

## Resumen

Actualmente, la demanda de electricidad en el mundo aumenta de manera constante, es así que las investigaciones se han desplegado en el desarrollo de sistemas que permitan suministrar energía a los usuarios de manera segura, confiable, y ecológica. En este contexto, las microrredes se convierten en alternativas potenciales para proveer de electricidad a comunidades aisladas del Ecuador, ya que el acceso a la electricidad tiene una directa relación con el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. En este trabajo se desarrolla un algoritmo de gestión de energía de una microrred aislada basado en Control Predictivo por Modelo con el objetivo de minimizar los costos de operación de la microrred, considerar la degradación de la batería, y, además, satisfacer las necesidades de confort de los usuarios de una zona aislada del Ecuador. Se considera una arquitectura de una microrred electrotérmica, que está compuesta por un sistema fotovoltaico, un generador a diésel, un banco de baterías, cargas eléctricas y un sistema de Agua Caliente Sanitaria compuesto por un calentador de agua eléctrico y un tanque de almacenamiento de agua. El análisis del rendimiento del sistema de gestión de la energía se realiza a través de simulaciones numéricas en Matlab y FICO Xpress bajo diferentes escenarios, y es comparado con un enfoque basado en el Compromiso Unitario con Despacho Económico. Finalmente, se realizará una validación experimental con el simulador Typhoon HIL.

*Palabras Clave:* microrred, sistema de gestión de energía, control predictivo por modelo, energía renovable, hardware-in-the-loop.

## Abstract

The demand for electricity in the world is growing, so research has been deployed in developing systems that allow supplying energy to users in a safe, reliable, and eco-friendly way. In this context, microgrids become potential solutions to provide electricity to isolated communities in Ecuador, as access to electricity is directly related to improving the quality of life of its inhabitants. In this study, an energy management algorithm for an isolated microgrid based on model-based predictive control is developed to minimize the microgrid's operating costs, consider the battery's degradation, and satisfy the comfort needs of the users in an isolated area of Ecuador. An electrothermal microgrid architecture is considered, which is composed of a photovoltaic (PV) system, a diesel generator, a battery bank, electrical loads, and a Domestic Hot Water (DHW) system composed of an electric water heater and a hot water storage tank. The energy management system's performance analysis is performed through numerical simulations in Matlab and FICO Xpress by considering different scenarios and comparing with an approach based on Unit Commitment with Economic Dispatch. Finally, an experimental validation will be performed using the Typhoon HIL simulator.

*Keywords:* microgrid, energy management system, model predictive control, renewable energy, hardware-in-the-loop.