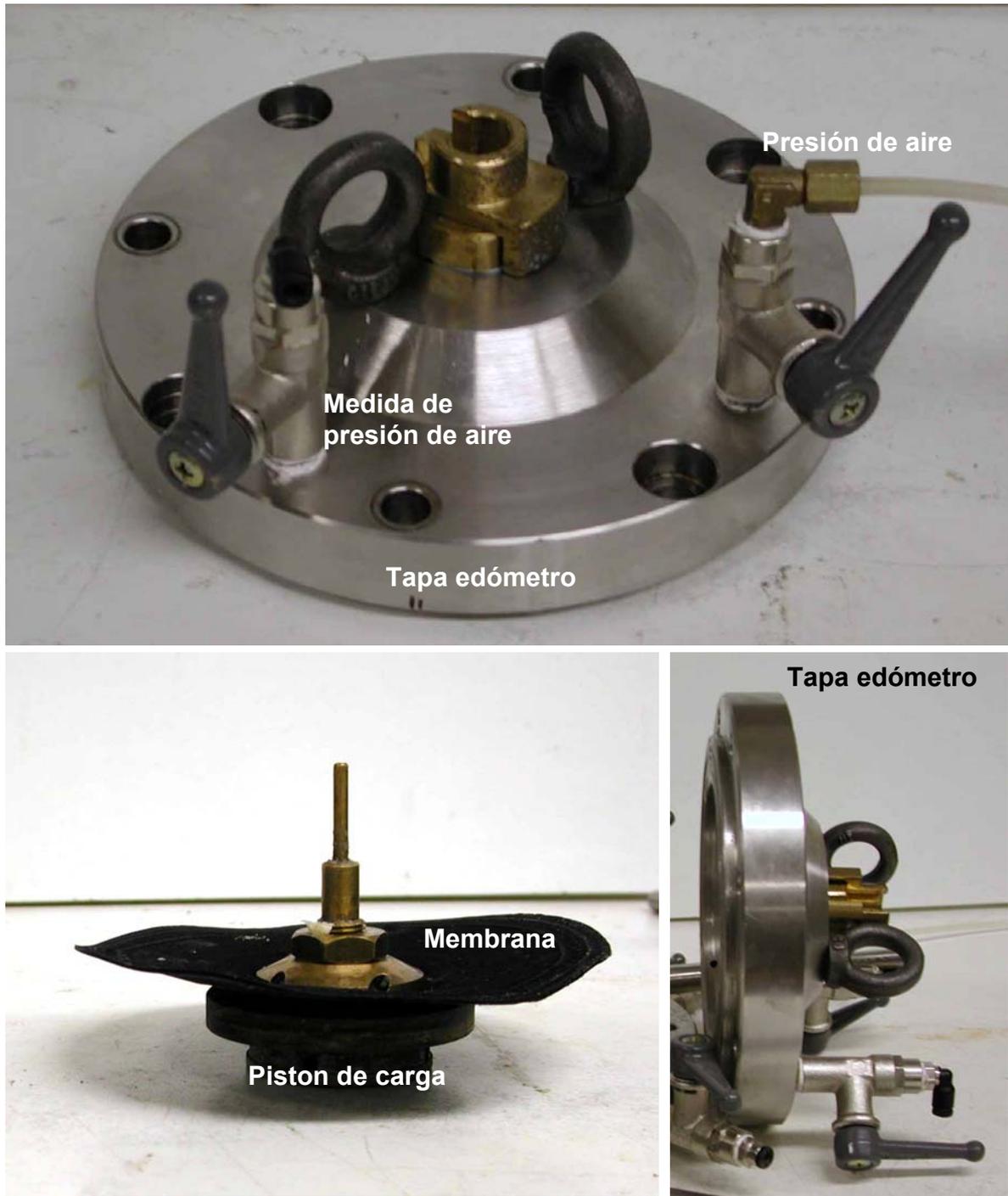


Figura 2.25- Parte superior. Tapa y pistón de carga.



Figura 2.26- Marco rígido para fijar el sistema de medida de deformación vertical (Micrómetro o LVDT).

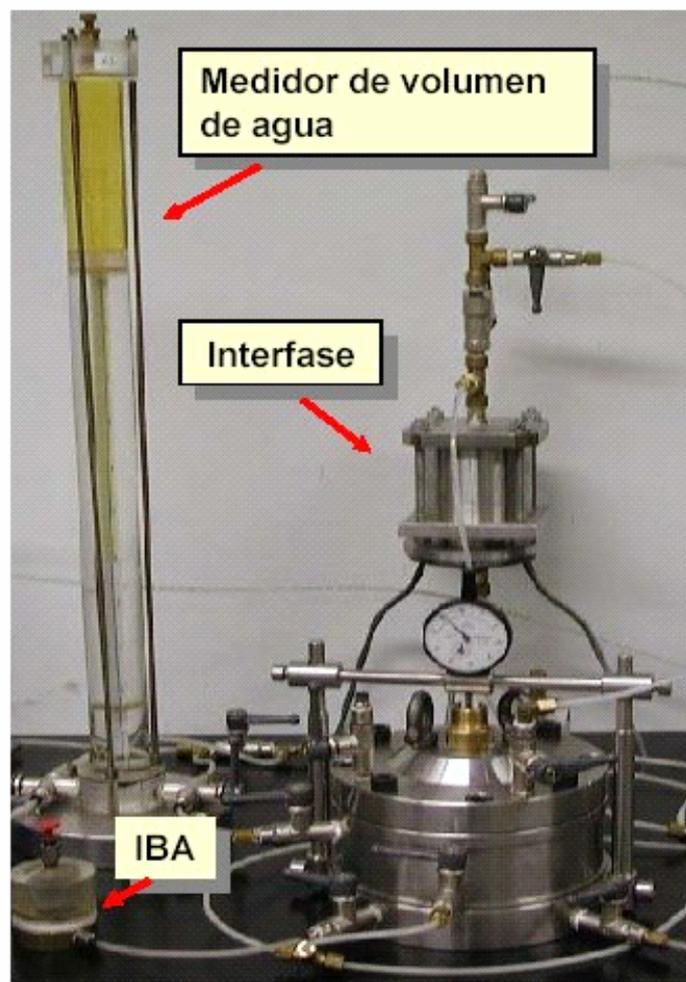


Figura 2.27- Edómetro con control de la succión y dispositivos auxiliares para aplicar la traslación de ejes.

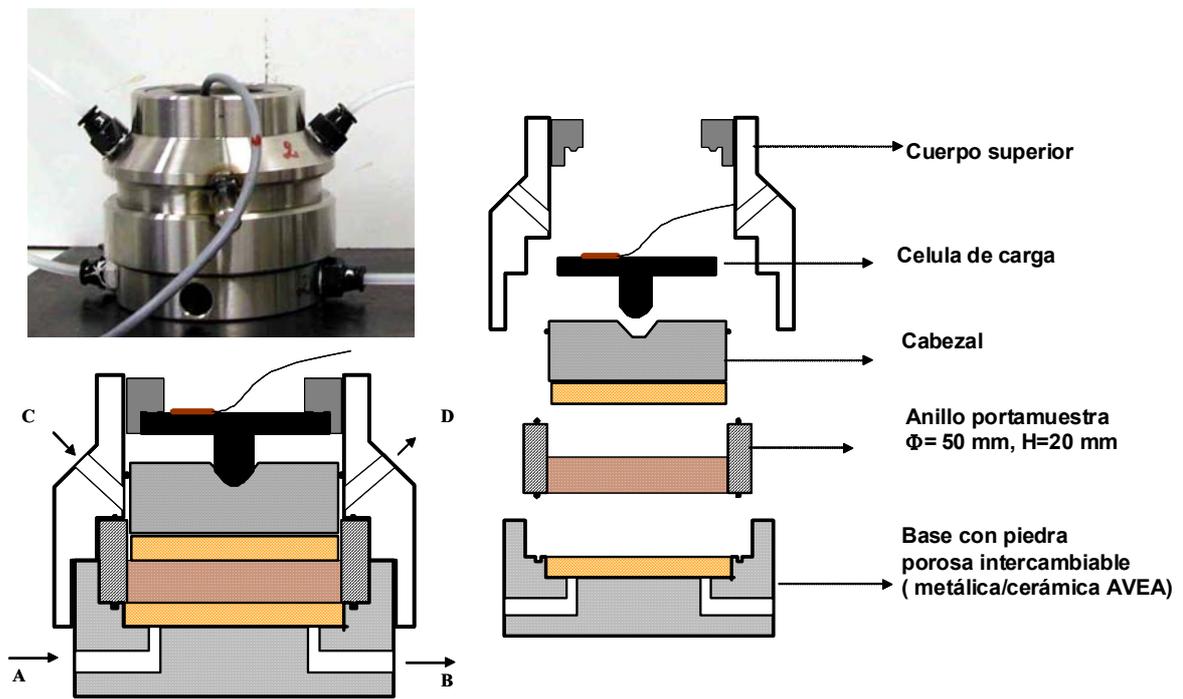


Figura 2.28- Célula edométrica de volumen constante con control de la tensión vertical.



Figura 2.29- Célula edométrica de volumen constante. Detalle de las piezas.

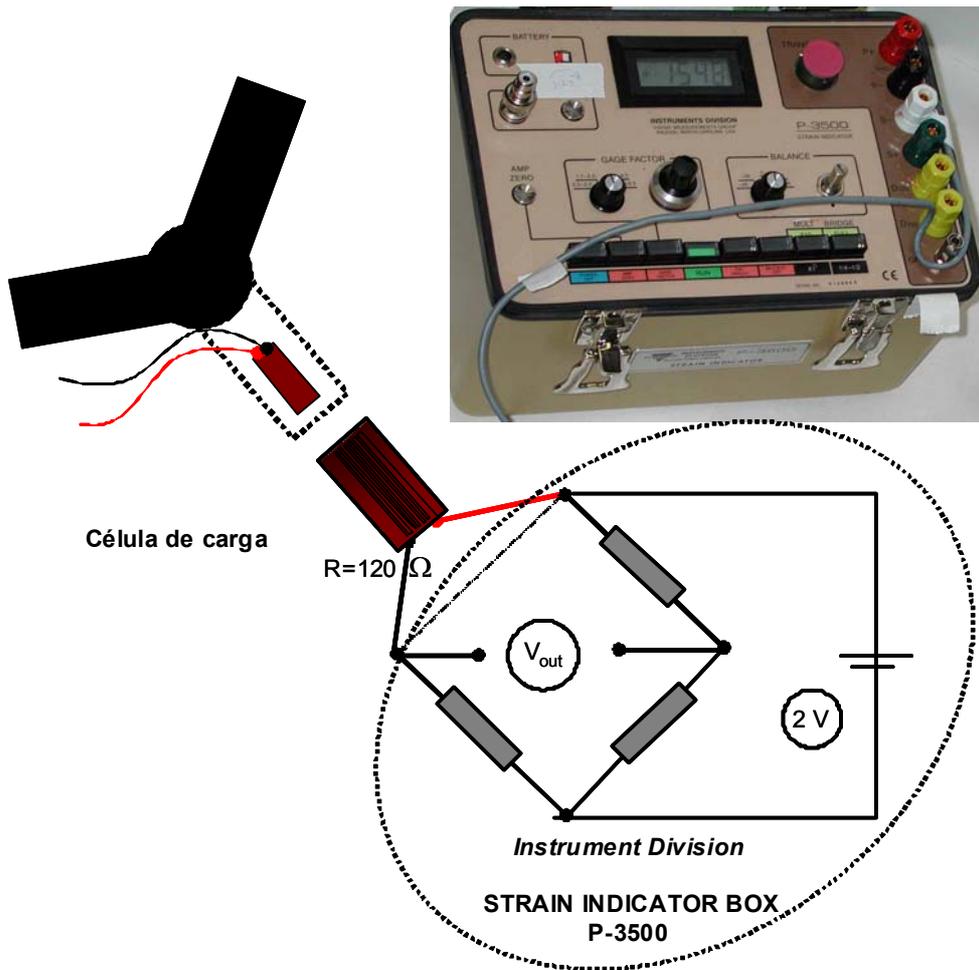


Figura 2.30- Esquema de la célula de carga utilizada para la medida de la presión de hinchamiento vertical.

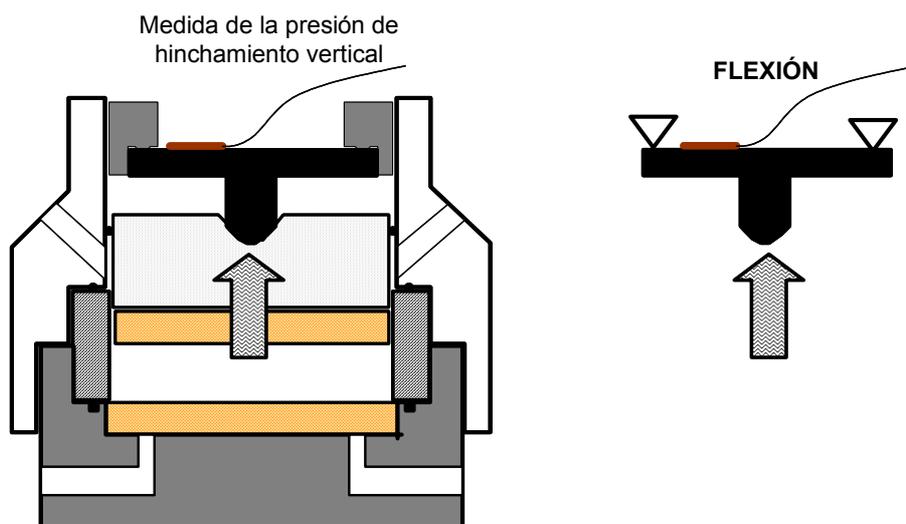


Figura 2.31- Esquema de funcionamiento de la célula de carga.

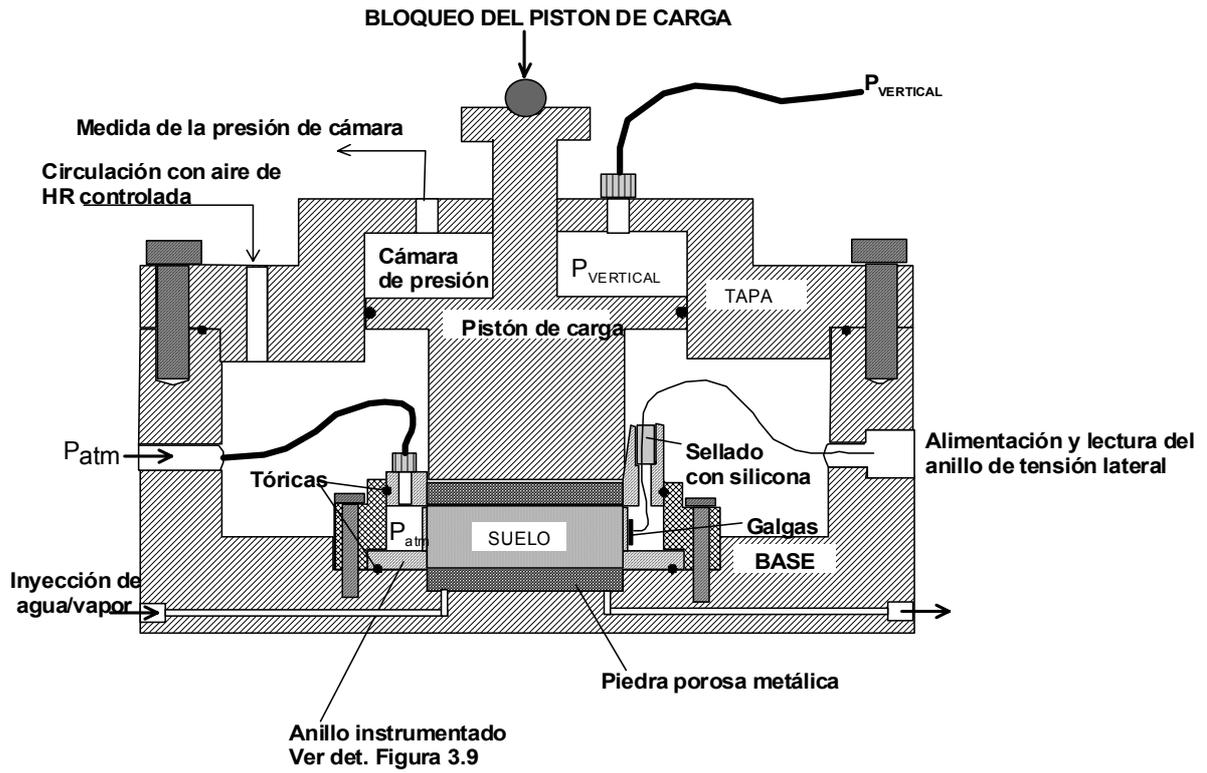


Figura 2.32- Edómetro con anillo semirígido instrumentado para el control de la tensión lateral.



Figura 2.33- Edómetro con control de tensión lateral.

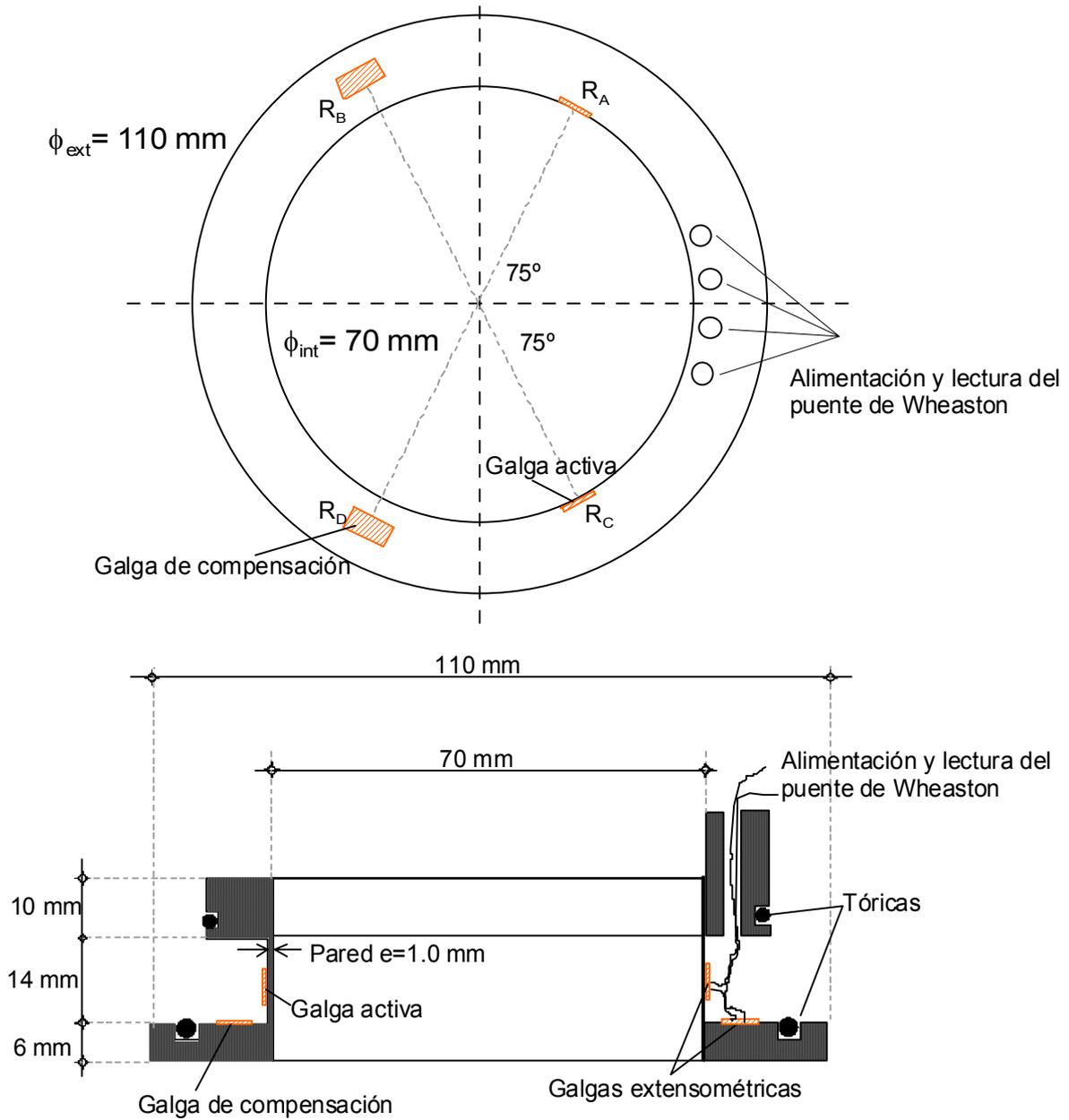


Figura 2.34- Anillo del edómetro de tensión lateral. Distribución de las galgas extensométricas.

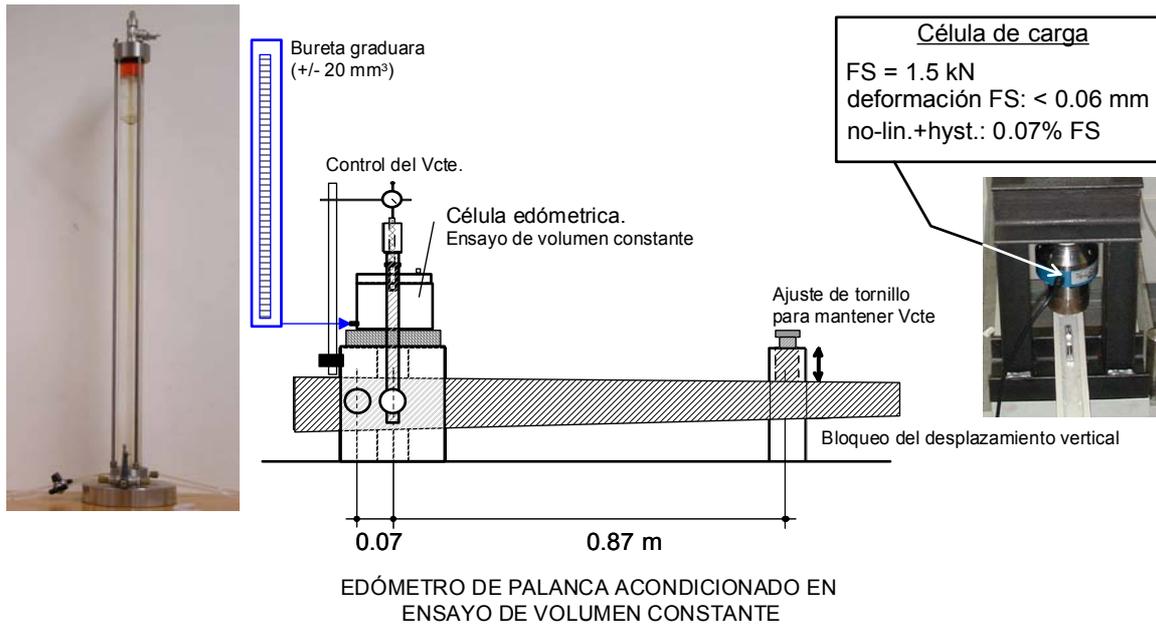


Figura 2.35- Edómetro con control de la tensión lateral acondicionado para realizar ensayos de hinchamiento a volumen constante con control de la tensión vertical.

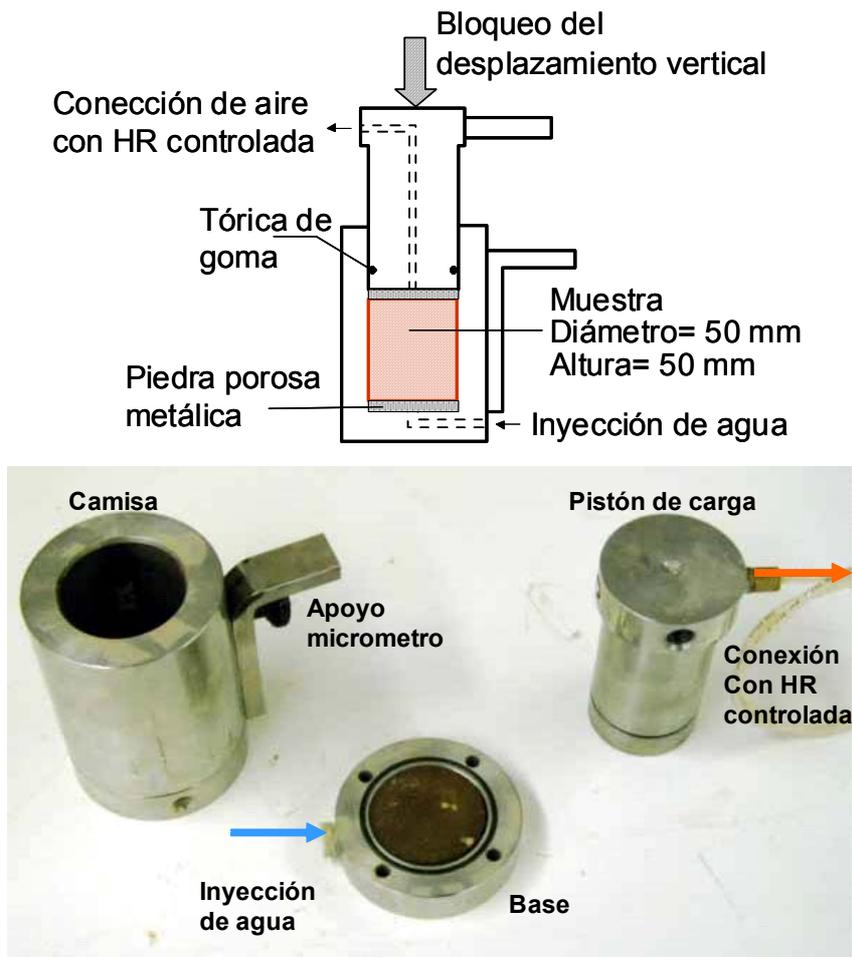


Figura 2.36- Célula de infiltración con control de la tensión vertical.



Figura 2.37- Célula de infiltración de volumen constante.

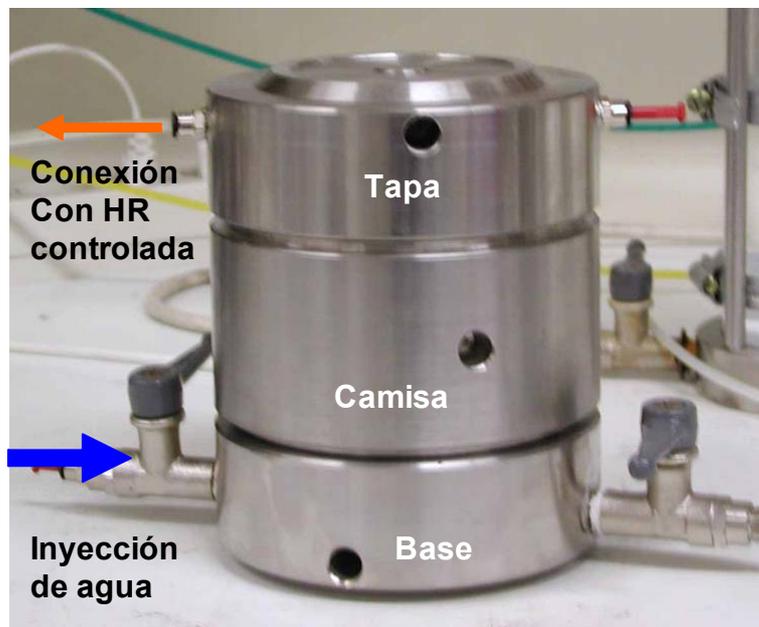


Figura 2.38- Célula de infiltración de volumen constante.

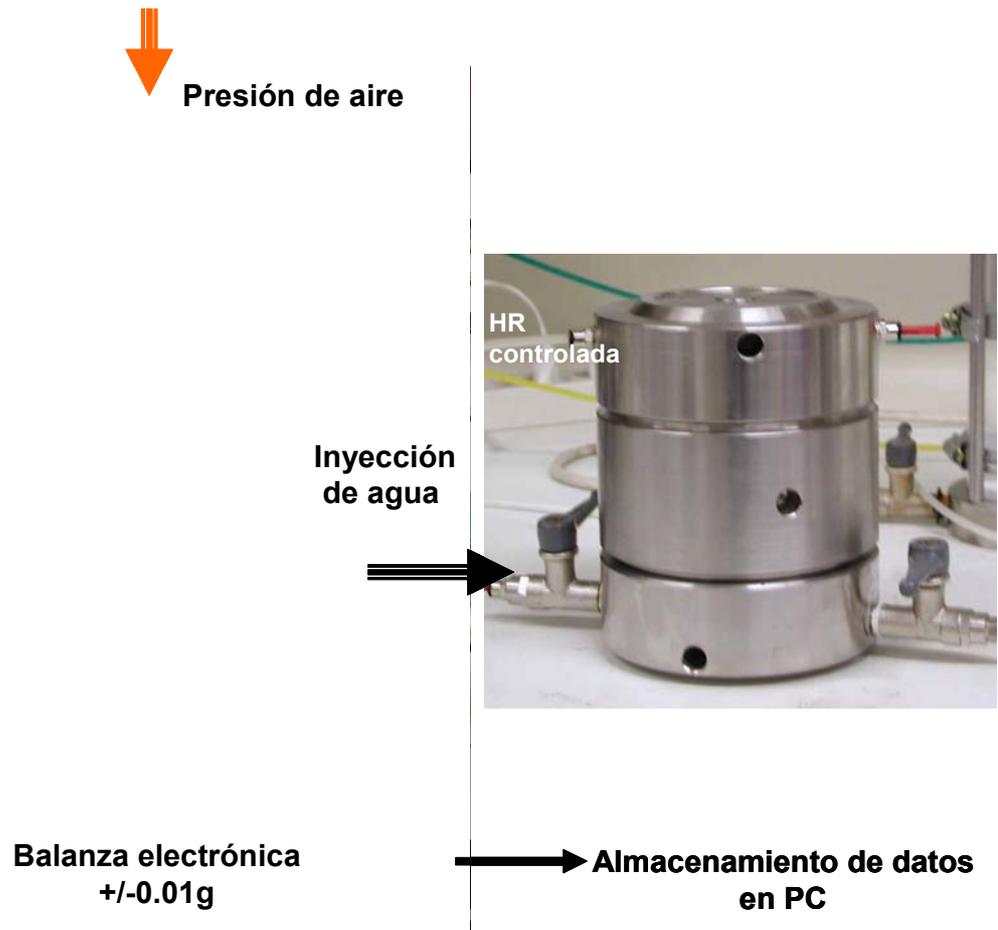


Figura 2.39- Dispositivos auxiliares utilizados en los ensayos de infiltración realizados en las células de volumen constante.



Figura 2.40- Vista general de la columna de infiltración.

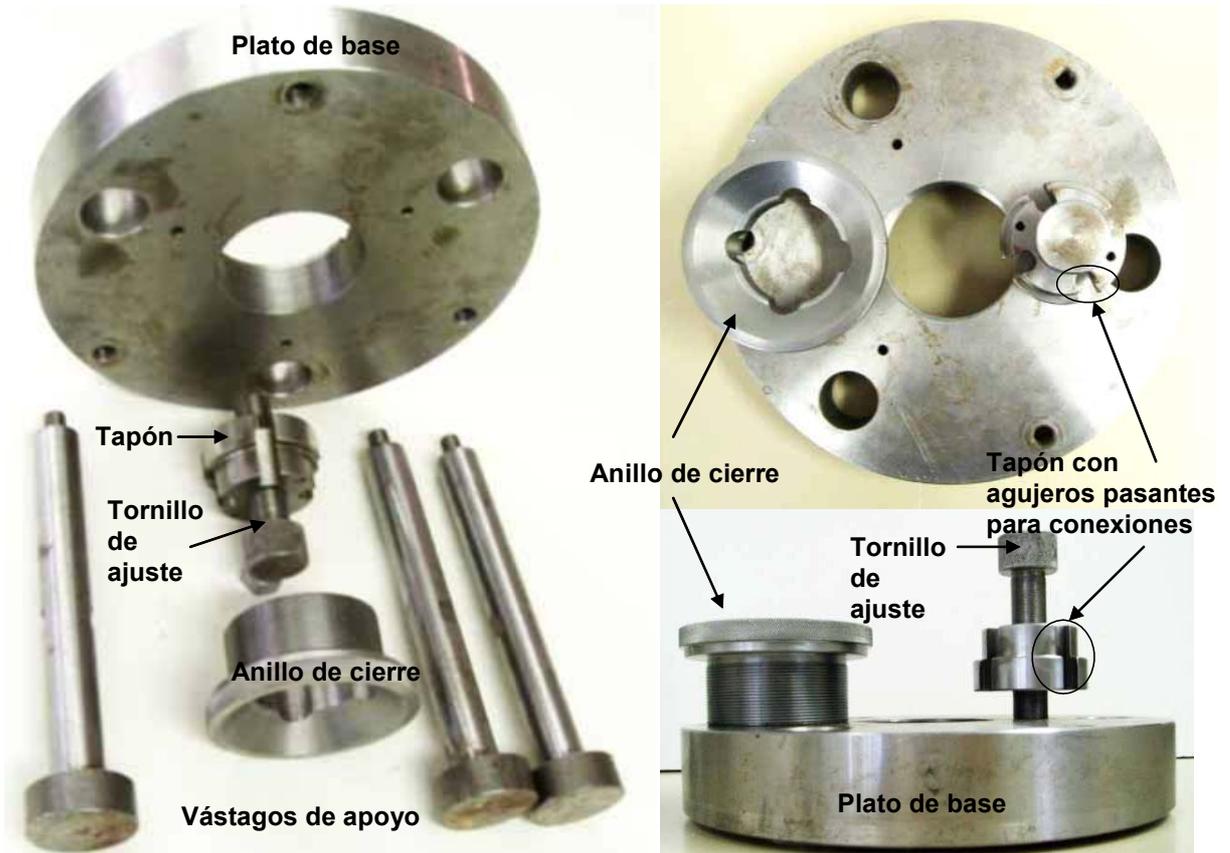


Figura 2.41- Distintas partes de la base de la columna de infiltración.

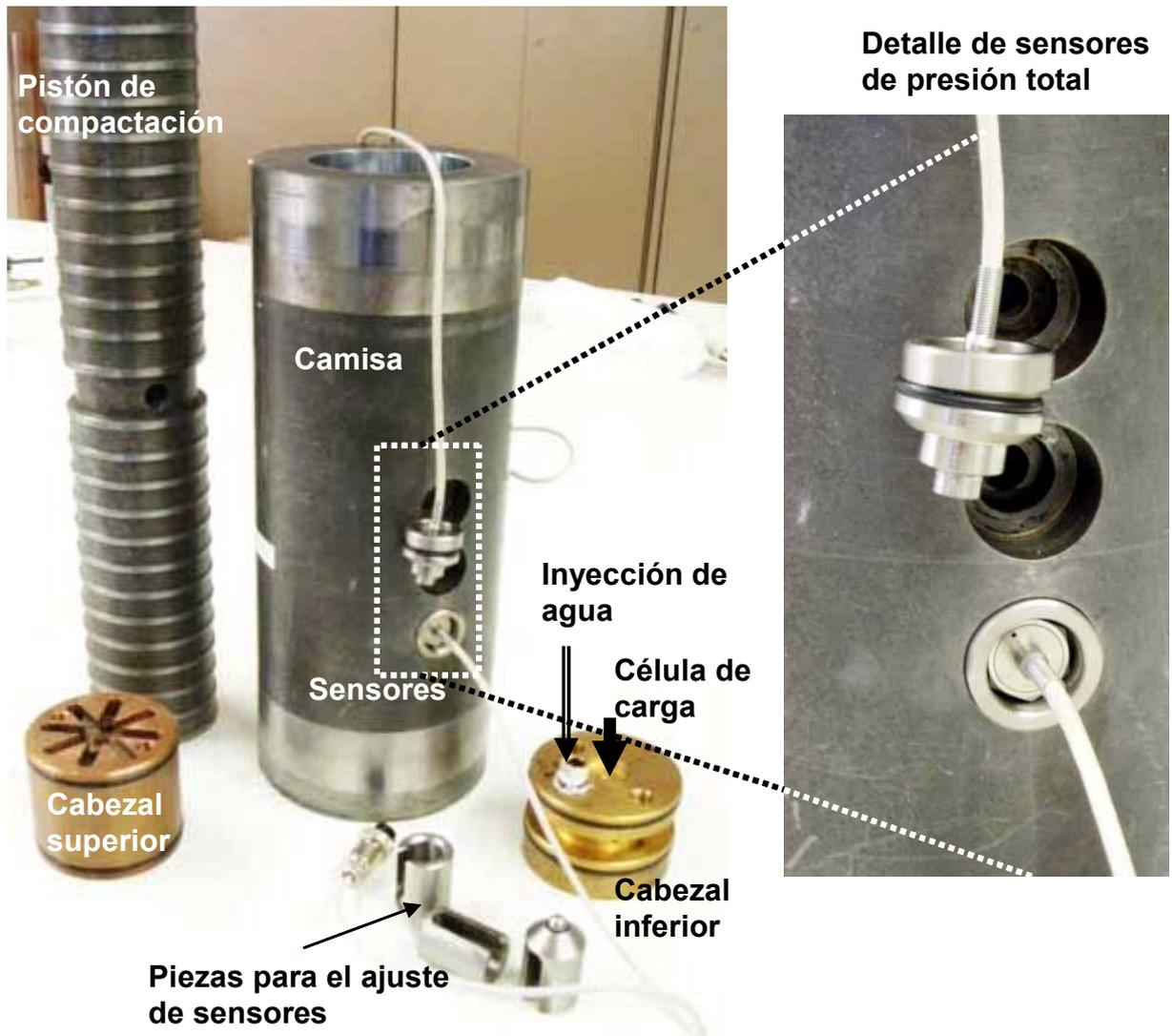


Figura 2.42- Distintas partes del cuerpo central de la columna de infiltración.

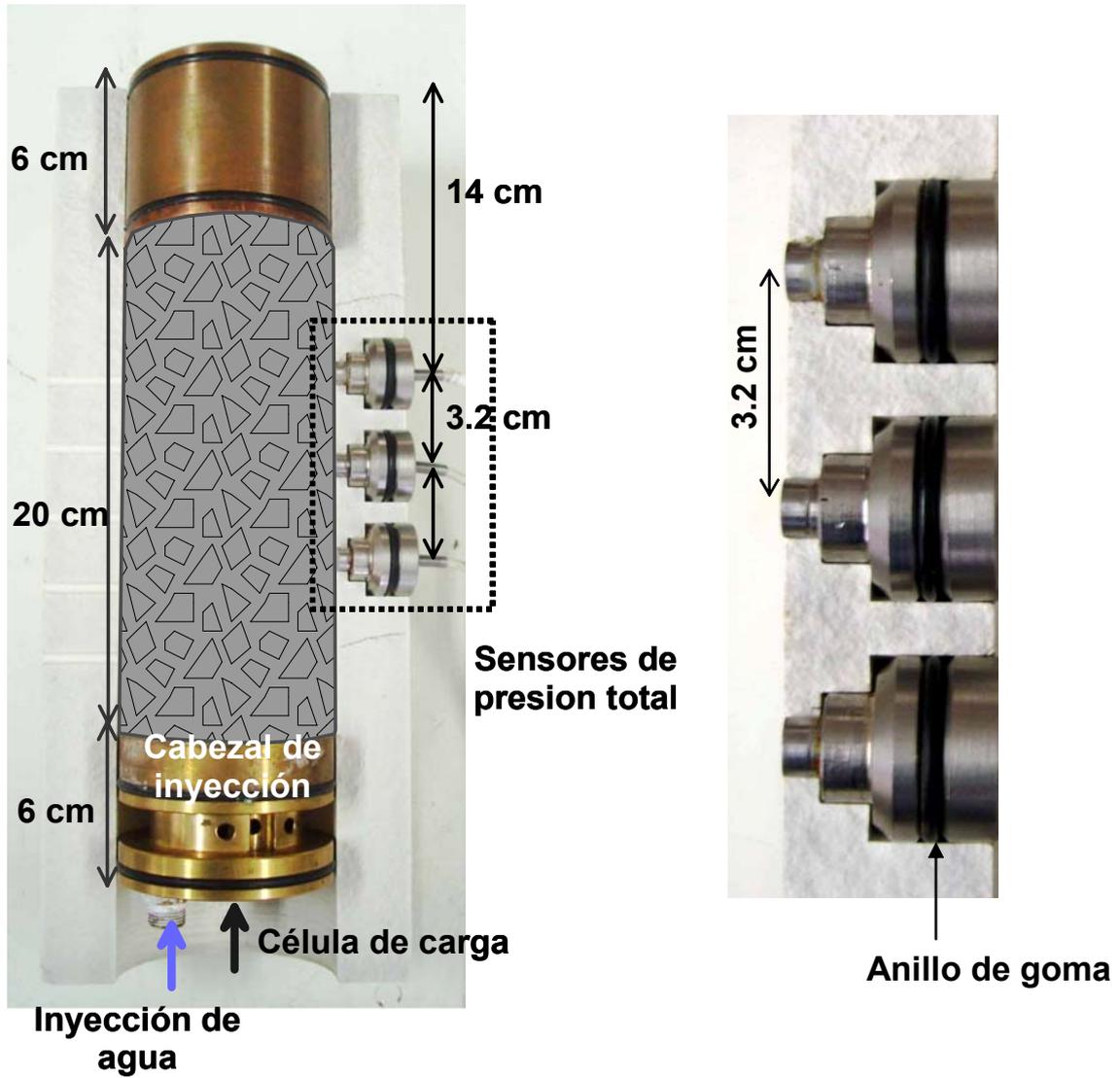


Figura 2.43- Vista en corte del cuerpo central de la columna de infiltración.



Figura 2.44- Parte superior de la columna de infiltración.



Figura 2.45- Sensores y sistema de fijación.

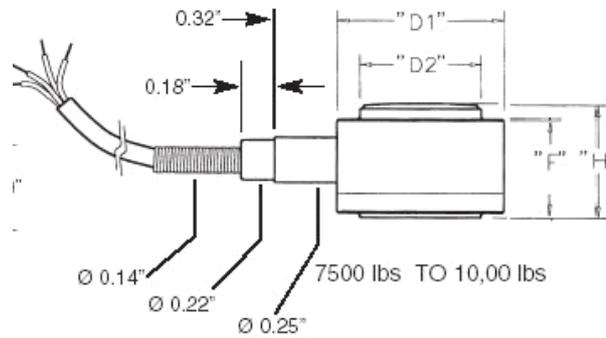


Figura 2.46- Célula de carga para la presión vertical de hinchamiento (Sensotec LFH71, 10 klbs).

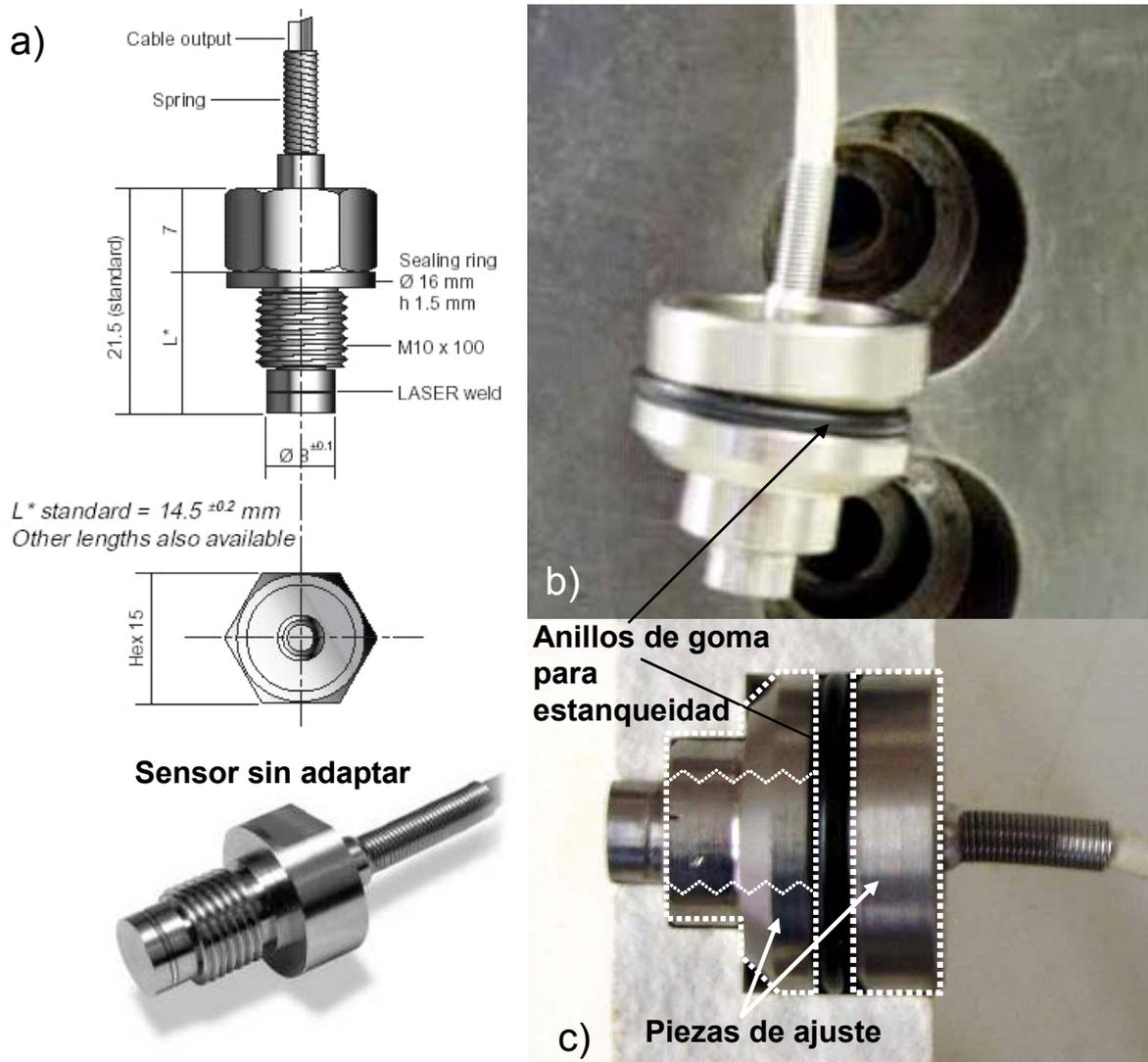


Figura 2.47-. Sensores de presión total para la medida de la presión total horizontal. a)- Sensor sin adaptar. b)- Vista del sensor adaptado y nicho de la camisa. c)- Vista del sensor instalado.

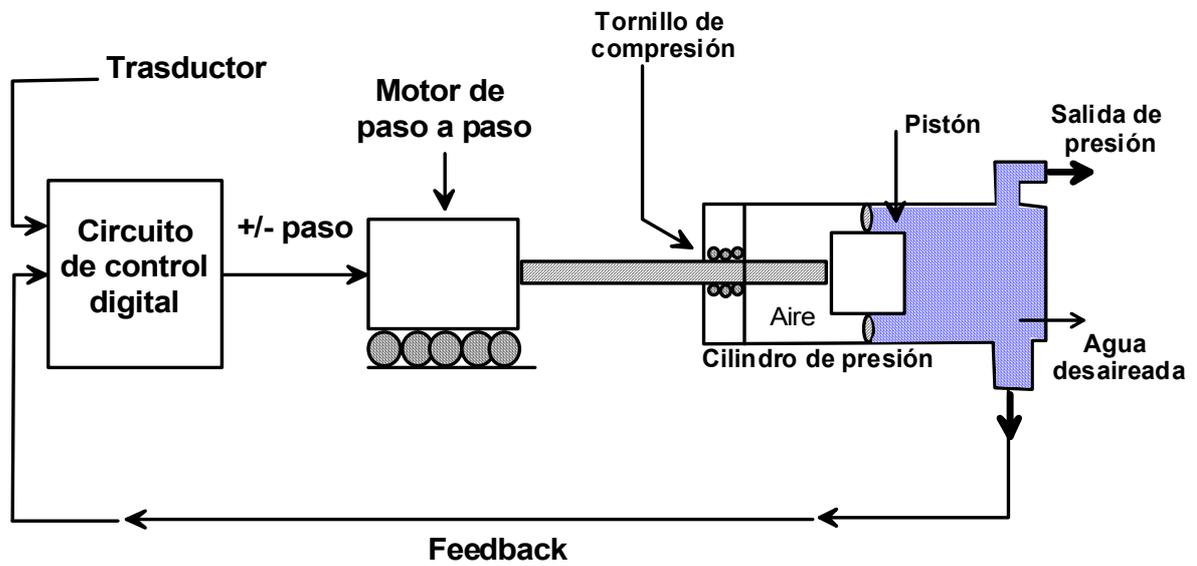
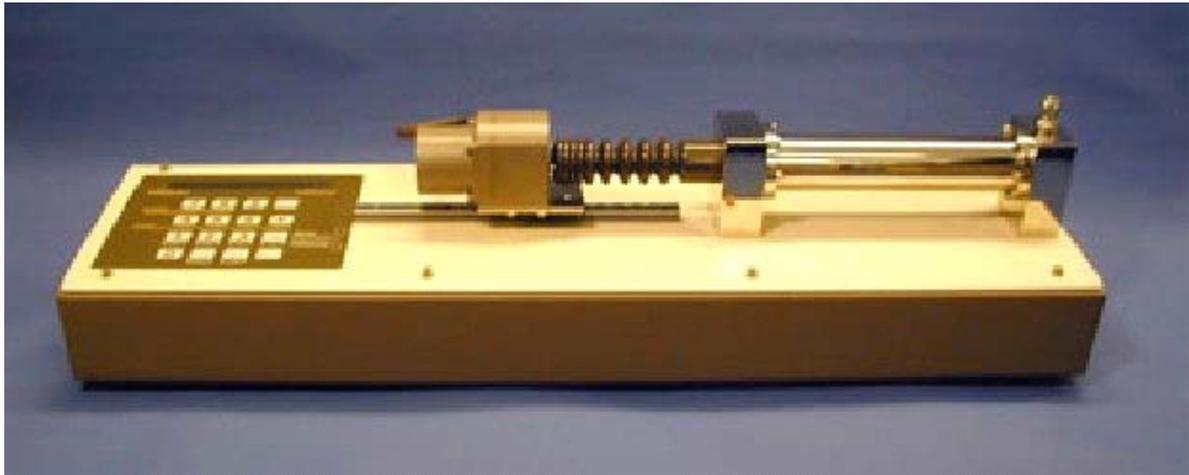


Figura 2.48- Sistema de control de la inyección de agua (GDS).