

Para citar este artículo: Torres A., Miguel; Cañón, Juan; Rivera, Julio; Corredor, Dery; Hurtado M., Mikel. "Películas delgadas crecidas vía *spray coating* de grafeno/ TiO_2 , y efectos fotocatalíticos en concreto". In *L'Esprit Ingenieur*, Vol. 14-1, pp. 62-63.

Películas delgadas crecidas vía *spray coating* de Grafeno/ TiO_2 , y efectos fotocatalíticos en concreto.

Thin films grown through Graphene/ TiO_2 *spray coating*, and photocatalytic effects in cement concrete.

Miguel A. Torres

Corporación Universitaria Minuto de Dios (*UNIMINUTO*)

Juan D. Cañón

Corporación Universitaria Minuto de Dios (*UNIMINUTO*)

Julio Rivera

Corporación Universitaria Minuto de Dios (*UNIMINUTO*)

Dery Corredor

Corporación Universitaria Minuto de Dios (*UNIMINUTO*)

Mikel Hurtado Morales

Fundación Universitaria Agraria de Colombia Uniagraria
mikel.hurtado@uniminuto.edu

Resumen

Las estructuras y los materiales usados en la Ingeniería moderna deben evolucionar y generar nuevas y relevantes aplicaciones, sin comprometer su resistencia estructural, garantizando la seguridad y costo, y dando a los materiales como el concreto reforzado

nuevas características tal como lograr descontaminación del aire por medio de procesos fotocatalíticos. En este trabajo se emplearon mezclas para obtener películas delgadas de grafeno y TiO_2 , permitiendo que la superficie ahora cuente con propiedades

de conducción de carga eléctrica con miras a realizar procesos fotocatalíticos, sin comprometer las propiedades mecánicas del concreto. El grafeno fue producido vía exfoliación electroquímica partiendo de carbón grafito, y el TiO_2 es nanoestructurado por efectos de ultrasonificación. Por su parte, la exfoliación electroquímica se lleva a cabo a 10 V, en medio de H_2SO_4 0.1 M, empleando como electrodo de trabajo carbón comercial y *Pt* como contra-electrodo en una celda electroquímica convencional. El recubrimiento sobre el concreto se produce por medio de la técnica *spray coating* que contiene las mezclas entre grafeno y TiO_2 , empleando *SEM-EDS*. Se identificaron las características de las mezclas de *Grafeno / TiO_2* en términos de la dispersión de partículas y morfología, a la vez de su composición química elemental. El grafeno con áreas de $50 \mu m^2$ y TiO_2 con tamaños de partícula de 300 a 100 nm en diámetro son predominantes en las mezclas analizadas. La continuidad eléctrica se evidencia en el orden de los cm con resistencias de hoja de $1.5 W/sqr$ para mezclas 60/40, propiedades óptimas para la impresión de circuitos de características fotovoltaicas, termoeléctricos o estudio de efectos fotocatalíticos superficiales sobre el concreto.

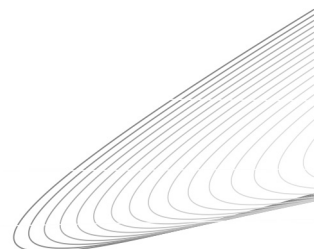
Palabras clave: Concreto, Grafeno, TiO_2 , Fotocatálisis...

Abstract

The structures and materials used in modern engineering must evolve and generate new and relevant applications, without compromising their structural

resistance, guaranteeing safety and cost, giving materials such as reinforced concrete new characteristics, such as achieving air decontamination through Photocatalytic processes. In this work, mixtures were used to obtain thin films of graphene and TiO_2 allowing the surface to conduct the electrical charge, allowing photocatalytic processes to be carried out, without compromising the mechanical properties of the concrete. Graphene was produced via electrochemical exfoliation starting from graphite carbon, and TiO_2 is nanostructured by ultrasonication effects. Electrochemical exfoliation is carried out at 10 V, in 0.1 M H_2SO_4 medium using commercial carbon as working electrode and *Pt* as counter electrode in a conventional electrochemical cell. The coating on the concrete is produced by means of the spray coating technique that contains mixtures between graphene and TiO_2 . Using *SEM-EDS*, the characteristics of the *Graphene / TiO_2* mixtures were identified in terms of particle dispersion and morphology, as well as their elemental chemical composition. Graphene with areas of $50 \mu m^2$ and TiO_2 with particle sizes of 300 to 100 nm in diameter are predominant in the analyzed mixtures. The electrical continuity is evident in the order of cm with sheet resistances of $1.5 W/sqr$ for 60 / 40 mixtures, optimal properties for printing circuits with photovoltaic or thermoelectric characteristics or studying superficial photocatalytic effects on concrete.

Keywords: Concrete cement, Graphene, TiO_2 , Photocatalysis.



Para citar este artículo: Rodríguez, Yessica; Segura P., Sully; Segura P., Julián; Franco, Cesar. "Reuso del polvo de coque por medio de briquetas: Una alternativa a los combustibles tradicionales". In *L'Esprit Ingenieux*, Vol. 14-1, pp. 64-65.

Reuso del polvo de coque por medio de Briquetas: una alternativa a los combustibles tradicionales.

*Reuse of pet coke dust
through Briquettes:
an alternative to traditional fuels.*

Yessica Rodríguez

Universidad Santo Tomás Tunja
yessica.rodriguez@usantoto.edu.co

Sully Segura Peña

Universidad Santo Tomás Tunja
sully.segura01@usantoto.edu.co

Julián Segura Peña

Universidad Santo Tomás Tunja
julian.segura@usantoto.edu.co

César Franco

Universidad Santo Tomás Tunja
cgfrancor@unal.edu.co

Resumen

El proyecto de briquetización de polvos de coque realizado en la compañía *Germán Franco Carbón SAS* asume como objetivo encontrar una alternativa a los combustibles sólidos requeridos por la industria. Se usa como materia prima residuos de polvo de coque de siete

distribuciones granulométricas distintas y como aglomerante almidón de maíz mezclado con agua desmineralizada. Como resultado se obtiene un polvo de coque mesoporoso que al aglomerarse con el almidón de maíz obtiene una briqueta con un poder calorífico 17% menor que

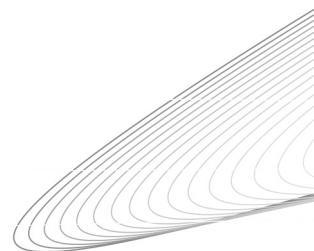
el obtenido de una muestra de coque comercial, pero semejante al obtenido en un carbón térmico de alto volátil (entre 5800 y 7800 kcal / kg). Así mismo se obtiene una temperatura de ignición de 700 ° C, la cual es 90 °C mayor que la muestra de coque. En conclusión, las briquetas son una alternativa al uso de coque en procesos de combustión, tienen la ventaja de no requerir carbón para su fabricación, ya que se usan polvos residuales del proceso de coquización, constituyéndose en una alternativa que contribuye a procesos de productividad sostenible.


Palabras clave: Coque, Combustible, Aglomeración, Transición energética, Sostenibilidad.

Abstract

The *pet coke* briquetization project developed at the company Germán Franco Carbón SAS has the objective to find an alternative to solid fuels required by the industry. Coke dust residues of seven different granulometric distributions are used as raw material and corn starch mixed with demineralized water as a binder. Briquettes obtained exhibit a calorific power that is approximately 17% lower than that of the commercial coke sample. However, despite the lower calorific power, the briquettes still possess a calorific power similar to that of a high volatile thermal coal, which typically falls within the range of 5800 to 7800 kcal/kg. Additionally, the ignition temperature of the briquettes is recorded to be 700 °C, which is 90 °C higher than the ignition temperature of the coke sample. In conclusion, it can be stated that briquettes offer an alternative to using coke in combustion processes. One key advantage of briquettes is that they can be manufactured using residual powders from the coking process, eliminating the need for additional coal. This aspect makes briquettes a sustainable option that contributes to more environmentally friendly and productive processes.

Keywords: Coke, Fuel, Agglomeration, Energetic transition, Sustainability.





Para citar este artículo: Corredor P., Dery, Espitia N., Martín; Hurtado M., Mikel. "Biomateriales en Ingeniería Civil". In *L'Esprit Ingenieux*, Vol. 14-1, pp. 66-67.

Biomateriales en Ingeniería Civil

Biomaterials in Civil Engineering

Dery Esmeralda Corredor Pulido

Corporación Universitaria Minuto de Dios (*UNIMINUTO*)
dery.corredor@uniminuto.edu
ID ORCID: 0000-0003-3148-9219

Martín Eduardo Espitia Nery

Corporación Universitaria Minuto de Dios (*UNIMINUTO*)
ID ORCID: 0000-0001-5626-3051

Mikel Fernando Hurtado Morales

Corporación Universitaria Minuto de Dios (*UNIMINUTO*)
ID ORCID: 0000-0002-7588-9313

Resumen

El buchón de agua (*Eichhornia Crassipes*) es una planta acuática invasora que habita en distintos humedales de la ciudad de Bogotá, y posee la capacidad de absorber elementos contaminantes provenientes de su mismo ecosistema y entorno social. Sus restos biológicos son depositados periódicamente en las orillas de los cuerpos de agua por las empresas administradoras de cada uno, tras realizar campañas de limpieza y

extracción de las plantas. Esto con el fin de evitar su continuo crecimiento poblacional que resulta perjudicial para los demás organismos que viven en los humedales. La presente investigación busca analizar el comportamiento mecánico del concreto con adición de tejido vegetal de buchón de agua al 0,25 y 0,5%, aprovechando sus características fibrosas y absorbentes como componentes de nuevos materiales. Entre

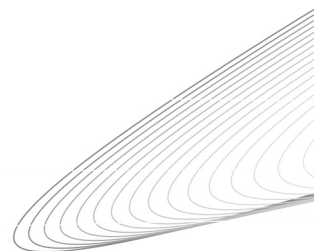
los resultados se destaca la resistencia máxima a la compresión del *concreto + peciolo*, con un promedio superior a *20.33 MPa* y *17.08 MPa* para *concreto + raíz*, en comparación con *18.19 MPa* de la muestra control; esto permite concluir que para el caso específico de la matriz de concreto reforzada con tejido vegetal de buchón de agua, pues presentó un mejoramiento de la resistencia a la compresión para el material compuesto.


Palabras clave: Buchón de agua, Humedal, Refuerzo, Biomaterial, Concreto.

Abstract

Water hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) is an invasive aquatic plant that inhabits various wetlands in the city of Bogotá and has the ability to absorb contaminants from its own ecosystem and social surroundings. Its biological remains are periodically deposited on the water's edges by the managing companies of each wetland after conducting cleaning and plant extraction campaigns. This is done to prevent its continuous population growth, which can be harmful to other organisms living in the wetlands. The present research aims to analyze the mechanical behavior of concrete with the addition of water hyacinth plant tissue at 0.25% and 0.5%, utilizing its fibrous and absorbent characteristics as components of new materials. Among the results, the maximum compressive strength of *concrete + petiole* stands out, with an average exceeding *20.33 MPa*, and *17.08 MPa* for *concrete + root*, compared to *18.19 MPa* for the control sample. This leads to the conclusion that, for the specific case of the concrete matrix reinforced with water hyacinth plant tissue, there was an improvement in compressive strength for the composite material.

Keywords: Water hyacinth, Wetland, Reinforcement, Biomaterial, Concrete.





Para citar este artículo: Barón A., Cristian; Pinzón J., Paula. "Mejoramiento y mantenimiento de la vía principal que conecta la vereda El Tintal con el municipio de Sáchica (Boyacá)". In *L'Esprit Ingenieux*, Vol. 14-1, pp. 68-69.

Mejoramiento y mantenimiento de la vía principal

que conecta la Vereda el Tintal con el municipio de Sáchica (Boyacá).

Improvement and maintenance of the main road

connecting el Tintal to the municipality of Sáchica (Boyacá).

Cristian Barón Arias

Universidad Santo Tomás Tunja
cristian.baron@usantoto.edu.co

Paula Pinzón Jiménez

Universidad Santo Tomás Tunja
paula.pinzon@usantoto.edu.co

Resumen

El presente documento abarca el estudio de una vía terciaria ubicada en la vereda El Tintal, correspondiente al municipio de Sáchica (Boyacá). En este lugar se presenta un evidente deterioro de la superficie del corredor vial por falta de mantenimiento y recursos, la falta de conciencia de los habitantes que allí residen y de las autoridades competentes. Por lo anterior, se hace necesario evaluar el terreno para ejecutar como alternativa de solución viable, el fresado, como una

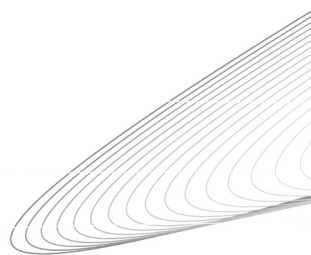
estrategia para mitigar el auge del impacto negativo presente en la zona, con el fin de satisfacer las necesidades básicas de la población en cuanto a transmisibilidad, esto debido a que esta opción contribuiría en la reducción de costos, tiempo y daño ambiental.

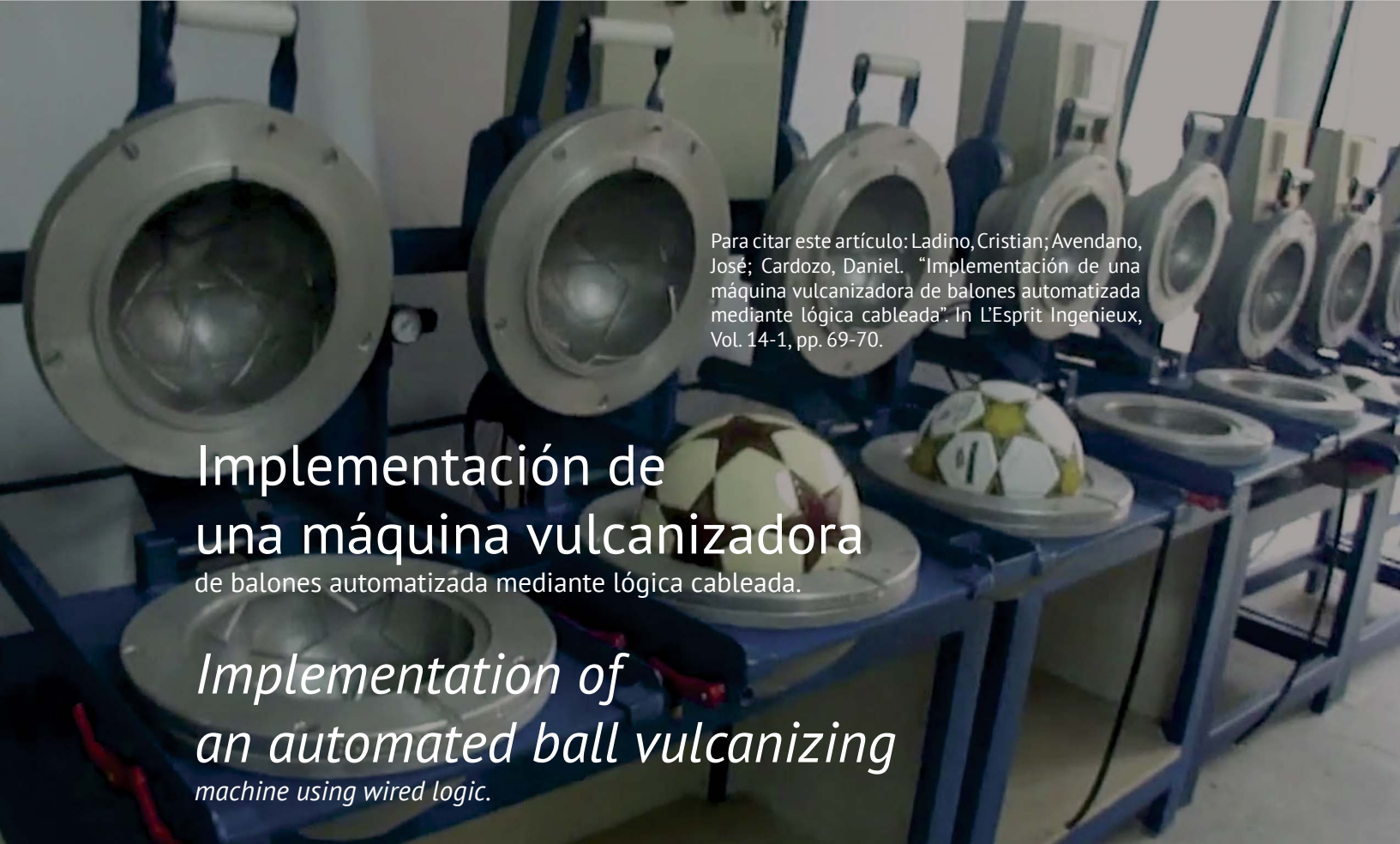
Palabras clave: Mantenimiento, Rural, Fresado, Impacto, Rehabilitación, Mejoramiento.

Abstract

This document covers the study of a tertiary road located in the village of El Tintal, corresponding to the municipality of SÁCHICA (Boyacá). In this place, there is an evident deterioration of the surface of the road corridor due to lack of maintenance, resources, lack of awareness of the inhabitants who reside there and of the competent authorities. Due to the above, it is necessary to evaluate the land to execute milling as a viable solution alternative, as a strategy to mitigate the rise of the negative impact present in the area, in order to satisfy the basic needs of the population in terms of traffic, this because it contributes to the reduction of costs, time and environmental damage. This article presents a series of concepts, problems and strategies that allow an analysis of the scope of the implementation of sustainable methodologies in construction.

Keywords: Maintenance, Rural, Milling, Impact, Rehabilitation, Improvement.





Para citar este artículo: Ladino, Cristian; Avendano, José; Cardozo, Daniel. "Implementación de una máquina vulcanizadora de balones automatizada mediante lógica cableada". In L'Esprit Ingenieur, Vol. 14-1, pp. 69-70.

Implementación de una máquina vulcanizadora de balones automatizada mediante lógica cableada.

Implementation of an automated ball vulcanizing machine using wired logic.

Cristian Camilo Ladino
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)
ccladino7@soy.sena.edu.co

José Luis Avendano
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

Daniel Santiago Cardozo
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

Resumen

La producción de balones es uno de los principales renglones económicos en el municipio de Monguí (Boyacá), por lo cual la alta demanda de este producto requiere una modernización en su proceso de elaboración, y la vulcanización es un proceso donde los operarios se exponen a riesgos de explosión por la inyección de aire en elementos a alta temperatura. El presente proyecto busca construir una máquina que permita dicho proceso mediante una intervención mínima de los operarios,

optimizando el tiempo de producción. Para el diseño de esta máquina se tomó como referencia la experiencia de un productor de balones, afrontando los requerimientos de aire comprimido, temperatura y acabados del producto, y obteniendo así un modelo 3D. Posteriormente, se elabora un listado de materiales, se adquieren y se inicia la construcción en el ambiente de formación, y en el proceso de construcción se validarán aspectos como la presión ejercida por los actuadores neumáticos

y la temperatura alcanzada por las resistencias de calentamiento. Para validar el funcionamiento del prototipo se ingresa el balón dentro un molde, posteriormente se cierra el molde de forma automática y se inicia la inyección de aire comprimido; se calienta el molde durante un minuto a una temperatura de 60 grados centígrados, y al finalizar el tiempo se despresuriza el balón y se abre el molde automáticamente. El desarrollo de este tipo de iniciativas valida los conocimientos adquiridos durante la formación, aplicándolos en un contexto real que soluciona una problemática identificada. Igualmente, este procedimiento permite adquirir conocimientos en áreas transversales a la formación como son la soldadura y el armado de estructuras.

Palabras clave: Vulcanización, Balones, Automatización, Neumática, Prototipo.

Abstract

The production of balls is one of the main economic lines in the municipality of Monguí (Boyacá), the high demand for this product requires a modernization in its production process, vulcanization is a process where operators are exposed to explosion risks due to the injection of air in elements at

high temperature. This project seeks to build a machine that allows vulcanization with minimal operator intervention, optimizing production time. For the design of this machine, the experience of a balloon producer was taken as a reference, taking the requirements of compressed air, temperature and product finishes, obtaining a 3D model. Subsequently, a list of materials is prepared, they are acquired and construction begins in the training environment, in the construction process aspects such as the pressure exerted by the pneumatic actuators and the temperature reached by the heating resistors will be validated. To validate the operation of the prototype, the ball is inserted into a mold, then the mold is closed automatically and the injection of compressed air begins, the mold is heated for one minute at a temperature of 60 degrees Celsius, at the end of the time the balloon is depressurized and the mold is opened automatically. The development of this type of initiative validates the knowledge acquired during the training by applying it in a real context that solves an identified problem, it also allows the acquisition of knowledge in cross-sectional areas of training such as welding and the erection of structures.

Keywords: Vulcanization, Balls, Automation, Pneumatics, Prototype.

