

# Diseño y funcionamiento de una cocina solar (mayo de 2025)

Vanesa López Córdoba, José Gabriel Molina, Emmanuel Hinestroza Márquez,  
Valery Ruiz.

**Resumen** - Este artículo presenta el diseño, la construcción y la evaluación de una cocina solar de bajo costo para comunidades rurales con acceso limitado a la energía convencional. La cocina utiliza materiales locales y reflectores parabólicos para concentrar la radiación solar, alcanzando temperaturas superiores a 120 °C. Su eficiencia térmica se evaluó y comparó con modelos existentes, demostrando su viabilidad técnica y económica.

**Abstrac:** This article presents the design, construction, and evaluation of a low-cost solar cooker for rural communities with limited access to conventional energy. The cooker uses local materials and parabolic reflectors to concentrate solar radiation, reaching temperatures above 120°C. Its thermal efficiency was evaluated and compared with existing models, demonstrating its technical and economic feasibility.

**Index Terms:** Cocina solar, energía renovable, sostenibilidad, eficiencia térmica, diseño parabólico.

Para obtener una lista de palabras claves sugeridas, envíe un correo en blanco a [Cookandlive1@gmail.com](mailto:Cookandlive1@gmail.com) o visite el sitio web de [Cook and live en http://www.Cookandlive.org/organizations/pubs/ani\\_prod/key wrd98.txt](http://www.Cookandlive.org/organizations/pubs/ani_prod/key wrd98.txt)

## I. INTRODUCCIÓN

Este informe presenta el diseño, la construcción y el análisis de una cocina solar asequible, dirigida a todo tipo de comunidades para que puedan tener acceso fácil y rápido. El diseño se centra en el uso de materiales de fácil manejo, así como en un sistema de reflectores parabólicos para aumentar la concentración de la radiación solar y alcanzar temperaturas adecuadas para la preparación de alimentos. Se va a explicar el proceso de diseño, incluyendo la selección de materiales, la determinación de la eficiencia térmica y la construcción del prototipo, así, mostrando Los resultados de las pruebas experimentales, incluyendo la evaluación de la temperatura alcanzada y la eficacia de la cocina solar, se compararán con modelos existentes, y se evaluará la viabilidad técnica y financiera de la propuesta. Finalmente, se discutirán las implicaciones de este diseño para promover la sostenibilidad energética en comunidades rurales y se propondrán futuras líneas de estudio.

## II. PROCEDIMIENTO PARA EL ENVÍO DEL TRABAJO

### A. Etapa de investigación

Nosotros indagamos sobre que energías renovables, y cuales son más eficiente para poder cocinar en grandes magnitudes o la cantidad que uno desee, así buscando una manera que ayude a reducir la huella de carbono; Nos enfocamos en cumplir con las ODS como lo son:

- la ODS 3 (Salud y bienestar) por que generamos un impacto al remplazarlas estufas tradicionales lo cual utiliza madera o combustibles fósiles y las cocinas que nosotros hacemos generan varios beneficios como el reducir enfermedades, prevenir muertes prematuras, mejorar una calidad de vida mejorada.
- La ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) proporcionar cocinas solares asequibles que utilizan energía renovable, llevando alternativas de energía limpia a las comunidades que carecen de gas o electricidad confiables
- La ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles) al proporcionar soluciones sostenibles, como las cocinas solares, a comunidades en situación de vulnerabilidad, lo que mejora las condiciones de vida en áreas rurales y urbanas desfavorecidas.
- La ODS 12 (Producción y consumo responsable) Promovemos un estilo de cocina que reduce el impacto ambiental y fomenta el consumo responsable a través de nuestras cocinas solares.
- La ODS 13 (Acción por el clima) ofrece una alternativa limpia y sostenible a las prácticas de cocinas convencionales que dependen de combustibles fósiles y leña

### B. Etapa Final

Se construyó el prototipo y se realizaron pruebas experimentales bajo condiciones controladas en donde se midieron las temperaturas alcanzadas y evaluamos la eficiencia térmica en la cocción de alimentos y la capacidad del sistema para mantener una temperatura deseada durante la preparación de alimentos y así mismo comparar los resultados con los de modelos comerciales y diseños de bajo costo.

### C. Figuras.

Al hacer la investigación buscamos varias referencias de figuras para crear el prototipo de la cocina y descubrimos que

La figura que más nos llamó la atención es la de la parábola y el objeto que más se parecía es una sombrilla, siendo así pensamos en los materiales que se podrían utilizar los cuales son:

- Una sombrilla



(LU-SILVERUM, s.f.)

LU-SILVERUM. (s.f.). *lumen*. Obtenido de <https://lumen-colombia.com/20/91-sombrilla-plateada.html>

- Papel aluminio



(superdesechablesdelnorte, s.f.)

superdesechablesdelnorte. (s.f.).

*superdesechablesdelnorte*. Obtenido de

<https://superdesechablesdelnorte.com/categorias/2782-papel-aluminio-300-mts-el-sol.html>

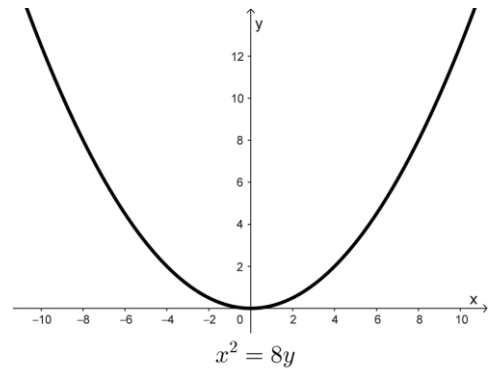
- Una olla de color negro



(homecenter, s.f.)

homecenter. (s.f.). *homecenter*. Obtenido de

<https://homecenter.falabella.com.co/homecenter-co/product/118873377/Olla-20cm-Negra-Con-Tapa-Vidrio/118873379?exp=homecenter>

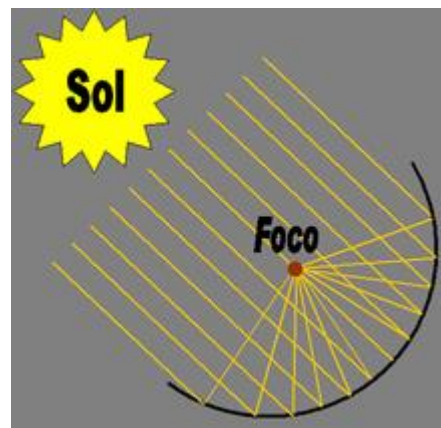


(Daniel Machado, 2025)

Daniel Machado. (6 de mayo de 2025). *exponty*.

Obtenido de Parábola: qué es, elementos, ecuaciones y ejemplos:

<https://exponty.com/parabola>



(COCINAS SOLARES, 2012)

AHORRA TU ENERGÍA. (s.f.). *COCINAS SOLARES*.

Obtenido de

<https://cosinasolar.wordpress.com/principio-de-diseno-de-un-concentrador-solar/>

### III. LA MATEMÁTICA

La eficiencia térmica de la cocina solar se evaluó utilizando la siguiente expresión:

$$\eta = (m \cdot c \cdot \Delta T) / (G \cdot A \cdot t)$$

Donde:

m = masa del agua calentada (kg)

c = calor específico del agua (4.186 J/g°C)

$\Delta T$  = incremento de temperatura ( $T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$ )

G = irradiancia solar promedio durante la prueba (W/m²)

A = área efectiva del reflector parabólico (m²)

t = tiempo de exposición (s)

Se calcularon también las pérdidas térmicas y se aplicaron balances energéticos para identificar los puntos críticos de eficiencia.

### IV. LAS UNIDADES

En este trabajo se utilizaron exclusivamente unidades del Sistema Internacional (SI). Las temperaturas se expresaron en grados Celsius (°C), las masas en kilogramos (kg), el tiempo en segundos (s), la energía en julios (J), la potencia en vatios (W) y las áreas en metros cuadrados (m²). Esta estandarización permite una mejor comparabilidad con otros estudios y garantiza la consistencia de los cálculos y resultados presentados.

#### A. Abreviaciones y Siglas

A continuación, se enumeran las principales abreviaturas y siglas empleadas en esta investigación sobre el diseño de una cocina solar:

SI: Sistema Internacional de Unidades.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible, establecidos por la ONU para impulsar un desarrollo sostenible en todo el mundo.

°C: Grado Celsius, escala utilizada para medir la temperatura.

W: Vatio, unidad que mide la potencia y el volumen de energía que se transfiere en un segundo.

J: Julio, unidad de energía utilizada para determinar el calor que se absorbe o se transfiere.

m²: Metro cuadrado, medida de área utilizada para calcular la superficie de un reflector solar.

$\eta$  (eta): Eficiencia térmica, cociente entre la energía útil generada y la energía solar recibida.

G: Irradiancia solar, cantidad de energía solar por unidad de área (W/m²).

$\Delta T$  (delta T): Variación de temperatura desde el inicio hasta la conclusión del calentamiento del agua.

#### B. Ecuaciones

Algunas Fórmulas Utilizadas son:

1. Ley de reflexión:  $\theta_i = \theta_r$

2. Energía solar recibida:  $E = I \cdot A \cdot t$

3. Eficiencia:  $\eta = (Q_{\text{útil}} / Q_{\text{incidente}}) \times 100$

4. Calor transferido:  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

5. Conducción térmica:  $Q = k \cdot A \cdot (\Delta T / d)$

La relación entre las diferentes medidas de temperaturas

Ahora vamos a analizar y mostrar las diferentes unidades de medidas y su relación entre sí las cuales son Celsius a Fahrenheit y viceversa, Celsius a Kelvin y viceversa, Fahrenheit a Kelvin y viceversa, estas medidas son muy importantes para el funcionamiento de nuestra cocina para de esta forma saber el funcionamiento adecuado en cada unidad de medida.

Conversión Celsius a Fahrenheit

$$F = \frac{9C}{5} + 32$$

Conversión Celsius a Kelvin

$$K = C + 273.15$$

Conversión Fahrenheit a Celsius

$$C = \frac{5(F - 32)}{9}$$

Conversión Fahrenheit a Kelvin

$$K = \frac{5(F - 32)}{9} + 273.15$$

Conversión Kelvin a Celsius

Conversión Kelvin a Fahrenheit

$$F = \frac{9(K - 273.15)}{5} + 32$$

<https://co.pinterest.com/pin/268949408988826530/>

Estas son la relación que tienen entre sí las unidades de medidas. Estas unidades y sus fórmulas de conversión entre las escalas de temperatura (Celsius, Fahrenheit y Kelvin)

(1)

donde:

- **m:** masa del agua (kg)
- **c:** calor específico del agua (4186 j/kg·°c)
- **Δt:** variación de temperatura (°c)
- **g:** irradiancia solar (w/m²)
- **a:** área del reflector (m²)
- **t:** tiempo de exposición (s)

Esta ecuación permitió analizar el rendimiento energético del prototipo, identificar pérdidas térmicas y proponer mejoras en el diseño de la cocina solar.

$$C = K - 273.15$$

## IX. CONCLUSIÓN

El diseño y evaluación de nuestra cocina solar presentada en este artículo demuestra que es posible ofrecer una solución técnica y económicamente viable para la preparación de alimentos en comunidades rurales. El uso de materiales locales, la simplicidad en la construcción y la eficiencia térmica alcanzada posicionan este prototipo como una opción prometedora para mejorar la calidad de vida y reducir el impacto ambiental asociado al consumo de combustibles tradicionales.

### APÉNDICE

#### MATERIALES UTILIZADOS:

SOMBRILLA METÁLICA RECICLADA

ALUMINIO DE ALTA REFLECTIVIDAD

OLLA NEGRA DE ACERO INOXIDABLE

1. Placa de vidrio transparente (40x40 cm)
2. Soporte de madera para estructura base
3. Cinta térmica y adhesivos resistentes al calor

- **Datos de prueba:**

temperatura ambiente:

temperatura máxima interna alcanzada:

tiempo estimado para hervir 500 ml de agua:

área del reflector parabólico:

- **Eficiencia**

se

utilizó

la

**térmica:**

fórmula:

$$\eta = (m * c * \Delta t) / (g * a * t)$$

donde:

$$m = 0.5 \text{ kg}$$

$$c = 4186 \text{ j/kg}^\circ\text{c}$$

$$\Delta t = 87^\circ\text{c}$$

$$g = 850 \text{ w/m}^2$$

$$a = 0.5 \text{ m}^2$$

$$t = 2700 \text{ s}$$

## RESULTADOS

En la sección de resultados, hemos podido realizar cálculos como la distribución del calor en la olla mediante la luz reflejada. Apoyándonos en las tomas 3D realizadas, obtuvimos una mejor perspectiva del funcionamiento del sistema. Además, logramos desarrollar una página web funcional que incluye todos los datos de nuestra cocina solar.

## REFERENCES

[1] H. C. Ngo, M. H. N. Talib, y A. H. A. Bakar, "Performance evaluation of a parabolic solar 56, 2016.

[2] A. H. M. Said, "Design and construction of a solar cooker with a parabolic dish reflector," Solar Energy, vol. 93, pp. 177-186, 2013.

[3] S. Kalogirou, Solar Energy Engineering: Processes and Systems, 2nd ed. Academic Press, 2014.

[4] Cook and Live. "Lista de palabras clave sugeridas." [En línea]. Disponible en: [http://www.cookandlive.org/organizations/pubs/ani\\_prod/key\\_word98.txt](http://www.cookandlive.org/organizations/pubs/ani_prod/key_word98.txt)