

Maestría en

ENERGÍAS RENOVABLES

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título
de Magíster en Energías Renovables**

AUTORES:

Córdova Vásquez, Andrés

Jurado Quintero, Andrés

Llano Espín, Joel Andrés

Molina Pruna, Blass Aníbal

Pazuña Gómez, Ana María

TUTORES:

Beatriz Zambruno

Francisco González

Marcelo Cabrera

Eduardo Negueruela

**Análisis de la factibilidad técnica y económica para una demanda anual de 334 500kWh
de electricidad y 792 525 kWh para calentamiento de agua en una urbanización de la
ciudad de Quito, mediante el aprovechamiento de la energía solar**

Quito, (mayo 2025)

RESUMEN

Se analizó la viabilidad técnica y económica de implementar un sistema de generación solar en una urbanización de 100 viviendas en Quito. La demanda energética anual considerada es 334 500 kWh eléctricos y 792 525 kWh térmicos para ACS. Se propusieron dos soluciones complementarias: una planta fotovoltaica comunitaria conectada a red y un sistema solar térmico individual por vivienda con respaldo a gas.

El sistema fotovoltaico fue dimensionado para cubrir el 60 % de la demanda eléctrica anual y se evaluó bajo un modelo no EPC con financiamiento 70/30. Incluye subsidio directo de \$50 000, que mejora la viabilidad financiera del proyecto y reduce la inversión neta. Se obtuvo una TIR del proyecto de 18,2 %, una TIR del equity de 20,68 %, un VAN de \$76 505 y un periodo de recuperación descontado de 5,64 años. El análisis confirma su rentabilidad bajo condiciones reales de mercado.

El sistema solar térmico cubre el 75 % de la demanda térmica de ACS, con un ahorro estimado de 56 000 kg de gas anual. Con financiamiento 80/20, el proyecto presenta una TIR del 18,99 %, TIR del equity del 21,44 %, VAN de \$103 414 y recuperación en 5,42 años. Ambas soluciones permiten evitar 397 toneladas de CO₂ al año y configuran un modelo replicable para planificación energética urbana.

Los resultados validan que estas soluciones pueden integrarse en entornos urbanos existentes, con intervenciones técnicas razonables, sin requerir transformaciones estructurales profundas ni dependencia de infraestructura nueva. El modelo se sostiene con condiciones de mercado actuales, las regulaciones vigentes y entrega una base sólida para decisiones técnicas, inversión privada o formulación de mejoras a las políticas públicas.

**Palabras Clave:**

Energía solar fotovoltaica, energía solar térmica, generación distribuida, análisis financiero, demanda energética urbana, autoconsumo, mitigación de emisiones, sostenibilidad técnica.

ABSTRACT

The technical and economic feasibility of implementing a solar energy generation system in a housing development of 100 homes in Quito was analyzed. The annual energy demand considered is 334 500 kWh of electricity and 792 525 kWh of thermal energy for domestic hot water (DHW). Two complementary solutions were proposed: a grid-connected community photovoltaic plant and an individual solar thermal system per household with gas backup.

The photovoltaic system was sized to cover 60% of the annual electrical demand and evaluated under a non-EPC model with 70/30 financing. A direct subsidy of \$50,000 is included, which improves the project's financial viability and reduces the net investment. The project yielded an IRR of 18.2%, an equity IRR of 20,68%, a NPV of \$76 505, and a discounted payback period of 5,64 years. The analysis confirms its profitability under real market conditions.

The solar thermal system covers 75% of the DHW thermal demand, with an estimated savings of 56 000 kg of gas per year. With 80/20 financing, the project shows an IRR of 18,99%, an equity IRR of 21,44%, an NPV of \$103 414, and a payback period of 5,42 years. Both solutions avoid 397 tons of CO₂ emissions annually and represent a replicable model for urban energy planning.

The results validate that these solutions can be integrated into existing urban environments with reasonable technical interventions, without requiring major structural transformations or dependence on new infrastructure. The model is viable under current



market conditions and regulatory frameworks, providing a solid foundation for technical decisions, private investment, or the development of improved public policies.

Keywords:

Photovoltaic solar energy, solar thermal energy, distributed generation, financial analysis, urban energy demand, self-consumption, emissions mitigation, technical sustainability.