Título: Simulación de sistemas híbridos fotovoltaico/biogás/diesel con inyección a red en la Ronera Central.

***Title: Simulation of photovoltaic / biogas / diesel hybrid systems with grid injection in the Central Ronera.***

Autores: MSc. Inoel Águila Bernal1, MSc. Mayra Guzmán Villavicencio 2, Dr. Cs. Erenio González Suárez3

1-Inoel Águila Bernal, Empresa “Agustín Rodríguez Mena”,

Email: [Inversiones@ronvc.co.cu](mailto:Inversiones@ronvc.co.cu)

2- Mayra Guzmán Villavicencio, Empresa “Agustín Rodríguez Mena”,

Email: [innovación@cubaron.co.cu](mailto:innovación@cubaron.co.cu)

3- Erenio González Suárez Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba,

Email: [erenio@uclv.edu.cu](mailto:erenio@uclv.edu.cu).

**Resumen.**

El desarrollo de la industria de procesos químicos y fermentativos ha estado vinculado a un alto consumo de energías de origen fósil, por ende a un alto grado de contaminación ambiental. En Cuba Ron S.A “Ronera Central”, se ha diseñado un Sistema Híbrido de Generación de Energía Eléctrica (SHGEE) que combina el uso de la red con sistema fotovoltaico. No obstante, se prevé la posibilidad de aumentar las fuentes de generación con el uso del biogás. En este sentido, el presente trabajo se enmarca en la necesidad de evaluar el diseño de este nuevo SHGEE, con énfasis en su aporte en el tratamiento de los residuales así como en una mayor independencia energética. En esta particularidad radica su carácter generalizador a otras destilerías del país, dado que, en resolver el problema ambiental con sus residuales, radica la permanencia de las mismas en el mercado de la industria ronera. Como método científico de soporte se utilizó el «Modelo de optimización para sistemas híbridos eléctricos con base en energías renovables, (HOMER)». Como resultado se obtuvo la factibilidad del sistema híbrido óptimo Fotovoltaico/Generador diesel/Generador Biogás conectado a red, lo cual redunda en el menor costo presente neto $1465345.00 y costo del kW en el ciclo de vida de $0.024. En este sistema el generador biogás aporta el 91% a la producción total de energía mientras que el fotovoltaico aporta el 8%. El 1% restante de producción energética es a partir del generador diesel y la compra al Sistema Electro-energético Nacional (SEN).

**Palabras Clave:** Energía; Energías Renovables; Sistemas Híbridos; Sistema Solar Fotovoltaico

***Abstract***

*The development of the chemical and fermentative processes industry has been linked to a high consumption of fossil energy, therefore to a high degree of environmental contamination. In Cuba Ron S.A "Ronera Central", a Hybrid System of Electric Power Generation (SHGEE) has been designed that combines the use of the grid with photovoltaic system. However, the possibility of increasing sources of generation with the use of biogas is foreseen. In this sense, the present work is framed in the need to evaluate the design of this new SHGEE, with emphasis on its contribution in the treatment of residuals as well as greater energy independence. In this particularity lies its generalizing character to other distilleries in the country, given that, in solving the environmental problem with its residuals, lies the permanence of the same in the market of the ronera industry. As a scientific method of support, the «Optimization model for hybrid electric systems based on renewable energies, (Homer)» was used. As a result, the feasibility of the optimal hybrid system Photovoltaic / Generator diesel / Generator Biogas connected to the grid was obtained, which results in the lowest net present cost $ 1465345.00 and cost of kW in the life cycle of $ 0.024. In this system, the biogas generator contributes 91% to the total energy production while the photovoltaic generator contributes 8%. The remaining 1% of energy production is from the diesel generator and the purchase from the National Electro-Energy System (SEN).*

***Keywords:*** *Energy; Renewable energy; Hybrid systems; Photovoltaic Solar System.*