

## DISEÑO DE UN SISTEMA HÍBRIDO SOLAR-EÓLICO PARA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD EN LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FLOTANTE DE CORPOURABA

**Palabras clave:** energías alternativas, eólica, laboratorio flotante, solar.

*Wilson Alberto Marin\**  
*Oscar Dario Ospina J.\**

Se diseñó y construyó un sistema energético amigable con el medio ambiente para abastecer de electricidad a la infraestructura de la Unidad Científica Flotante de CORPOURABA, UCF, una superestructura que funciona como plataforma de las instalaciones que sirven de apoyo a las labores de investigación, monitoreo y aprendizaje en el marco de la adopción del Plan de Ordenación y Manejo de la Bahía Colombia, municipio de Turbo en el Golfo de Urabá. El diseño debió garantizar la autonomía de los siguientes sistemas: abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas servidas, equipos de investigación, de comunicaciones (Radios Marino VHF) y de iluminación. El diseño planteado fue de tipo híbrido, solar- eólico, para suministrar una potencia de 3450W/h con una autonomía de carga de 2.8 días, dadas las condiciones climáticas del golfo en términos de brillo solar (4.60h/día) y velocidad del viento (5m/s). Dicho diseño contó con sistemas modernos en términos de controladores de hibridación de energía fotovoltaica-eólica a 24 V DC con generadores sensibles a bajos parámetros de radiación solar y viento en superficie y su posterior inversión de la energía a 110V AC para los equipos que la requieran. El proyecto requirió cinco meses de estudio y ejecución durante el año 2014, con el cual se mostró la versatilidad de dichas energías con componentes de larga vida de duración.

<sup>1</sup>Consultor Independiente . Protecciones eléctricas de Urabá S.A.S. \*xylotecforestal@gmail.com. *Expositor*

## EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS AGROINDUSTRIALES PARA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR

**Palabras clave:** eficiencia energética, energía térmica, metodología exérgica, residuos sólidos agroindustriales.

*Orieta Ortiz Benavides<sup>1\*</sup>*

La globalización y el crecimiento exponencial de los procesos industriales han desencadenado un consumo acelerado de los recursos energéticos finitos en el mundo, lo cual trae consigo un alto impacto ambiental y el encarecimiento de las materias primas energéticas tradicionales. Debido a esto se hace necesario la utilización de otro tipo de recursos energéticos que sean más sostenibles y rentables, en este sentido recobra mucha importancia la utilización de los residuos sólidos, para ello se planteó la Evaluación de la Eficiencia de los procesos de Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Agroindustriales para producción de Energía térmica en el Departamento del Cesar, con el objetivo de conocer el potencial energético y la canasta de recursos que se pueden aprovechar para generar energía renovable y sostenible en este Departamento. Se tomó como referencia el atlas de Biomasa para relacionar el tipo de desechos con el potencial energético valorado en ese texto y luego se utilizó la metodología exérgica para analizar la energía útil de cada proceso y como está siendo aprovechado este potencial. Como resultados parciales destacamos que en Colombia se realizó un estudio relacionado a la eficiencia energética de los procesos de aprovechamiento de la biomasa agroindustrial residual, allí se generó un diagnóstico energético de los procesos productivos de la panela en Colombia, en el cual se utiliza el bagazo de caña para la producción de energía. Como resultado parcial se puede concluir que la baja eficiencia energética de estos procesos hace necesario la utilización de un combustible adicional para garantizar su funcionamiento.

<sup>1</sup>Fundación Universitaria del Área Andina. \*oortiz@areandina.edu.co. *Expositora*

# EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ENERGÉTICO Y CONSUMO DE MADERA COMO COMBUSTIBLE UTILIZADO EN EL PROCESO DE COCCIÓN DE LADRILLOS, EN LAS LADRILLERAS ARTESANALES DE LA VEREDA LAS CASITAS DEL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR.

**Palabras clave:** actividad sostenible, calidad producto final, poder calorífico, tala.

Duban Alveis Padilla Ávila\*  
Andrés David Arias Romero\*

Las ladrilleras desde sus inicio se a caracterizado por cumplir los parámetros de construcción artesanal, en los cuales se implementa una secuencia de procesos no evaluados técnicamente e incapaces de brindar completos resultados en la obtención del producto final, Hoy en día la fabricación de ladrillos es un un problema ecológico; la materia prima que se implementa principalmente como combustible en la vereda las casitas es la leña proveniente de diversas especies de árboles nativos de la región; Teniendo en cuenta que los efectos más notorios en el ambiente, por la utilización de leña en el proceso productivo de ladrillo son: emisión de gases, polvo, y pérdida de flora y fauna; ya que la leña es una fuente energética obtenida a través de la tala de los bosques de nuestro país, lo que ocasiona deforestación. Se pretende en la investigación en curso, evaluar el rendimiento energético de los hornos con relación a la utilización de madera como generador energético en las ladrilleras de las casitas, a su vez comparar con los estándares estipulados de rendimientos que existan según las leyes que regulen la industrias ladrilleras; finalmente Es prioritario atender esta problemática ambiental, y a la vez, mantener la planta productiva de los fabricantes, ya que de esta actividad dependen numerosas familias. Se requieren, pues, combustibles que puedan cubrir los requerimientos de energía necesarios para la cocción de los productos y que puedan suplir a los que hasta ahora se emplean en esta industria.

<sup>1</sup>Fundación Universitaria Del Área Andina. \*dupadilla@areandina.edu.co , aarias5@areandina.edu.co. ExpositorES

## POTENCIAL DEL ASERRÍN GENERADO EN LA TRANSFORMACIÓN PRIMARIA DE *Pinus patula* PARA LA PRODUCCIÓN DE PELLETS

**Palabras clave:** aserrín, bioenergéticos, biomasa, densificación, residuos forestales.

Iván D. González-Martínez\* / Amparo Borja  
Marcos M. González-Peña / Mario Fuentes-Salinas  
Roberto Machuca-Velasco

En este estudio se evaluó el potencial del aserrín generado en la transformación primaria de la madera para producir pellets en el laboratorio. Se derribaron dos árboles de pino, y se aserraron 4 trozas en una planta piloto. El aserrín representó el 16.7% del volumen sin corteza, y se clasificó en tres tamaños de malla: 0.84, 2.00 y 4.76 mm, representando el 65.4, 26.3 y 7.0% del peso del aserrín, respectivamente. Se fabricaron pellets individuales con aserrín de cada uno de los tamaños de partícula, y con una mezcla del material en la proporción descrita. Se usaron tres presiones de formación, a 115°C: 147, 196 y 245 MPa, con el material al 15% de CH. Luego se determinó en los pellets: poder calorífico superior, densidad energética, resistencias a la compresión y al impacto, durabilidad, densidad normal y a granel, y CH. De las 12 combinaciones probadas, 9 cumplen con los parámetros relevantes a la norma europea de pellets EN 14961-2, i.e. poder calorífico, CH, durabilidad y densidad a granel. Aunque existen cambios significativos en las propiedades al aumentar la presión, desde la presión más baja, la evaluación del pellet es aceptable cuando se fabrican con la partícula fina, la media, o la mezcla. El análisis químico revela una biomasa con bajo contenido de cenizas y abundancia de lignina, lo que sumado a la alta densidad y poder calorífico del pellet, determinan un índice de valor del combustible muy superior al del aserrín y la madera.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo (UACH). \*idgonzalez868@hotmail.com. Expositor

## ESCENARIOS DE VIABILIDAD FINANCIERA PARA PROYECTOS DENDROENERGETICOS EN COLOMBIA

**Palabras clave:** análisis financiero, dendroenergía, riesgo, simulación montecarlo, viabilidad financiera.

Oscar Andrés Sáenz Ruiz\*  
Luis Fernando Osorio Vélez

Un proyecto de dendroenergía sostenible, así como todos aquellos que involucran producción de productos forestales como la madera, bien como producto principal o como insumo de otros procesos, deben contar con un análisis financiero que proporcione los márgenes plausibles de rentabilidad de los mismos, así como de una evaluación de sus riesgos asociados con la incertidumbre que resulta de las alteraciones temporales de muchas de las variables que hacen parte del análisis: ingresos, costos, tasas de interés, etc. Esta suma de variables se complementa además con un exhaustivo análisis técnico que permita conocer los pormenores del negocio y considerando además la complejidad creciente de los proyectos de inversión en el campo de las energías renovables, se exige entonces que éstos sean juzgados a partir del análisis de un sistema de variables cuya conjunción define el éxito del mismo. La base del análisis está entonces en la cuantificación del binomio rentabilidad-riesgo. Para ello se procuró darle solución al problema de la valoración de la alternativa de producir la materia prima para la gasificación a partir de los compuestos lignocelulósicos provenientes de plantaciones forestales, recopilando la incertidumbre y las interacciones competitivas, de tal forma que se puedan modificar y alterar los planes a medida que se dispone de nueva información y surjan nuevas posibilidades, aprovechando en definitiva, las posibilidades que permitan mejorar el valor del proyecto. Debido a la volatilidad y riesgo involucrado en algunas variables que se utilizaron para el cálculo del flujo de caja, del VPN y de la TIR, se consideró una simulación Montecarlo con el fin de modelar estas variables y ver su influencia en los resultados. En específico se pusieron a variar en distribuciones normales las variables.

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. \*oasaenzr@unal.edu.co. *Expositor*

## ENERGY DIAGNOSIS AND POLLUTANT EMISSIONS OF BIOMASS COOKING STOVES IN THE STATE OF ANTIOQUIA (COLOMBIA).

**Palabras clave:** altitude, combustion, eco-efficient firewood cook stove, energy and emissions, WBT-CCT tests.

Laura Suárez H.  
Rolando Barrera Z.  
Juan F. Pérez B.\*

The objective of this work is to study the effect of altitude on energy and emissions of an improved wood stove under standardized cooking tests. The wood stove studied was “Plancha” type. The wood fuel (biomass) used was *Pinus Patula* (CH1.57300.501N0.013S0, LHVdb=19154.45 kJ/kg) for its high energy potential and applicability for energy crops. The experiments were carried out under the Water Boiling Test (WBT) cold and warm start, and the Controlled Cooking Test (CCT). The tests were developed and analyzed according to the statistical experimental designs, and carried out at 678 and 1974 meters above sea level. The efficiency diminished about 24% with increasing altitude in WBT cold start, and the specific fuel consumption increased 27.3% due to the air density changes; whereas in the WBT warm start, the efficiency decreased 12.3% with the altitude. Regarding the CCT, the cooking time increased with the altitude due to the lower atmospheric pressure, therefore the specific fuel consumption (gfuel/kgfood) and cooking specific emissions (gCO<sub>2</sub>/kgfood) increased 15.3% and 16%, respectively. It is highlighted that the altitude significantly affects the “Plancha” wood stove behavior. The specific emissions increased at higher altitudes, so it is necessary redesign the wood stoves according to their geographical location in order to optimize the process, energy and emissions behavior.

<sup>1</sup>Universidad de Antioquia. \*juanpb@udea.edu.co. *Expositor*