

# AVANCES EN EL CONTROL DE CALIDAD DE HRF MEDIANTE EL USO DE ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA ELECTROQUÍMICA

**MONETTI DIEGO H.<sup>1</sup>,  
GOMEZ ENZO D.<sup>2</sup>,  
VAZQUEZ DAMIAN R.<sup>2</sup>, Y  
DUFFO GUSTAVO S.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> FACULTAD DE INGENIERÍA UNLP, CALLE 115 Y 48, LA PLATA (1900), PCIA. DE BUENOS AIRES, DMONETTI@ING.UNLP.EDU.AR /<sup>2</sup> DEPTO. DE CORROSIÓN, CNEA, AV. GRAL PAZ 1499, SAN MARTÍN (1650), PCIA. DE BUENOS AIRES

## INTRODUCCIÓN

Ante un creciente empleo de fibras para el refuerzo de hormigones (HRF), y en particular en elementos pre moldeados, se manifiesta la necesidad de controles de calidad no destructivos que permitan evaluar la correcta distribución de las fibras en todo el volumen de la pieza.

La espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS) es una técnica electroquímica que permite medir la resistencia a la circulación de una corriente alterna (impedancia) generada por la variación sinusoidal de potencial (PEIS) o corriente (GEIS).

Los parámetros eléctricos asociables a la presencia de fibras también se ven influenciadas por la presencia de humedad y la distancia entre electrodos de medición siendo necesario establecer una metodología que permita independizar los parámetros obtenidos de dichas condiciones.

## METODOLOGÍA

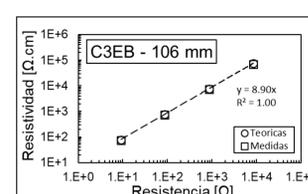
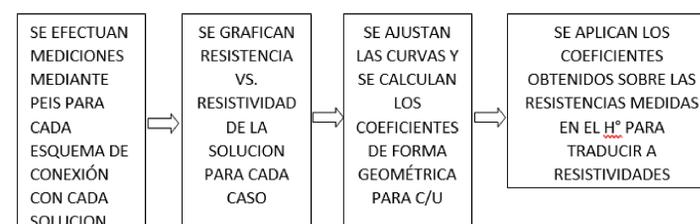
Se fabricó una celda de vidrio de 150x600x600, llenándose hasta los 130 mm de altura para emular la geometría de las vigas de hormigón utilizadas en los estudios previos. Se reprodujo la ubicación de los electrodos allí utilizados reemplazando la mezcla cementicia por múltiples soluciones con conductividad conocida, se midieron resistencias eléctricas que permitieran establecer una curva de correlación entre resistencia y resistividad para cada configuración.

Se contemplaron ocho (8) configuraciones, y distintas características geométricas de los electrodos (distancia y forma). Se ejecutaron PEIS, de 10 mV de amplitud barriendo un rango de frecuencias entre 10 kHz y 10 Hz, para medir resistencia eléctrica sobre cada solución.

## EXPERIENCIA

Mediante la utilización de celdas electroquímicas con soluciones de resistividad conocida se propuso una metodología para independizar los valores de los parámetros eléctricos de interés obtenidos mediante EIS sobre HRF de los aspectos geométricos mediante la obtención de factores que permiten transformar valores de resistencia en resistividad.

### SECUENCIA DE TRATAMIENTO DE DATOS REALIZADOS



Ej. Relación entre resistividad y resistencia para una de las configuraciones consideradas. Coef. geométrico  $K_F = 8.9$

### COEFICIENTES GEOMÉTRICOS OBTENIDOS PARA LAS OCHO CONFIGURACIONES EVALUADAS: SISTEMAS DE 2 O 3 ELECTRODOS (C2- C3) - TIPO BARRA O PLACA (B-P) Y DISTINTAS DISTANCIAS

Configuraciones	C3EB 30 mm	C3EB 81 mm	C3EB 106 mm	C3EB 306 mm	C2EB 70 mm	C2EB 150 mm	C2EB 300 mm	C2EP 150 mm
Coefficiente geométrico ( $K_F$ )	27.58	16.02	8.90	5.21	10.10	6.85	4.41	8.54

## CONCLUSIONES

### Los resultados muestran que:

- Los valores de resistividades obtenidos para cada configuración de conexión sobre un mismo hormigón son consistentes entre sí haciendo válida la utilización de la resistividad media como representación de cada hormigón analizado.
- Las resistividades obtenidas tanto a partir de las resistencias asociadas al electrolito como a las asociadas a la presencia de fibras son sensibles al contenido de fibras de la mezcla.