

Evaluación electroquímica de esculturas in situ: ¿Cómo realizar medidas confiables?

Dr. Francisco Javier Rodríguez Gómez

1. Introducción

En los últimos años se han realizado evaluaciones electroquímicas de esculturas *in situ* con resultados que han sido discutibles en función de la manera en que se lleva a cabo la medición. Para realizar un buen experimento, debe tenerse una celda electroquímica en la que se pueda tener un contacto íntimo con el metal y que quede garantizada la distribución de líneas de campo eléctrico. Se ha propuesto en la literatura la realización de mediciones empleando geles que permitan que a pesar de que la geometría de la superficie sea compleja, pueda tenerse medidas confiables. Se han propuesto la presencia de geles que sirvan a manera de puentes salinos y abatan la caída óhmica en las medidas de potencial de corrosión y resistencia a la polarización.

2. Hipótesis

Es posible emplear una celda de medida que incluya agar-agar para abatir la caída óhmica y hacer mediciones electroquímicas confiables *in situ* en una escultura.

3. Objetivos

- Determinar la influencia del contacto en una medida electroquímica para caracterizar una escultura, evaluando varias formas de establecer contacto iónico.

4. Metas

- Evaluación de varios medios de contacto entre los electrodos de referencia y auxiliar, y el electrodo de trabajo, a través de medidas de caída óhmica y resistencia total.
- Mediciones de potencial, resistencia a la polarización e impedancia electroquímica *in situ* en la escultura “Máscara”.

5. Metodología

- a) Preparación de agar-agar. Para establecer el contacto íntimo con la escultura, se trabajará con “discos” de agar-agar con adiciones de sales de manera análoga a como se prepara un puente salino: cloruro de sodio, sulfato de sodio, borato de sodio. La concentración será 0.1 M.
- b) Para las mediciones *in situ* se empleará una malla de acero inoxidable como contraelectrodo y un alambre de platino como pseudo electrodo de referencia.
- c) Se realizarán mediciones sobre la escultura “Máscara” empleando los “discos” de agar-agar con adiciones de sales. También en ausencia de sales como testigo. Como punto de comparación se realizarán medidas electroquímicas con una esponja mojada en las soluciones empleadas para volver más conductor el agar-agar.
- d) Se determinará la conductividad de las muestras de agar-agar en laboratorio a través de una medida de impedancia de cuatro electrodos.
- e) La secuencia de las pruebas electroquímicas es la siguiente: Medición de potencial a circuito abierto (OCP), Impedancia electroquímica (EIS), resistencia a la polarización (Rp). Entre cada medición se deja reposar a las probetas 5 minutos, para que regresen al estado estacionario.

- f) La medición de OCP se realiza contra electrodo de platino como pseudo referencia en un equipo Gill AC durante 15 minutos.
- g) Impedancia Electroquímica. La amplitud de la señal será de 20 mV y el intervalo de frecuencias será de 10 kHz a 10 mHz, empleando potenciostato Gill AC, electrodo de referencia de plata/cloruro de plata y contraelectrodo de grafito. Se realizará cálculo de la densidad de corriente de corrosión asumiendo control activacional a partir de la resistencia a la transferencia de carga mediante la ecuación de Stern-Geary.
- h) Resistencia a la polarización (R_p). Se realizará de manera potenciodinámica con sobrepotenciales de ± 20 mV respecto a E_{corr} . La velocidad de barrido será de 10 mV/min.
- i) Todos los ensayos se realizarán por triplicado.

7. Infraestructura

Se cuenta con potenciostatos, reactivos y material para realizar el estudio en el laboratorio de Corrosión. Los recursos económicos provendrán del PAIP del responsable.

8. Cronograma

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisión bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X								
Preparación de soluciones y dispersiones	X	X				X	X			X	X					
Evaluación electroquímica de la escultura			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Presentación de avance				X				X				X				
Escritura del reporte												X	X	X	X	
Presentación de reporte																X

9. Comentario adicional

El autor de la “Máscara”, maestro Kubli, autorizó desde que se instaló la escultura a que se realizaran experimentos sobre la pieza por parte de los estudiantes.