

# COMUNICACIONES Científicas y Tecnológicas ANUALES 2023

Docencia  
Investigación  
Extensión  
Gestión



DOCENCIA  
INVESTIGACIÓN  
EXTENSIÓN  
GESTIÓN



## **DIRECCIÓN GENERAL**

Decano de la Facultad de Arquitectura  
y Urbanismo - UNNE  
DR. ARQ. MIGUEL A. BARRETO

## **DIRECCIÓN EJECUTIVA FAU UNNE**

Secretaria de Investigación,  
DRA. ARQ. VENETTIA ROMAGNOLI

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

MG. ARQ. HERMINIA ALÍAS  
DG CÉSAR AUGUSTO  
ARQ. MARÍA VICTORIA CAZORLA  
ESP. PROF. CECILIA DELUCCHI  
MG. ARQ. ANNA LANCELLE SCOCCO  
MG. ARQ. PATRICIA MARIÑO  
DG ANÍBAL PAUTAZZO  
LIC. LUCRECIA SELUY  
DG LUDMILA STRYCEK

## **COORDINACIÓN EDITORIAL Y COMPILACIÓN**

DRA. ARQ. VENETTIA ROMAGNOLI

## **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

LARA MEYER

## **CORRECCIÓN DE TEXTO**

IRINA WANDELOW

## **EDICIÓN**

Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Universidad Nacional del Nordeste  
(H3500COI) Av. Las Heras 727 •  
Resistencia • Chaco • Argentina  
Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

## **ISSN 1666-4035**

Reservados todos los derechos.  
Resistencia, Chaco, Argentina. Octubre 2024

La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores. Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.



# APLICACIÓN Y EFICACIA DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN LAS VIVIENDAS DEL BARRIO CONCEPCIÓN DE LA CIUDAD DE CORRIENTES

## RESUMEN

Este trabajo tiene como finalidad analizar los sistemas fotovoltaicos (SFV) actualmente aplicados a nivel local en el barrio Concepción de la ciudad de Corrientes, su funcionamiento e impacto ambiental y económico, en pos de mejorar la calidad de vida de los usuarios y fomentar la conciencia ambiental.

Tras una fase de recopilación de información in situ y mediante entrevistas, se detectan problemas en los sistemas fotovoltaicos, como fallas de diseño e instalación. Entrevistas realizadas a las entidades provinciales involucradas en la ejecución del proyecto revelan una deficiente coordinación entre las partes, que acentúa los problemas diagnosticados en el relevamiento in situ.

## PALABRAS CLAVE

Generación distribuida; conciencia ambiental; vivienda de producción estatal.

## ARTÍCULOS INVESTIGACIÓN 017

**Cervero, Melisa A.;Díaz, Sonia E.**

*proyectormes.energias  
renovables@gmail.com*

Estudiante de 4° año de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Estudiante de 4° año de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).



## OBJETIVOS

- Analizar los sistemas fotovoltaicos aplicados actualmente en las cinco viviendas del barrio Concepción de la ciudad de Corrientes.
- Evaluar la aplicación y eficacia de los sistemas fotovoltaicos en las cinco viviendas en estudio.
- Recomendar soluciones para optimizar la implementación de sistemas fotovoltaicos en el barrio Concepción, replicables en otros barrios modelo de la provincia y la región.

## INTRODUCCIÓN

La creciente preocupación por los retos energéticos actuales a nivel nacional y local ha generado, por un lado, estudios de investigación científica aplicada. Pilar y Vera (2023), por ejemplo, abordan las posibilidades de incorporación de sistemas fotovoltaicos conectados a la red en la envolvente arquitectónica de barrios en el Área Metropolitana del Gran Resistencia y del Gran Corrientes. Por otro lado, a

nivel nacional se ha dado impulso a la generación distribuida a través de fuentes renovables mediante la Ley Nacional N° 27424 de 2017. En el caso de la provincia de Corrientes, ha fomentado la generación distribuida mediante la Ley Provincial N° 6428 de 2017, adherido a la Ley Nacional mediante la Ley Provincial N° 6503 de 2019 y viene promoviendo, a través de la Dirección Provincial de Energía de Corrientes (DPEC), la generación distribuida mediante fuentes renovables, dados los beneficios que estos sistemas aportan en las viviendas. En este contexto, el gobierno de Corrientes con el Instituto de Vivienda de Corrientes (INVICO) han implementado tecnologías de energía renovable como parte de un plan estratégico hacia la sostenibilidad. Se instalaron sistemas de energía solar fotovoltaica conectados a la red en cinco viviendas del barrio Concepción de la capital correntina, como prueba piloto para demostrar la óptima relación tecnología-funcionalidad.

La elección de este barrio en 2017 radicó en que se trataba del último barrio construido por INVICO hasta ese momento. La selección de las viviendas con sistemas fotovoltaicos incorporados fue aleatoria, pero se buscó que sean cinco edificaciones que quedaran en una esquina para mayor visibilidad y difusión del proyecto, es decir, para fomentar en la sociedad el uso de estos sistemas.

La presente investigación se enfoca en las mejoras, aplicación y eficacia de los sistemas fotovoltaicos (SFV), tomando como caso de estudio las viviendas del barrio Concepción (figura 1).

Para alcanzar los objetivos planteados, se adoptó una metodología de tres fases: analítica, de diagnóstico y propositiva. La primera fase trató de la recopilación de datos in situ, la realización de entrevistas a tres propietarios de las cinco viviendas con SFV (ya que dos propietarios no se encontraban en sus viviendas), la ejecución de auditorías energéticas



**Figura 1.** Izquierda, ubicación geográfica del barrio concepción en la trama urbana de la ciudad de Corrientes. Derecha, planimetría del barrio donde se indican las viviendas relevadas en este trabajo.



en viviendas con y sin SFV incorporados, y la concreción de entrevistas técnicas a las entidades involucradas en la implementación de los sistemas en las viviendas de interés social, DPEC e INVICO. Seguidamente, tras analizar los datos recopilados, se identificaron patrones comunes y se realizó un diagnóstico. Una propuesta de optimización de los SFV se encuentra en estos momentos en ejecución.

DESARROLLO

Al comenzar el relevamiento se identificaron las viviendas con los SFV. Se

detectaron cinco casos, de los cuales tres (viviendas 1, 2 y 3 en la figura 1) fueron analizados en profundidad. Un segundo grupo de tres viviendas sin SFV (viviendas 4, 5 y 6 en la figura 1) también fue analizado en pos de reconocer el grado de conocimiento que cada familia poseía en relación con los sistemas fotovoltaicos implementados en el barrio. Dentro del grupo de viviendas con SFV se identificaron problemas de funcionamiento, problemas técnicos, problemas constructivos, problemas socioculturales y problemas económicos, enunciados en la tabla 1.

Los resultados obtenidos de las variables nos muestran que en cada caso prevalece una variable sobre las otras y, a su vez, existen variables compartidas entre cada caso:

**Caso 1.** La variable significativa es la de funcionamiento, ya que el sistema fotovoltaico se encuentra desarmado a raíz de problemas técnicos en el funcionamiento.

**Caso 2.** La variable significativa es constructiva, ya que la instalación comparte la estructura de soporte del SFV con la vivienda vecina.

Tabla 1. Comparativa de casos analizados en el barrio Concepción

| VARIABLES      |   | CASOS CON SISTEMA FOTOVOLTAICO   |  |  | CASOS SIN SISTEMA FOTOVOLTAICO                                  |   |   |   |
|----------------|---|--|--|--|---|---|---|---|
|                |   | CASO 1   | CASO 2   | CASO 3   | CASO 4  | CASO 5  | CASO 6  |   |
| SOCIO-CULTURAL | GRUPO FAMILIAR  | 6 integrantes  | 4 integrantes  | 4 integrantes (1 integrante con discapacidad)  | 7 integrantes   | 3 integrantes   | 4 integrantes   |   |
|                | CLASE SOCIAL  | Medio bajo   |  |  |   |   |   |   |
|                | RECLAMO   | Se realizaron reclamos a las entidades sin obtener respuesta alguna  |  |  |   | -   | -   | - |
|                | CONOCIMIENTO  | Hay conocimiento sobre el SPV por la capacitación de la Subsecretaría de la Provincia y por interés personal | Hay conocimiento sobre el SPV por la capacitación de la Subsecretaría de la Provincia y por interés personal | Hay conocimiento sobre el SPV por la capacitación de la Subsecretaría de la Provincia y por interés personal | No poseen conocimiento  | Hay conocimiento del SPV pero no le interesa instalarlo | Hay conocimiento del SPV pero no le interesa instalarlo |   |
|                | META  | Poseer el SPV en su vivienda en correcto funcionamiento  |  |  | Hay total desconocimiento del SPV y tampoco interesa instalarlo | No tiene interés en la instalación del SPV              | Hay interés en la instalación del SPV                   |   |
| CONSTRUCTIVO   | Los paneles fotovoltaicos estaban correctamente orientados, pero a raíz del no funcionamiento los propietarios decidieron desconectarlos. | Los paneles fotovoltaicos estaban correctamente orientados, pero compartía estructura con la vivienda vecina | Los paneles fotovoltaicos están correctamente orientados   | -  | -   | -   |   |   |
| FUNCIONAMIENTO | Los paneles solares se encuentran desarmados, ya que nunca funcionaron por problemas técnicos.  | Paneldes instalados con funcionamiento parcial por problemas técnicos, y sin mantenimiento                   | En funcionamiento  | -  | -   | -   |   |   |
| ECONÓMICO      | Por falta del medidor bidireccional, la facturación es más elevada a comparación de las viviendas sin SPV                                 | No hay diferencia en la facturación con y sin SPV  | El importe de la facturación es mayor con el SPV que sin el mismo  | -  | -   | -   |   |   |

Imagen 2: Tabla comparativa viviendas con y sin SFV- Fuente de elaboración propia



**Caso 3.** La variable significativa es económica, ya que, a pesar de poseer el sistema fotovoltaico en funcionamiento, la facturación es más elevada que los vecinos que no poseen este sistema.

**Caso 4.** La variable significativa es el conocimiento, no posee conocimiento y no está interesado en instalar el sistema fotovoltaico.

**Caso 5.** La variable significativa es el conocimiento, posee conocimiento y no está interesado en instalar el sistema fotovoltaico.

**Caso 6.** La variable significativa es el conocimiento, posee conocimiento y está interesado en instalar el sistema fotovoltaico.

Para corroborar la variable económica, se realizaron auditorías energéticas sobre esta misma variable en cada vivienda con SFV y sin SFV, mediante las que se comprobaron los resultados arrojados por las entrevistas y relevamientos.

Tras realizar el relevamiento in situ, que incluyó escuchar las problemáticas de los residentes de varias viviendas del barrio visitado, se detectó una gran problemática relacionada al uso de las energías renovables. Por lo tanto, en pos de completar el análisis de la información y la fase diagnóstica, y abordar luego las posibles propuestas de optimización de los SFV del barrio, se continuó la investigación poniendo

el foco en las entidades involucradas en la implementación de los SFV. De las entrevistas realizadas a los profesionales de dichas entidades, se obtuvieron los siguientes resultados cualitativos:

**DPEC.** Se entrevistó al encargado de Gerencia de Ingeniería, en busca de información sobre posibles soluciones a los problemas técnicos de las viviendas mencionadas. Dicho profesional manifestó desconocer la problemática detectada en los relevamientos. Por lo tanto, de su testimonio no se pudieron obtener posibles soluciones a la problemática planteada.

**INVICO.** Se entrevistó al Arq. Sergio Svives, del Área de Proyecto y Planeamiento. El profesional relató el surgimiento del proyecto de instalar paneles solares en algunas viviendas del barrio Concepción, tomándolo como barrio modelo de implementación de energías alternativas. La iniciativa surgió a partir de la adhesión de la provincia de Corrientes a la Ley Nacional de Generación Distribuida, mediante la Ley Provincial N° 6503. Desde ese entonces, la Secretaría de Vivienda incorpora como requerimiento que todas las viviendas de los programas financiados con recursos del Estado nacional deben contar con sistemas de calentamiento de agua por energía solar. El barrio Concepción de Corrientes fue donde se realizó la prueba piloto, donde las

entidades involucradas trabajaron junto a la Secretaría de Energía en la instalación de calefones solares para el calentamiento de agua y paneles fotovoltaicos para generación de energía eléctrica. El arquitecto menciona que, en principio, sólo se planeó la instalación de calentadores solares. No obstante, al incorporar también los paneles solares, es posible que esto haya generado problemas de funcionamiento. Según sus afirmaciones, la institución está cumpliendo con lo que se propuso originariamente. Sin embargo, el obstáculo para avanzar y perfeccionar los sistemas fotovoltaicos radica en el incremento de los costos, ya que estos equipos son de fabricación nacional, específicamente tecnología de placa plana.

La función de estas entidades respecto a la instalación de los SFV en las viviendas del barrio Concepción responde a lo que dictamina la Ley Nacional N° 27424. De las entrevistas antes mencionadas se desprende que la función de la Dirección Provincial de Energía de Corrientes (DPEC) y el Instituto de Viviendas de Corrientes (INVICO), como organismos responsables de velar por el correcto funcionamiento de estos sistemas, es deficiente y se condice con las problemáticas detectadas en el relevamiento in situ.

## CONCLUSIONES

Al profundizar en este trabajo de investigación surge una primera



conclusión: la coordinación insuficiente entre las instituciones gubernamentales y provinciales involucradas en la implementación de los SFV ha contribuido a los problemas en la ejecución y puesta en funcionamiento del proyecto solar fotovoltaico en el barrio Concepción.

La propuesta de investigar estos sistemas aplicados en un barrio de la ciudad de Corrientes ha permitido, además, detectar los siguientes problemas: ineficiencia energética, falta de seguimiento de los técnicos encargados de monitorizar estos procesos, desconfianza de segmentos poblacionales ante la evidencia de resultados inadecuados; decepción por los desencuentros entre los Estados gubernamentales, los encargados de la provisión de energía; las organizaciones encargadas de la tecnología y las familias que deberían tener un mejor bienestar a partir de esta incorporación tecnológica. El análisis concluye que el proyecto de implementar energías renovables por parte del Instituto de Vivienda de Corrientes es beneficioso; sin embargo, necesita una optimización tanto desde el aspecto técnico como sociocultural.

Conocidos los factores que que llevaron a que los SFV no estén funcionando correctamente, y que impiden que los usuarios vean el beneficio económico de las instalaciones, en una tercera etapa de la investigación se diseñará una

propuesta de mejora de este sistema y se la elevará a las autoridades gubernamentales correspondientes para su implementación y réplica en otros barrios modelo de la provincia y de la región NEA. Esta propuesta se fundamentará en mejorar la calidad de vida, cuidar el medio ambiente, implementar las energías renovables mediante la optimización de la ubicación y orientación de los sistemas, el mantenimiento regular, el monitoreo y seguimiento, la optimización de eficiencia energética en el hogar, la capacitación y formación a los propietarios del sistema. Consideramos que esta formación ayudará a evitar errores y garantizar un rendimiento óptimo.

Mejorar un sistema fotovoltaico implica aumentar su eficiencia y rendimiento, así como garantizar su durabilidad y confiabilidad a lo largo del tiempo. Todo esto es posible si hay una eficiente articulación entre las entidades gubernamentales, no gubernamentales, instituciones involucradas y la comunidad en general.

## CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Congreso de la Nación Argentina** (2009). Energía eléctrica. Decreto 562/2009. Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-562-2009-153580/texto>

**Congreso de la Nación Argentina** (2017). Art.14 bis: "Régimen de fo-

mento a la generación distribuida de Energía Renovable integrada a la red eléctrica pública". En Ley nacional N° 27424. Boletín Oficial. <https://argentinambiental.com/legislacion/nacional/ley-27424-generacion-energia-electrica-origen-renovable/>

**Dirección Provincial de Energía de Corrientes** [DPEC] (2022). La DPEC informa sobre la generación distribuida utilizando energía renovable. DPEC. <https://www.dpec.com.ar/4408/La-DPEC-informa-sobre-la-Generacion-Distribuida-utilizando-Energia-Renovables>

**Instituto de Vivienda de Corrientes** [INVICO] (s. f.). Página oficial. <https://www.invico.gov.ar/>

**Pilar, C. y Vera, L.** (2023). Intervenciones fotovoltaicas en barrios de viviendas en las ciudades de Resistencia y Corrientes. Arquitecto. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/arq/article/download/6692/6219>

**Sánchez Molina, P.** (2017). El Gobierno de Corrientes, Argentina, instala paneles solares en viviendas. Pv Magazine Latin America. <https://www.pv-magazine-latam.com/2017/10/19/el-gobierno-de-corrientes-argentina-instala-paneles-solares-en-viviendas/>

**Solarama y Solarama** (2022). Conoce qué son los sistemas fotovoltaicos y su función. Solarama. Paneles solares México. <https://solarama.mx/blog/que-son-los-sistemas-fotovoltaicos/>