

GUÍA 11: GESTIÓN DE LA ENERGÍA RENOVABLE EN EL AGRO

Enfoque: Eficiencia energética, autonomía productiva y reducción de huella de carbono

I. OBJETIVO

Orientar a productores y organizaciones agrícolas en la incorporación de fuentes de energía renovable dentro de sus operaciones, reduciendo costos energéticos, dependencia de combustibles fósiles y huella de carbono del sistema productivo.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO Y CIENTÍFICO

Base conceptual: La energía renovable distribuida en el agro (solar, biomasa, microhidráulica) permite descentralizar el suministro energético, reducir costos operativos y mejorar la resiliencia frente a interrupciones de la red convencional, especialmente en zonas rurales aisladas.

Principales autores y referencias científicas:

- Chel, A. & Kaushik, G. (2011). *Renewable energy technologies for sustainable development of energy efficient building*. Alexandria Engineering Journal. DOI: 10.1016/j.aej.2011.06.002
- IRENA (2022). *Renewable Energy for Agri-Food Systems*. International Renewable Energy Agency.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- **Sectores:** Riego tecnificado, procesamiento agroindustrial, refrigeración y almacenamiento.
- **Ámbitos:** Unidades productivas aisladas de la red eléctrica, cooperativas, plantas de transformación.
- **Zonas sugeridas:** Territorios con alta radiación solar, disponibilidad de biomasa o recursos hídricos menores.

IV. PRINCIPALES TECNOLOGÍAS APLICABLES

Tecnología	Aplicación principal
Paneles solares fotovoltaicos	Generación eléctrica para riego, refrigeración e iluminación
Bombeo solar	Extracción de agua para riego sin dependencia de la red
Biodigestores	Generación de biogás a partir de residuos orgánicos y estiércol
Microhidráulica	Generación eléctrica en zonas con cursos de agua permanentes
Secadores solares	Deshidratación de productos agrícolas sin combustibles fósiles

V. PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Etapas 1: Diagnóstico Energético

- Medición del consumo energético actual por proceso productivo.
- Evaluación del recurso renovable disponible en la zona (radiación, biomasa, caudal).

Etapas 2: Diseño del Sistema

- Dimensionamiento de la tecnología según demanda energética identificada.
- Análisis de retorno de inversión y opciones de financiamiento.

Etapas 3: Instalación

- Instalación con proveedores certificados y capacitación del personal local.
- Pruebas de funcionamiento bajo condiciones reales de operación.

Etapas 4: Operación y Mantenimiento

- Plan de mantenimiento preventivo del sistema instalado.
- Monitoreo del ahorro energético y de costos logrado.

VI. INDICADORES DE ÉXITO

- Porcentaje de energía consumida proveniente de fuentes renovables.
- Reducción de costos energéticos operativos (%).
- Toneladas de CO₂ evitadas por sustitución de combustibles fósiles.
- Tiempo de retorno de la inversión (años).
- Horas de continuidad operativa ante interrupciones de la red convencional.

VII. ENLACES Y FUENTES COMPLEMENTARIAS

- IRENA - International Renewable Energy Agency: <https://www.irena.org>
- FAO - Energy-Smart Food: <https://www.fao.org/energy>
- Global Solar Atlas: <https://globalsolaratlas.info>

VIII. RECOMENDACIONES PARA APLICACIÓN LOCAL

- Priorizar el bombeo solar como primera inversión por su retorno rápido en zonas de riego.
- Explorar fondos de financiamiento climático o cooperación internacional para la inversión inicial.
- Formar técnicos locales en mantenimiento básico para asegurar la sostenibilidad del sistema.