

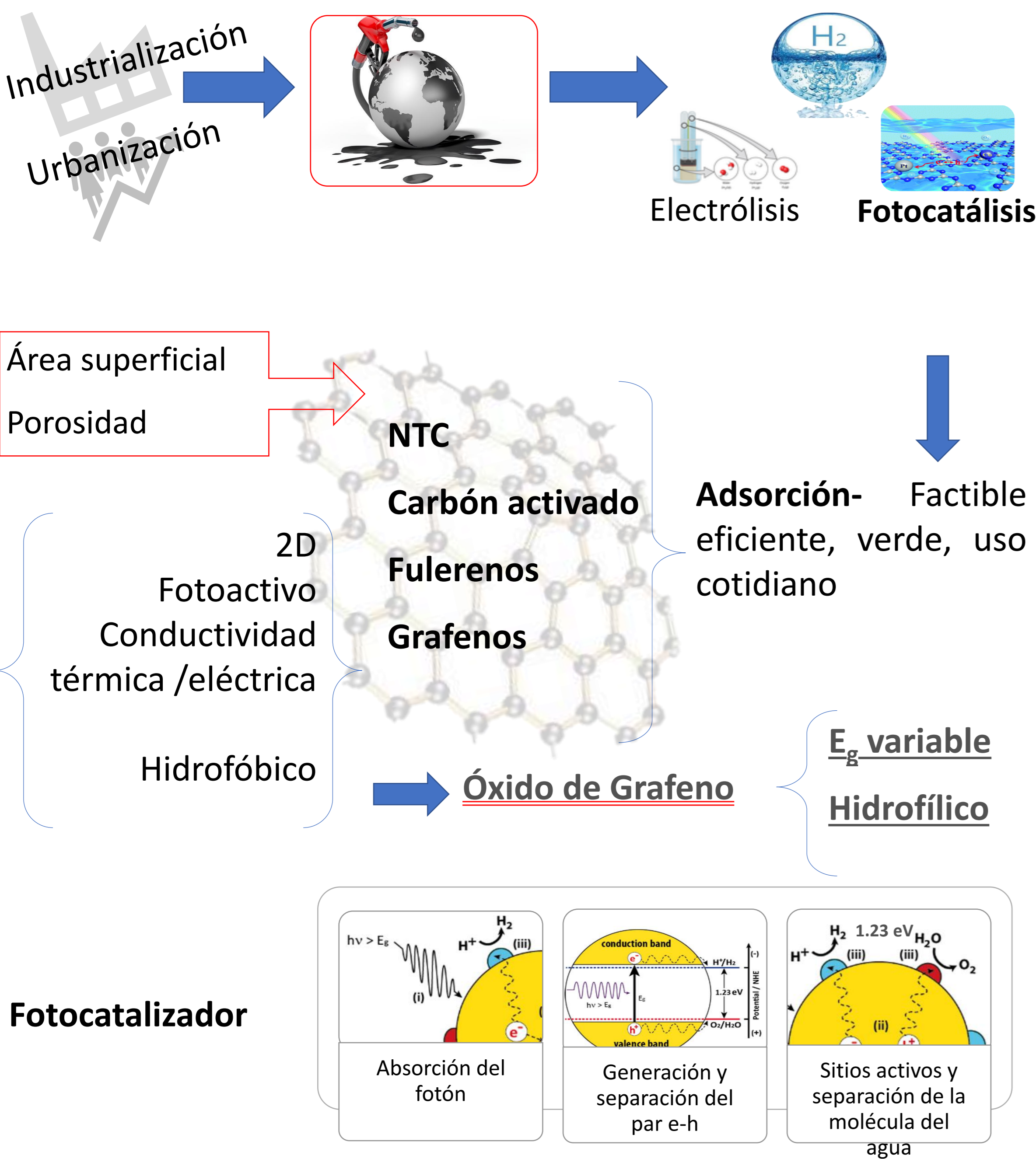
## Optimización del proceso de síntesis de Óxido de Grafeno para su aplicación en la producción de H<sub>2</sub> fotocatalítico

B. C. Hernández-Majalca, J. L. Domínguez-Arvizu, J. Jiménez-Miramontes, J. C. Pantoja-Espinoza,

M.J. Meléndez-Zaragoza, J.M. Salinas-Gutiérrez, A. López-Ortiz, V. Collins-Martínez\*

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C.  
Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua Chihuahua, Chih., México  
[blanca.hernandez@cimav.edu.mx](mailto:blanca.hernandez@cimav.edu.mx)

### Introducción



### Objetivo

Optimizar la síntesis de materiales grafénicos para su aplicación como fotocatalizador en la generación de hidrógeno.

### Experimentación

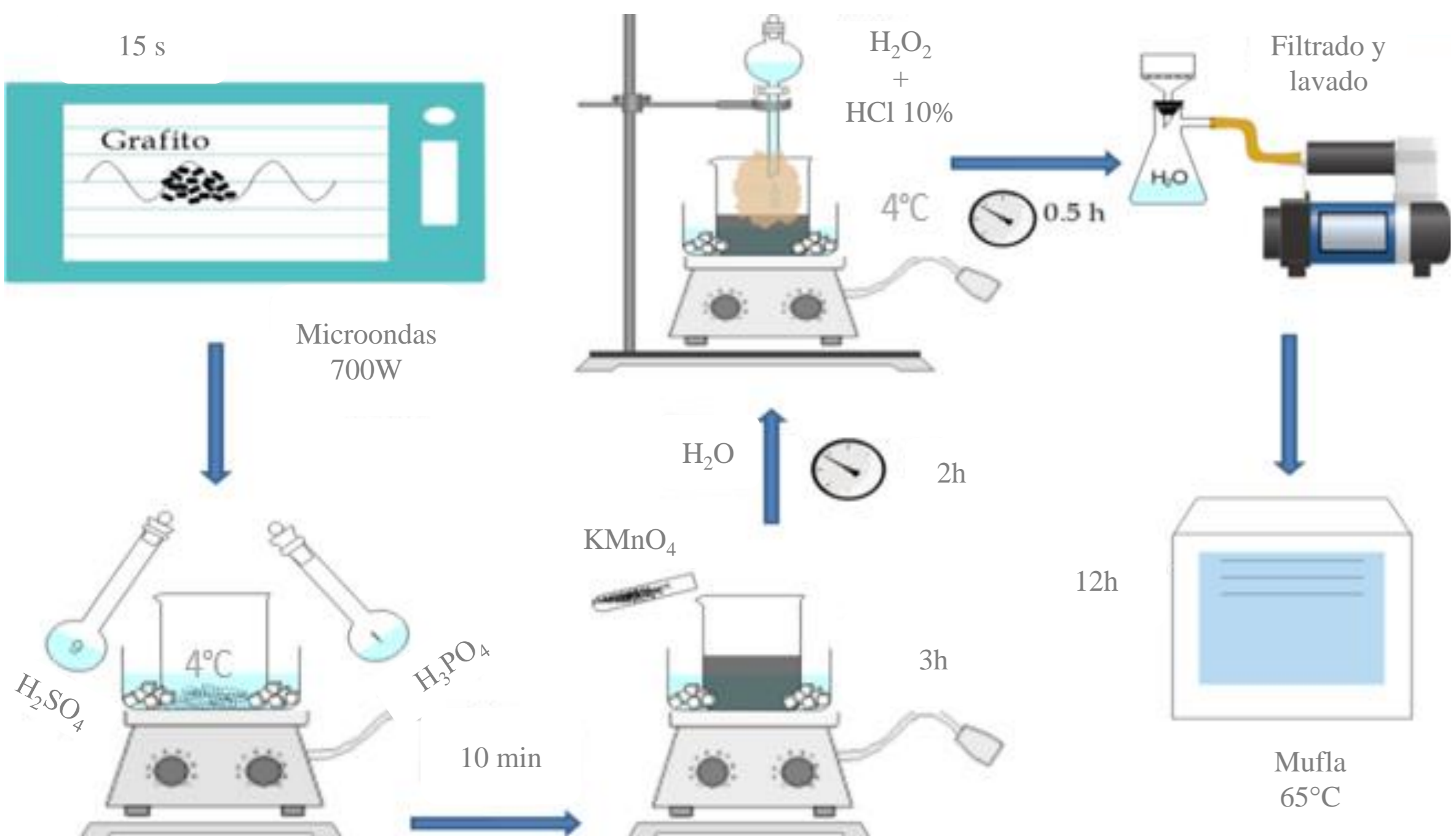
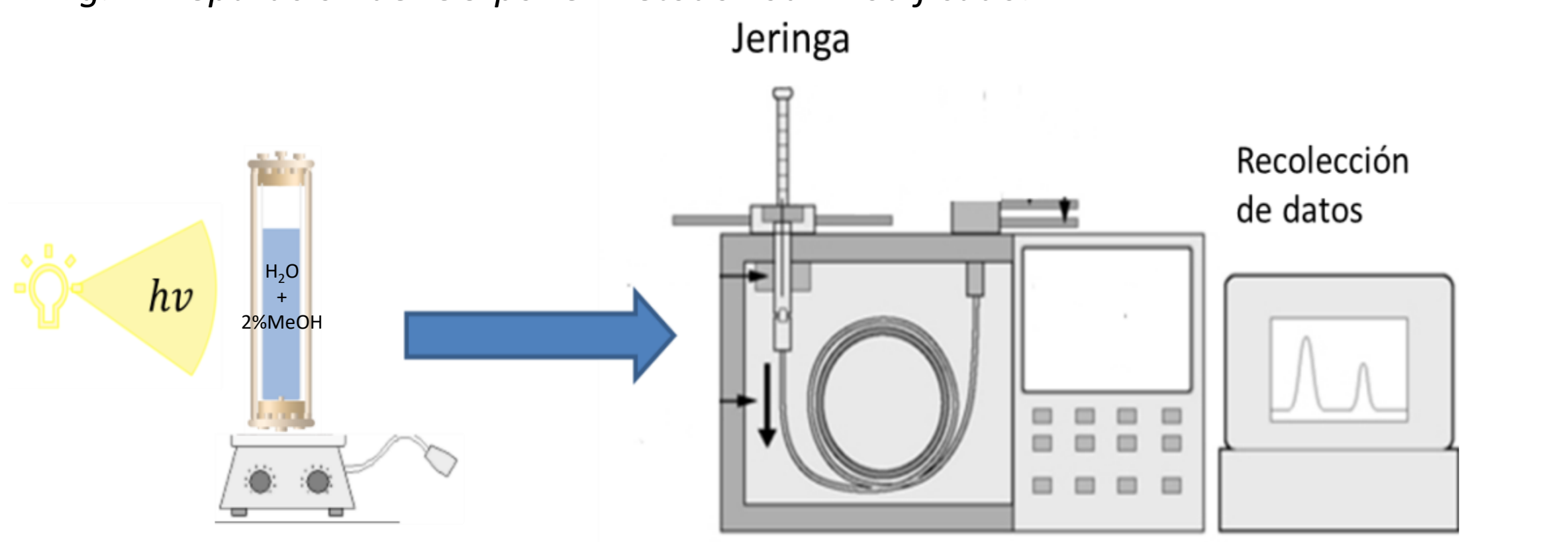


Fig. 1 Preparación del GO por el método Tour modificado.



### Conclusiones

- El método de síntesis del GO propuesto permitió el incremento de la distancia Interplanar del grafito a 8.84 Å.
- El valor de energía de la banda prohibida obtenido para los materiales grafénicos sintetizados va desde 0.83 a 1.73 eV.
- La mayoría de los valores de energía de la brecha prohibida de los materiales en estudio no proporciona el sobrepotencial requerido para la disociación de la molécula del agua.
- El metanol es el agente de sacrificio con mejor desempeño en la evolución de hidrógeno para el GO.

### Agradecimientos

Los autores agradecen M.C. Ernesto Guerrero Lestarjette, Ing. Wilber Antúnez Flores, y al Ing. Luis de la Torre Sáenz por sus contribuciones en los resultados de DRX, MEB, UV-vis.

### Resultados

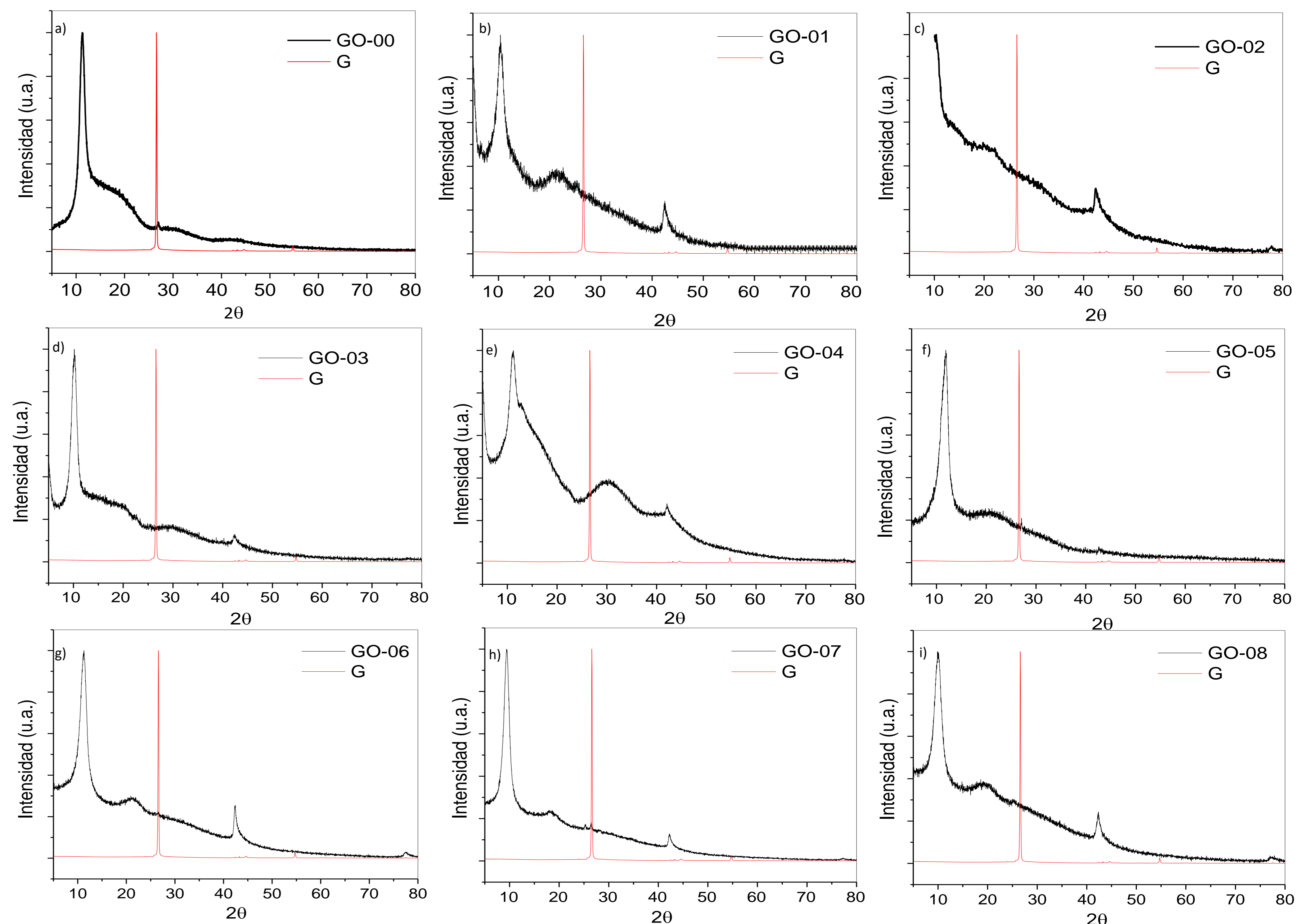


Fig. 3 DRX a) GO-00, b) GO-01, c) GO-02, d) GO-03, e) GO-04, f) GO-05, g) GO-06, h) GO-07, i) GO-08.

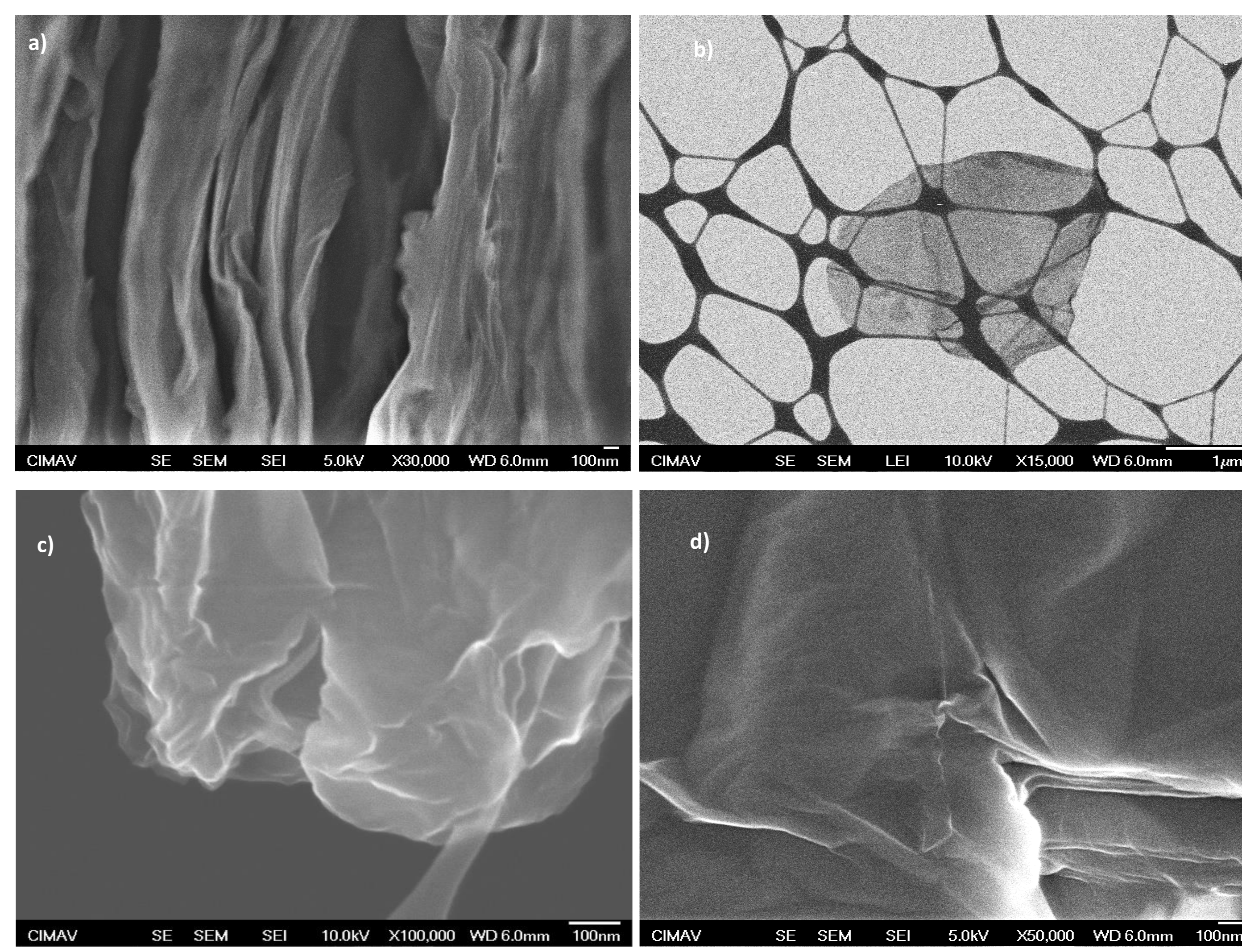


Fig. 4 MEB a) GO-00, b) GO-03, c) GO-04, d) GO-05.

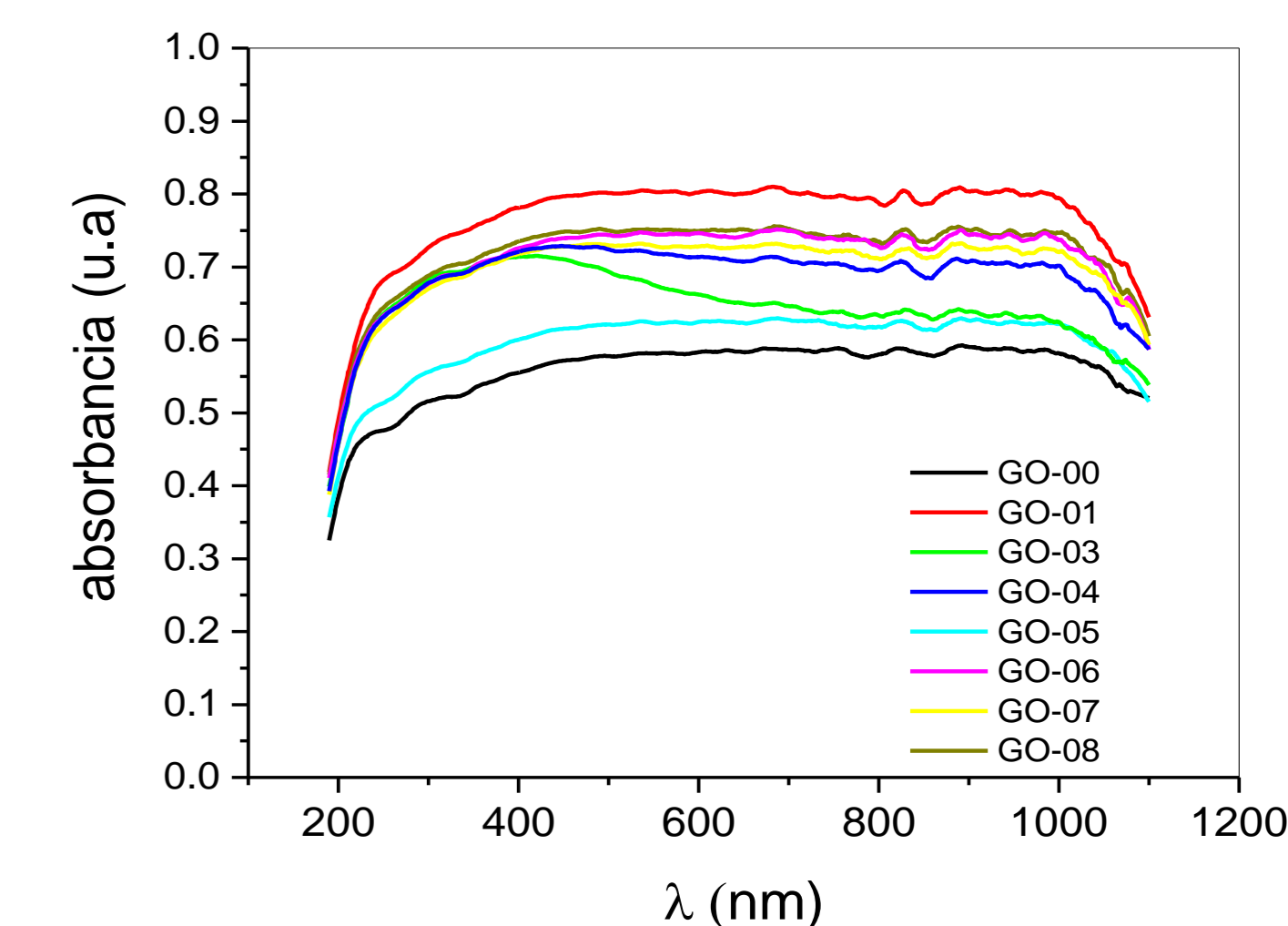


Fig. 5 UV-vis Absorbancia de las muestras GO-00 a GO-08.

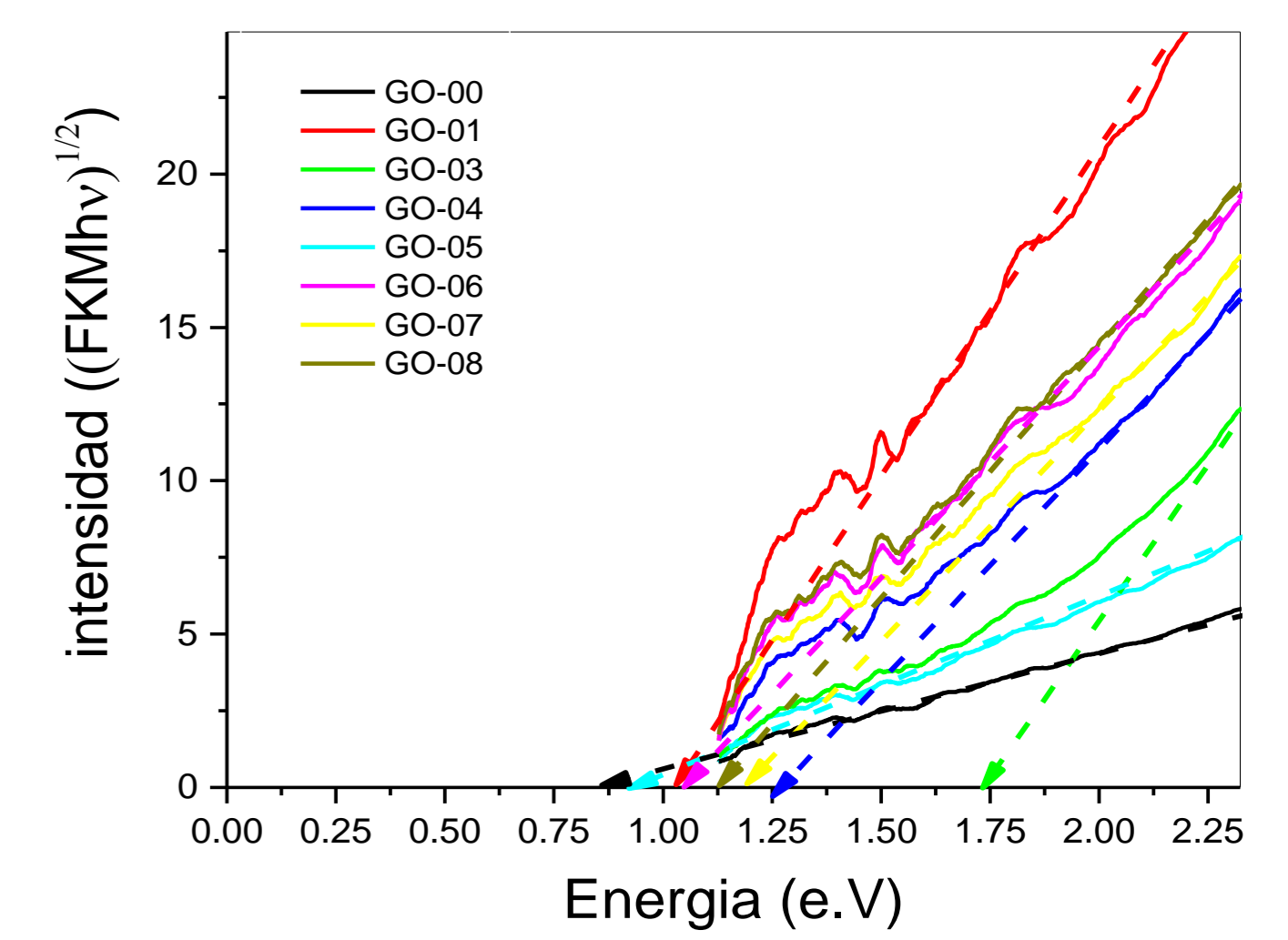


Fig. 6 UV-vis Grafico Tauc para la estimación del Eg

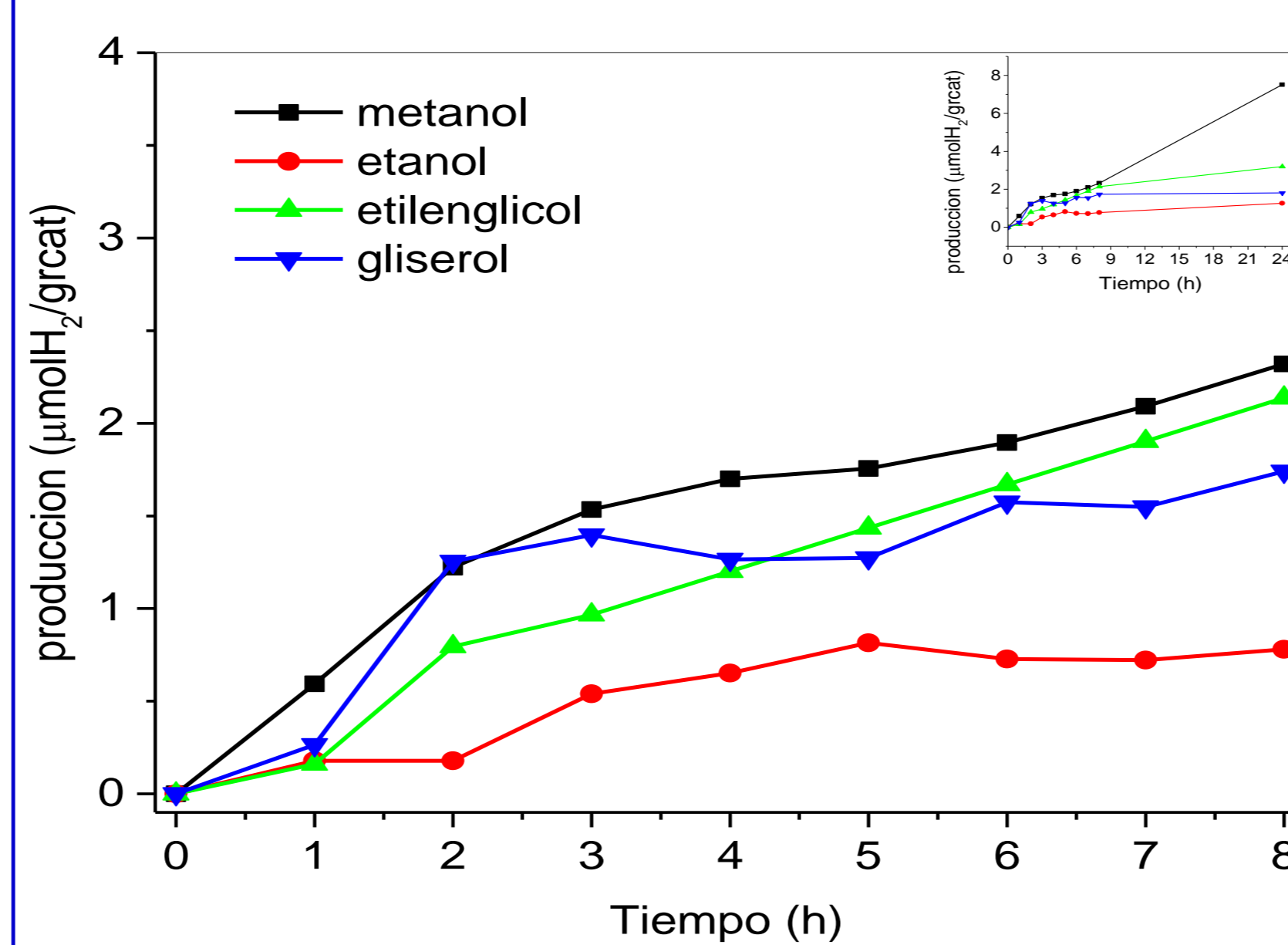


Fig. 7 Fotocatálisis selección del agente de sacrificio.

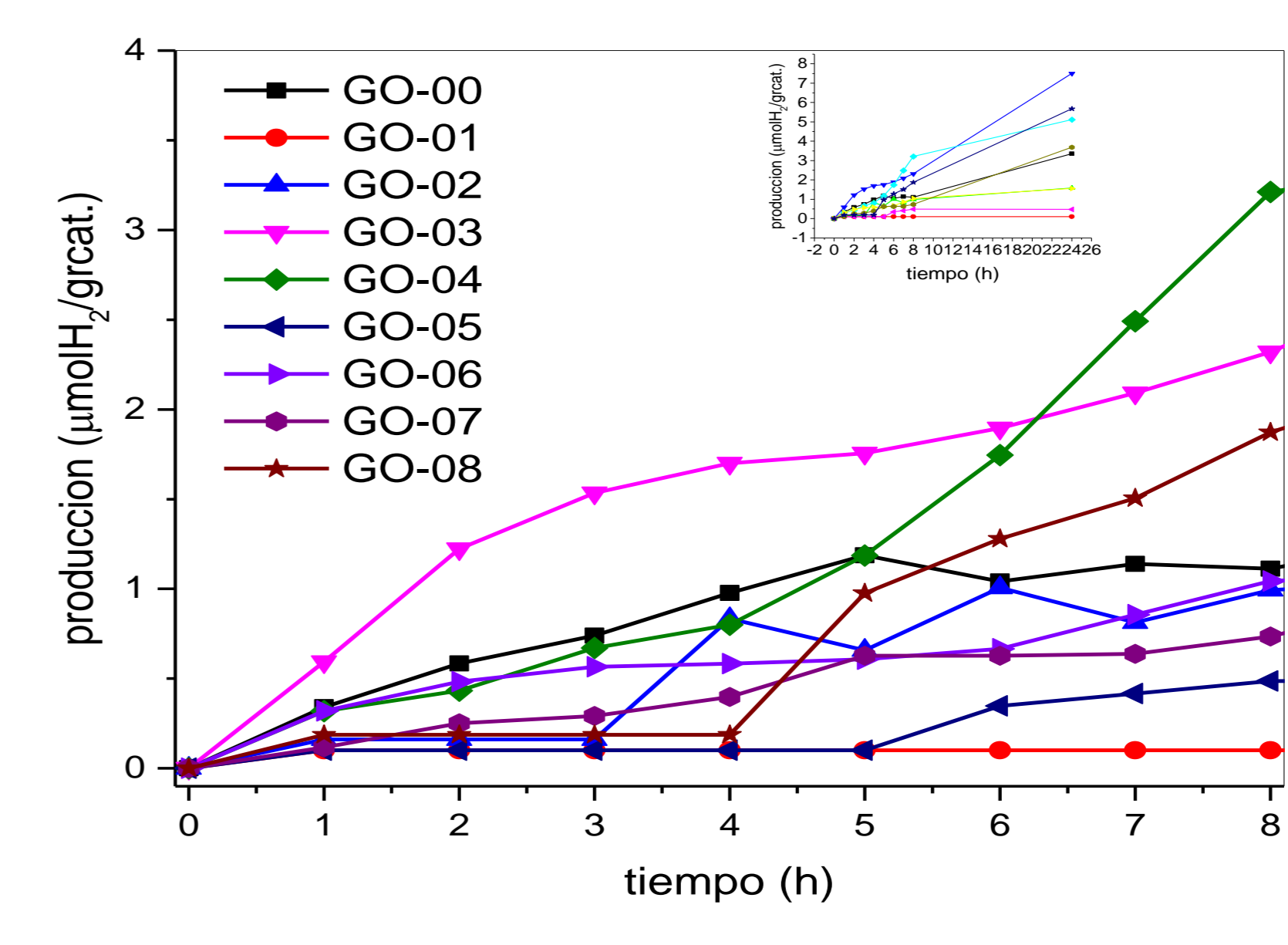


Fig. 8 generación de hidrógeno muestras GO-00 a GO-08.

Tabla 1 Brecha prohibida	
Muestra	BG (eV)
GO-00	0.83
GO-01	1.02
GO-02	-
GO-03	1.73
GO-04	1.2
GO-05	0.98
GO-06	1.05
GO-07	1.18
GO-08	1.13

### Referencias

Boukhvalov, D. W., Dreyer, D. R., Bielawski, C. W., & Son, Y. W. (2012). A Computational Investigation of the Catalytic Properties of Graphene Oxide: Exploring Mechanisms by using DFT Methods. *ChemCatChem*, 4(11), 1844–1849. <https://doi.org/10.1002/cctc.201200210>

Chen, X., Liu, L., Niu, Z., & Zhang, L. (2014). Structural diversity of bulky graphene materials. *Small*, 10(11), 2200–2214. <https://doi.org/10.1002/smll.201400144>

Dhaval, M., Dave, K., & Park, K. H. (2015). Two-step process for programmable removal of oxygen functionalities of graphene oxide: functional, structural and electrical characteristics. *RSC Adv.*, 5(116), 95657–95665. <https://doi.org/10.1039/C5RA18880F>

Jayavel, R., Shanmugam, M., Alsalmeh, A., & Alghamdi, A. (2016). In-situ microwave synthesis of graphene-TiO<sub>2</sub> nanocomposites with enhanced photocatalytic properties for the degradation of organic pollutants. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 163(August), 216–223. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.08.029>

Wang, M., Shen, S., Li, L., Tang, Z., & Yang, J. (2017). Effects of sacrificial reagents on photocatalytic hydrogen evolution over different photocatalysts. *Journal of Materials Science*, 52(9), 5155–5164. <https://doi.org/10.1007/s10853-017-0752-z>

Zhu, X., Zhang, C., Wang, Z., Sun, P., Ren, Y., Zhu, J., ... Xiao, D. (2014). Facile synthesis and strongly microstructure-dependent electrochemical properties of graphene/manganese dioxide composites for supercapacitors. *Nanoscale Research Letters*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1556-276X-9-490>