

# Análisis y modelado de la impedancia de una matriz de microelectrodos (MEA) fabricados en oro mediante platino negro

Antonio Velarte<sup>1</sup>, Aránzazu Otín<sup>2</sup>, Esther Pueyo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biomedical Signal Interpretation & Computational Simulation (BSiCoS)

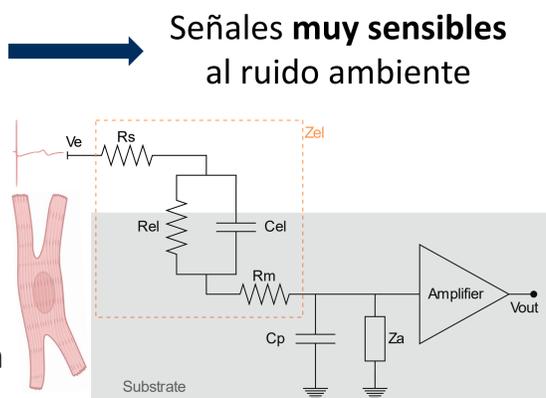
<sup>2</sup> Group of Power Electronics and Microelectronics (GPEM)



## Motivación y problemática

Técnica de registro basada en Matrices de Electrodo (MEA)<sup>1</sup>

- Adquisición de potenciales extracelulares en **distintas posiciones espaciales** de manera simultánea
- Análisis de las distintas **fuentes de ruido**
- Estudio para asegurar **baja atenuación** de la señal causada por el divisor de tensión

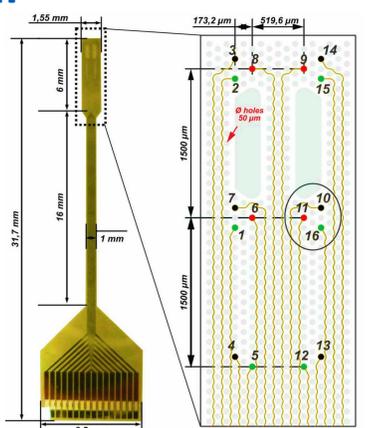


### Objetivos:

- Evaluar el **rendimiento** de registros MEA mediante la medida y la **variación de su impedancia**
- Plantear el **modelo eléctrico** equivalente óptimo y realizar el **análisis del ruido** presente en el sistema

## Montaje experimental

Diseño específico de una MEA con **16 puntos de medida** circulares de **50 µm de diámetro** con distancia entre ellos de 125 µm



Análisis mediante sistema compuesto por **interfaz electroquímica y potenciostato**

Medida impedancia  
↓  
Configuración de dos puntas<sup>2</sup>.  
PBS como electrolito



Platinizado  
↓  
Disolución de platino negro

## Resultados y conclusiones

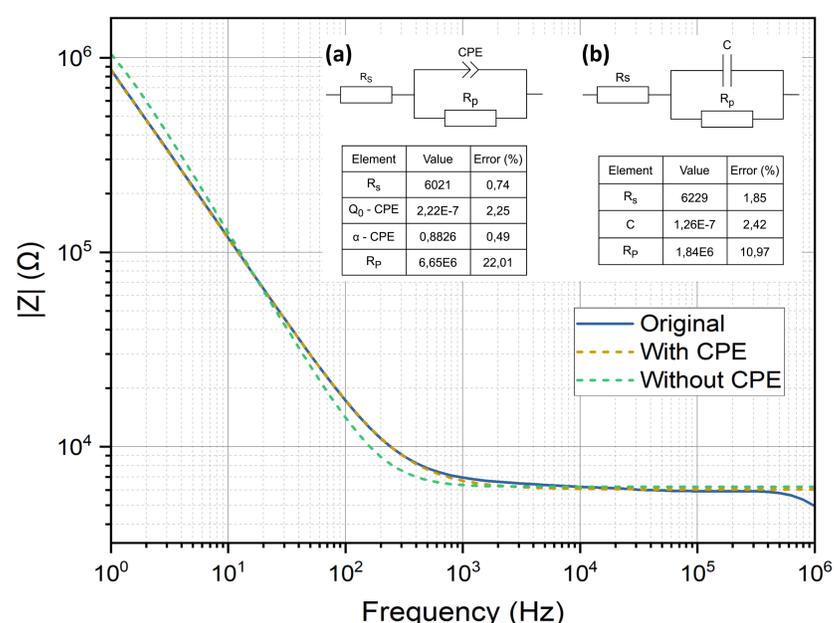
Comparación del **ajuste de dos modelos propuestos:**

- Modelo (a) incorpora elemento matemático CPE

$$Z_{CPE} = Q_0^{-1}(j\omega)^{-\alpha}$$

$Q_0$  y  $\alpha$  son constantes obtenidas experimentalmente.

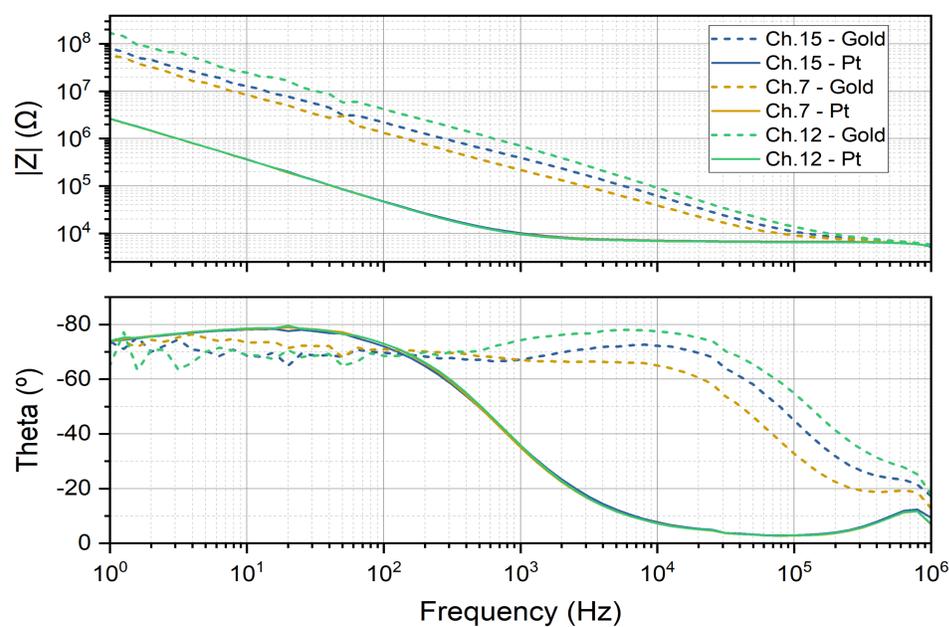
- Modelo (b) diseñado mediante elementos físicos



Mejor ajuste con modelo (a) → Error < 2%

Comportamiento muy capacitivo ( $\alpha = 0,88$ )

Comparación de la **impedancia** correspondiente a distintos canales **antes y después de proceso de platinización:**



Reducción de la impedancia → Mejor relación entre impedancias del divisor

Comportamiento más uniforme entre canales → Mejora en la adquisición de la señal biológica

Dependencia de la parte real de la impedancia del electrodo con el electrolito utilizado

## Referencias

[1]. BOEHLER, CHRISTIAN, STEFANO CARLI, LUCIANO FADIGA, THOMAS STIEGLITZ and MARIA ASPLUND. Tutorial: guidelines for standardized performance tests for electrodes intended for neural interfaces and bioelectronics. Nature Protocols, vol. 15, n.º 11, pp. 3557–3578. ISSN 1750-2799.  
[2]. VISWAM, VIJAY, MARIE ENGELENE J. OBIEN, FELIX FRANKE, URS FREY and ANDREAS HIERLEMANN. Optimal electrode size for multi-scale extracellular-potential recording from neuronal assemblies. Frontiers in Neuroscience, vol. 13. ISSN 1662-453X. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00385>.