

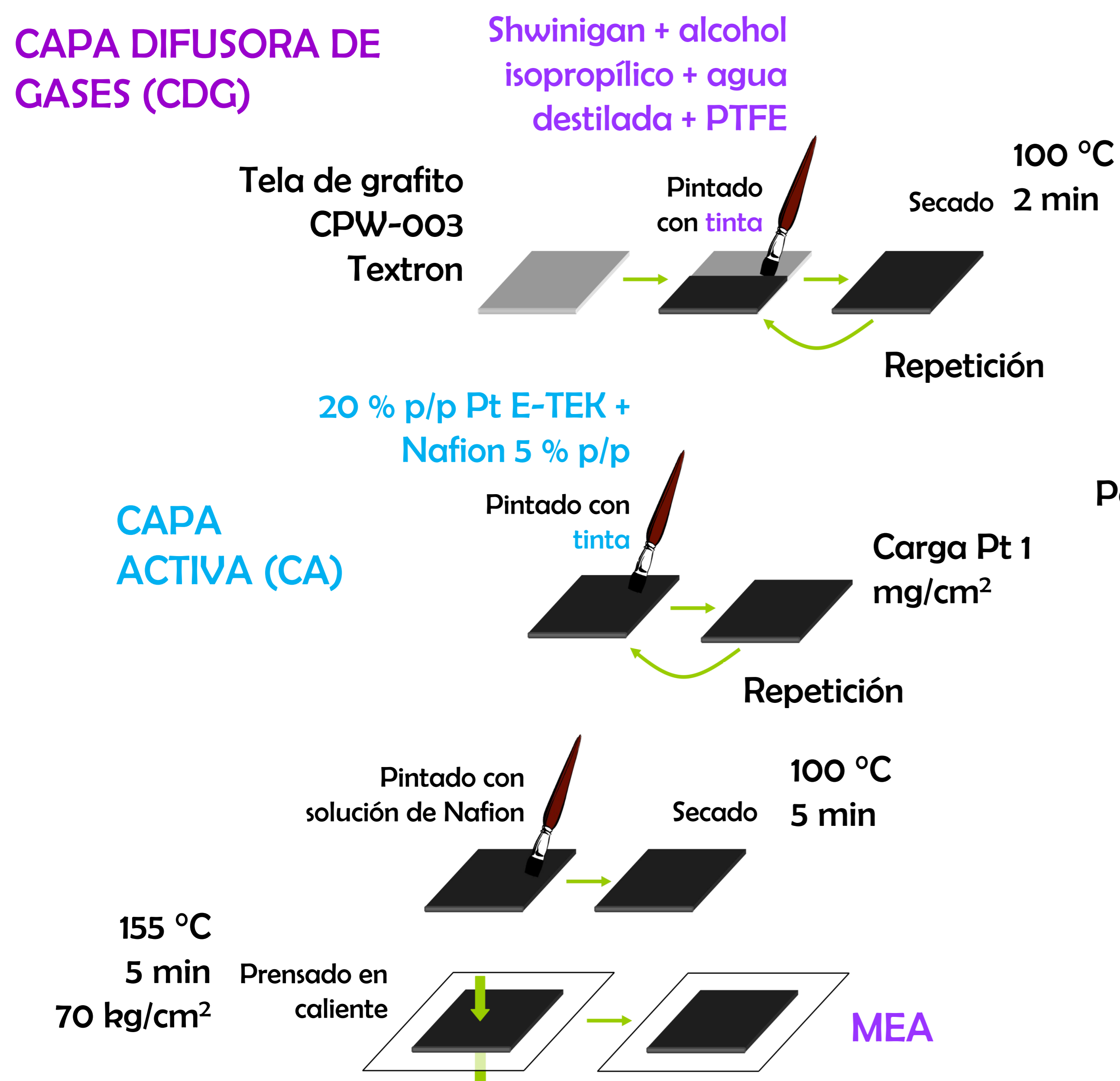
RESUMEN

- Se presenta el método de la preparación de electrodos porosos de difusión de gas (EPDG) catalizados con nanopartículas de Pt soportadas sobre Vulcan XC-72.
- Se muestra el procedimiento de fabricación de ensamblajes electrodo-membrana PEM para uso en celdas de combustible de H₂/O₂.
- Se presenta el diseño y construcción de una celda de combustible unitaria de H₂/O₂ que incorpora los ensamblajes desarrollados.
- Se evalúa el comportamiento en operación de la celda unitaria a través de la determinación de curvas de polarización y de potencia vs. corriente.

EXPERIMENTAL

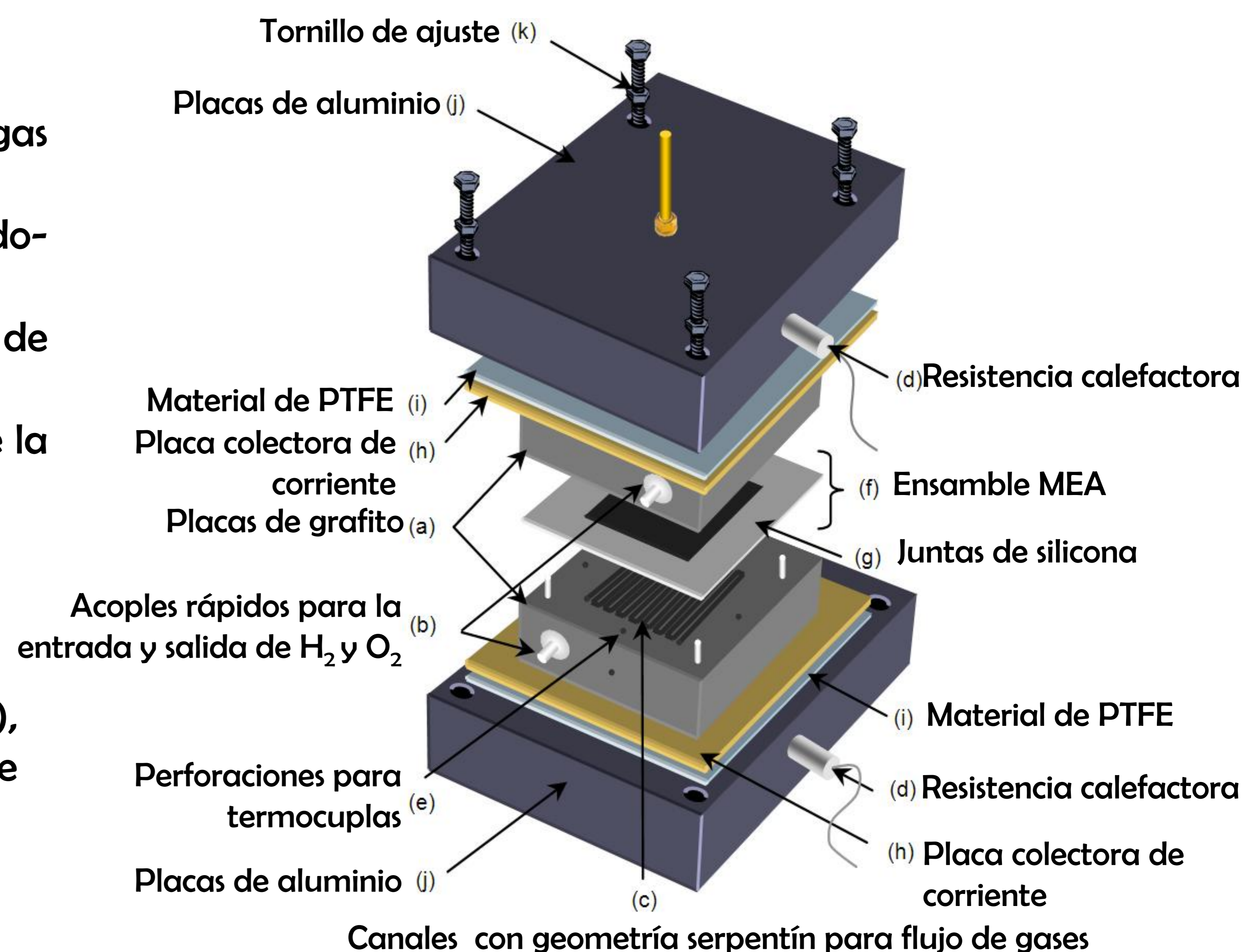
Los EPDG fabricados consisten en una capa difusora de gases (CDG), altamente porosa e hidrofobizada con PTFE, y una capa activa (CA) que contiene el catalizador de platino soportado sobre carbón.

Esquema del procedimiento experimental para el desarrollo de EPDG



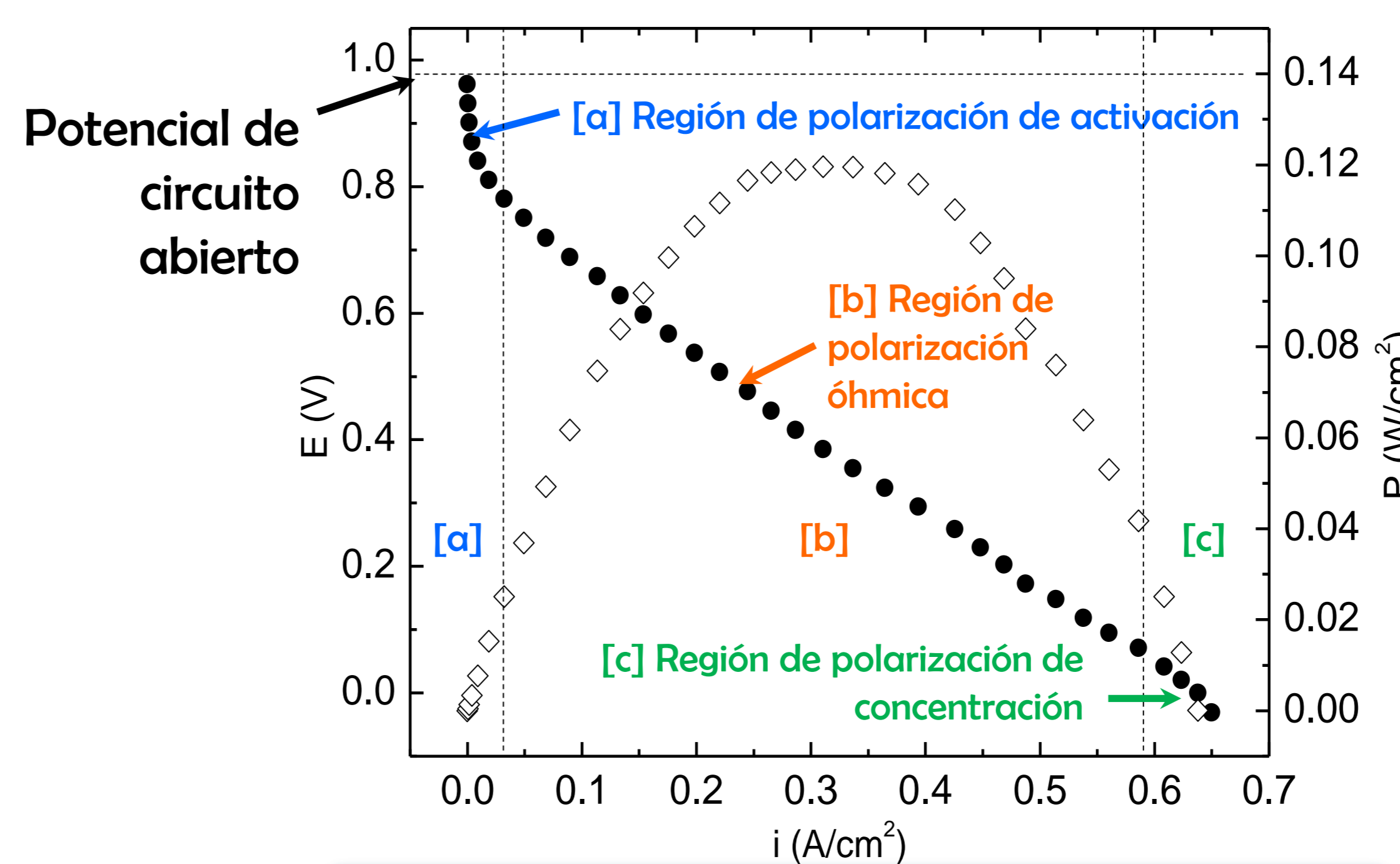
Se diseñó y construyó un prototipo de celda de combustible unitaria de tecnología PEM de H₂/O₂ con los EPDG desarrollados. Se evaluó su comportamiento en operación, mediante curvas de polarización y de potencia vs. densidad de corriente, a 60 °C y 1 atm de presión. Para la humidificación se utilizó un sistema de burbujeo de los gases en agua a T_{humidificación} = 70 °C.

Esquema del prototipo de celda de combustible



RESULTADOS

Las curvas de polarización obtenidas experimentalmente muestran los perfiles típicos de una celda de combustible PEM de H₂/O₂, donde se distinguen las diferentes zonas de pérdidas de energía asociadas a los fenómenos limitantes: polarización de activación [a], óhmica [b] y de concentración [c].



Curva de polarización (●) y curva de potencia (◇) del prototipo de celda unitaria PEM de H₂/O₂
T_{celda} = 60 °C, T_{humidificación} = 70 °C,
P_{gases} = 1 atm

- [a] Pérdidas cinéticas
- [b] Pérdidas por resistencia
- [c] Pérdidas por transporte de masa

CONCLUSIONES

- Los ensayos realizados con el prototipo mostraron una buena performance, con buena estabilidad en el tiempo, sin evidencia de sinterizado de los catalizadores y conservando la integridad de todos sus componentes.
- Se verificó que la unión de los EPDG a la membrana Nafion 117 para conformar el MEA fue óptima. El contacto eficiente entre electrodo-membrana, así como la estructura conformada y la composición de los EPDG evitaron problemas de transporte de masa en las interfases de los diferentes componentes.
- Los ensamblajes MEA se mostraron intactos luego del período de prueba de la celda de combustible. No se evidenciaron grietas, fisuras, perforaciones o irregularidades en su superficie luego del desarmado del prototipo.
- El procedimiento de fabricación de los EPDG mediante pintado, sinterizado y prensado para la obtención de ensamblajes MEA, es adecuado para un desempeño eficiente en celdas de combustible PEM de H₂/O₂.