



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ingeniería  
y Arquitectura

## **EFEECTO DE LA SOLUCIÓN IMPREGNANTE EN MEDIOS BASICOS EN LA CAPACITANCIA ESPECÍFICA DE SUPERCONDENSADORES FABRICADOS CON GRANOS DE CAFÉ USADOS**

**Ebelia del Angel Meraz<sup>1\*</sup>, Alida Elizabeth Cruz Pérez<sup>1</sup>, Ma. Guadalupe Rivera Rueda<sup>1</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Cuerpo Académico en Ciencias de Ingeniería y de Materiales, Km.1. carretera Cunduacán-Jalpa de Méndez, Col. la Esmeralda, Cunduacán, Tabasco, México. \*E-mail: [ebelia.delangel@ujat.mx](mailto:ebelia.delangel@ujat.mx)

## Tabla de Contenido

1	Resumen.....	3
1.1	< Palabras Clave. > .....	4
2	Abstract.....	4
2.1	< Keywords: (3-5 word)> .....	4
3	Referencias.....	4

## 1 Resumen

Se emplearon granos de café usados para desarrollar carbón activado, este se utilizó como electrodo para el uso en supercondensadores eléctricos. Para la activación se utilizaron tiempos de impregnación de 24, y 48 horas, utilizando como precursor KOH y  $K_2CO_3$ . Las temperaturas de pirolisis fueron de 600 °C y 700 °C todas con un tiempo de una hora de carbonización. Para caracterizar los carbones activados se utilizó la Microscopía Electrónica de Barrido y el Método de Brunauer-Emmett-Teller (BET) con el fin de conocer las propiedades texturales (área superficial, volumen de poros, etc.), la morfología y la composición elemental con la técnica de Energía Dispersiva (EDS). Los supercondensadores eléctricos fueron preparados a utilizando el método químico, posteriormente se montaron los dos electrodos en una celda simétrica de tantalio, con el fin de evaluar la capacitancia del Supercondensador a través de la Técnicas Electroquímicas; Cronopotenciometría Galvanostática (carga – descarga) y Voltametría cíclica. Los supercondensadores alcanzaron valores de capacitancia específica en el rango de 9.45 -123.72 F/g, y áreas superficiales de los carbones activados (SBET) en el rango de 53.9493-644.8701  $m^2/g$ .

### 1.1 < Palabras Clave. >

< Carbón activado, supercondensador, método químico, almacenamiento de energía, capacitancia específica >

## 2 Abstract

Used coffee beans were used to develop activated carbon, this was used as an electrode for use in electric supercapacitor. For activation, impregnation times of 24 and 48 hours were used, using as precursor KOH and K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. The pyrolysis temperatures were 600 ° C and 700 ° C all with a time of one hour of carbonization. To characterize the activated carbons, the Scanning Electron Microscopy and the Brunauer-Emmett-Teller Method (BET) were used in order to know the textural properties (surface area, pore volume, etc.), the morphology and the elemental composition. with the Dispersive Energy technique (EDS). The electric supercapacitor were prepared through the chemical method, later the two electrodes were mounted in a symmetrical cell of tantalum, in order to evaluate the capacitance of the Supercapacitor through Electrochemical Techniques; Galvanostatic Cronopotenciometry (loading-unloading) and cyclic Voltammetry. The supercapacitors reached specific capacitance values in the range of 9.45 -123.72 F/g, and surface areas of the activated carbons (SBET) in the range of 53.9493-644.8701 m<sup>2</sup>/g.

### 2.1 < Keywords: (3-5 word)>

<Activated carbon, supercapacitor, chemical method, energy storage, specific capacitance.>

## 3 Referencias

Abioye, A. M., & Ani, F. N. (2015). Recent development in the production of activated carbon electrodes from agricultural waste biomass for supercapacitors: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 1282–1293. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.129>.

He, X., Ling, P., Qiu, J., Yu, M., Zhang, X., Yu, C., & Zheng, M. (2013). Efficient preparation of biomass-based mesoporous carbons for supercapacitors with both high energy density and high power density. *Journal of Power Sources*, 240, 109–113. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2013.03.174>.

Heckman, M. A, Weil, J., & González de Mejía, E. (2010). Caffeine (1, 3, 7- trimethylxanthine) in foods: A comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. *Journal of Food Science*, 75.

Illy, A., & Viani, R. (2005). *Espresso coffee: the science of quality*. Amsterdam; Boston: Elsevier Academic. Retrieved from [http://www.123library.org/book\\_details/?id=56373](http://www.123library.org/book_details/?id=56373).

Lamine, S. M., Ridha, C., Mahfoud, H.-M., Mouad, C., Lotfi, B., & Al-Dujaili, A. H. (2014). Chemical Activation of an Activated Carbon Prepared from Coffee Residue. *Energy Procedia*, 50, 393–400. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.06.047>.