



*Maestría en*

# **ENERGÍAS RENOVABLES**

Tesis previa a la obtención del título de Magíster en Energías Renovables.

**AUTORES:**

Cabrera Carrión, Daniel Fernando  
Inca Yajamín, Gabriel Sebastián  
Villalta Gualán, Dalton Fabián

**TUTORES:**

Mgtr. Cabrera Jara, Marcelo Fabián.  
Mgtr. Francisco González Hierro  
Mgtr. Paloma Rodríguez

"Estudio comparativo solar de una comunidad en Quito para una demanda térmica de 255000 kW-h/año y una demanda fotovoltaica de 557500 kW-h/año"

## RESUMEN

El trabajo investigativo, está enfocado en realizar un estudio técnico económico para solventar demandas energéticas mediante fuentes de energía renovable que se implementaría en la urbanización “El Manantial” a un total de 100 viviendas, al sur de la capital del Ecuador, para lo cual se ha dividido en tres partes, en la primera parte, se analiza un sistema solar fotovoltaico que genere un ahorro del 60%, equivalente a 334 500 kWh al año y alcance una subvención de \$ 150 000 dólares, siendo la potencia a instalar de 208,3 kW, cubierto por 38 kits de 14 módulos cada uno; en la segunda parte, se analiza un sistema solar térmico que no tiene subvención, y pueda cubrir las necesidades de energía de agua caliente sanitaria (ACS) de 233.706 kWh y calefacción de 254 301 kWh, la producción solar unitaria por captador es de 2,8 kWh/m<sup>2</sup>, siendo un total de 250 para cubrir la demanda y un captador con un volumen de 80 000 dm<sup>3</sup>; en la tercera parte, se da un análisis económico de cada tecnología para determinar su factibilidad y rentabilidad, para ello, se realiza la respectiva cuenta de pérdidas referente a los costos de desarrollo, de capital y de operación, logrando determinar para el proyecto fotovoltaico un VAN positivo con TIR (14,84%) superior a la WACC (8,9%), y por otra parte para el proyecto solar térmico se logra determinar la TIR (1,57 %) menor que la WACC (8,9%),y además, un VAN negativo.

## PALABRAS CLAVES

Energía fotovoltaica, energía solar térmica, ACS, Calefacción, CAPEX, DEVEX, OPEX.

## ABSTRACT

The research work is focused on conducting an economic technical study to meet energy demands through renewable energy sources that would be implemented in the urbanization "El Manantial" to a total of 100 homes, south of the capital of Ecuador, for which it has been divided into three parts, in the first part, we analyze a solar photovoltaic system that generates a savings of 60%, equivalent to 334 500 kWh per year and reach a subsidy of \$ 150 000 dollars, being the power to install 208.3 kW, covered by 38 kits of 14 modules each; in the second part, we analyze a solar thermal system that does not have a subsidy, and can cover the energy needs of domestic hot water (DHW) of 233. 706 kWh and heating of 254 301 kWh, the unit solar production per collector is 2,8 kWh/m<sup>2</sup>, being a total of 250 to cover the demand and a collector with a volume of 80 000 dm<sup>3</sup>; In the third part, an economic analysis of each technology is made to determine its feasibility and profitability, for this, the respective loss account is made referring to the development, capital and operating costs, managing to determine for the photovoltaic project a positive NPV with IRR (14.84%) higher than the WACC (8.9%), and on the other hand for the solar thermal project it is possible to determine the IRR (1.57%) lower than the WACC (8.9%), and also, a negative NPV.

## KEYWORDS

Photovoltaic energy, solar thermal energy, DHW, Heating, CAPEX, DEVEX, OPEX.