



## Conductímetro de bajo costo – Parte III: Construcción de la celda

por Bisang Juan, Groel Néstor y Pucheu Juan

*En esta última parte, construiremos dos alternativas distintas de celda para el **conductímetro** desarrollado en las dos primeras partes de este trabajo.*

### 1. Dos celdas, dos opciones

Debido a que el acuarista puede desear el **conductímetro** en situaciones distintas, hemos desarrollado dos celdas distintas. Ambas poseen un coeficiente similar (ligeramente mayor la segunda) y utilizan los mismos electrodos. ¿Porque entonces dos celdas?

La primera fue pensada para el acuarista que toma una medición instantánea de un acuario, bolsa de transporte o pequeño recipiente de almacenamiento temporal. La celda será de dimensiones reducidas para permitir medir pequeños volúmenes de agua (1.5 ml en nuestro caso) y no es necesario esterilizar la celda de un acuario a otro (para evitar propagación de enfermedades en criaderos) al no tener contacto la celda en si misma con el agua del acuario. El inconveniente de esta celda es que no permite observar como varía la **conductividad** en el tiempo en una determinada **solución** sin que ello implique distintas mediciones sucesivas con los consiguientes lavados intermedios de la misma.

La segunda fue pensada para tomar mediciones en soluciones sin retirar muestras de la misma, por lo que permite ver como varía la **conductividad** en el tiempo (por ejemplo mientras que se disuelve una sustancia). El inconveniente de esta celda es que necesita un volumen mayor de líquido donde realizar la medición.

Ambas tienen usos distintos pero utilizan el mismo **conductímetro** diseñado en este trabajo.

### 2. Construcción

En la [Figura 1](#) pueden observarse los materiales para ambas celdas, los tornillos ya tienen el terminal de bronce soldado. Los tornillos aún no han sido pulidos nuevamente y poseen los restos de la soldadura de plata. Pueden utilizarse métodos mecánicos para fijar un contacto eléctrico al acero inoxidable, pero deben preferirse las soldaduras por la estabilidad en el tiempo. Para la primera celda utilizaremos la pipeta eppendorf de 2ml y los dos tornillos de acero inoxidable (13mm de largo y 2.5mm de diámetro), para la segunda el marcador resaltador ya sin uso y los otros dos tornillos mostrados en la figura.

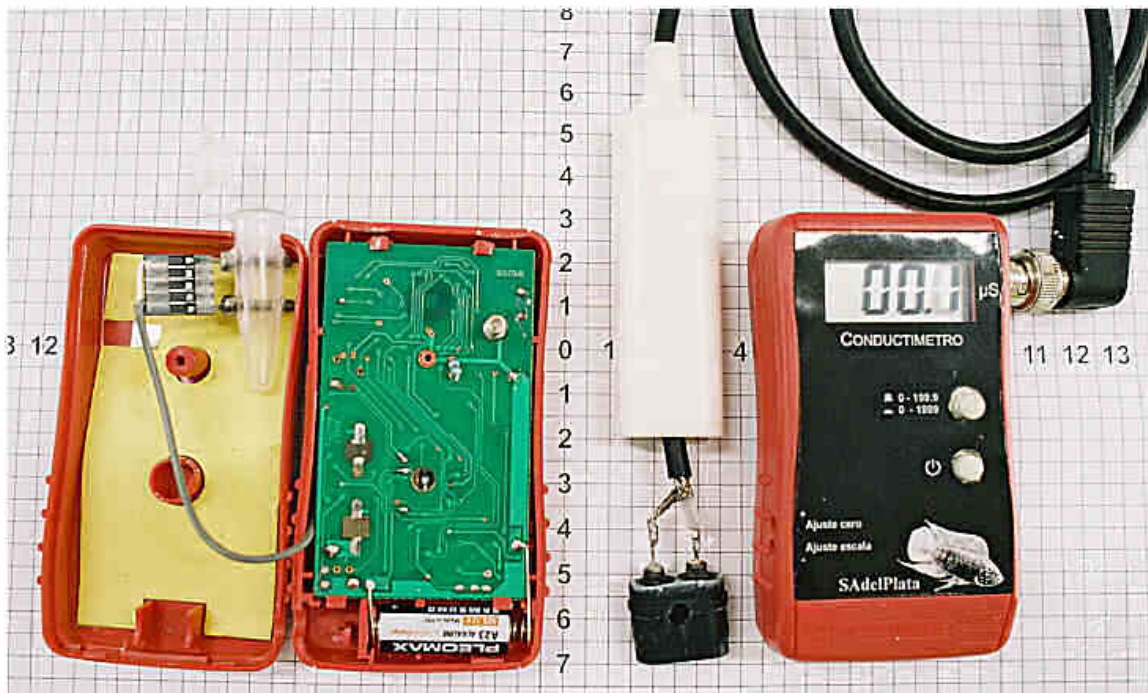
En el caso de la pipeta Eppendorf, realizamos dos orificios de 2mm de diámetro separados 10mm. El orificio inferior se realiza en la zona donde la pipeta se vuelve fuertemente cónica y el segundo en la zona entre el primer orificio y la tapa. Aseguramos los tornillos y luego sellamos con pegamento instantáneo el exterior. Los dos contactos de cobre soldados a los tornillos deben quedar del mismo lado y separados una distancia de 10mm para que puedan conectarse con el conector dejado en el circuito del **conductímetro**. En la [Figura 2](#) puede observarse la pipeta montada en la caja del **conductímetro** antes de ser fijada con pegamento.

Para la segunda celda utilizamos un marcador fluorescente agotado. Desarmaremos la parte posterior invirtiéndola para dar lugar a la cámara de la celda y fijaremos nuevamente los tornillos con 10mm de separación como en el caso anterior. Se suelda un cable coaxial apropiado que contenga en el otro extremo un conector como el seleccionado en el **conductímetro**. Deben realizarse orificios en la parte lateral superior de la celda como se muestra en la [Figura 4](#) para permitir

que el aire atrapado en su interior sea liberado al sumergir la celda en agua. Se completa el interior del marcador con sellador y se cierra la celda. En la [Figura 2](#) puede observarse la celda antes de cerrarla y sellarla definitivamente con silicona en su interior.



**Figura 1:** Pueden observarse las partes para contruir las dos alternativas de celda. En la izquierda, la pipeta eppendorf con los dos tornillos de acero inoxidable con los terminales de cobre soldados y a la derecha el exterior del marcador resaltador seleccionado para estructura de la segunda celda. Los tornillos aún no han sido pulidos para eliminar los restos de la soldadura de plata.



**Figura 2:** Imágen mostrando ambas versiones de multímetro antes de sellar con pegamento las celdas y dar por terminado el montaje.



Figura 3: Vista del **conductímetro** con la primer celda mostrando como se agrega el líquido a medir.



**Figura 4:** Vista del **conductímetro** con la segunda celda midiendo agua tomada del grifo. Notar los orificios realizados a la celda para permitir que el aire escape al sumergir la misma en agua.

**Enlaces al resto del artículo:**

[Parte I: Diseño del circuito](#)

[Parte II: Montaje práctico](#)

### 3. Glosario

**Conductímetro:** Es un instrumento que permite la medición de la conductividad de un líquido. También son llamados ocasionalmente conductivímetros. [Para más información sobre este término...](#)

**Conductividad:** Capacidad de conducir la corriente eléctrica por los iones presentes en una solución. El agua pura es mala conductora de la electricidad, debido a que su capacidad de ionizarse es muy limitada. Cuantos más iones se encuentren presentes en el agua mayor será su conductividad. [Para más información sobre este término...](#)

**Multímetro:** Es un instrumento que permite la medición de varias magnitudes eléctricas en una misma unidad. Habitualmente permiten medir resistencia, voltaje y corriente. También son llamados vulgarmente polímetros o tester, dependiendo el modismo del país.

**Solución:** Acción y efecto de resolver una duda o dificultad. En química dicese de la mezcla homogénea de dos o más sustancias. Suele llamarse *soluta* al que esta en menor proporción y *solvente* al que esta en mayor, pero no siempre es así. El agua del acuario es una solución de numerosos solutos, siendo el agua el solvente.