



Title: Characterization of a parabolic solar stove made from recycled materials

Authors: MARROQUIN-DE JESÚS, Ángel, GALVAN-MONDRAGÓN, Mayola, CASTILLO-MARTÍNEZ, Luz Carmen and OLIVARES-RAMÍREZ, Juan Manuel

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2022-01
BCIERMMI Classification (2022): 261022-0001

Pages: 20
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Contenido

1. Antecedentes.
2. Tipos de cocinas.
3. Cocina solar parabólica elaborada con materiales reciclados.
4. Pruebas.
5. Conclusiones.
6. Referencias.

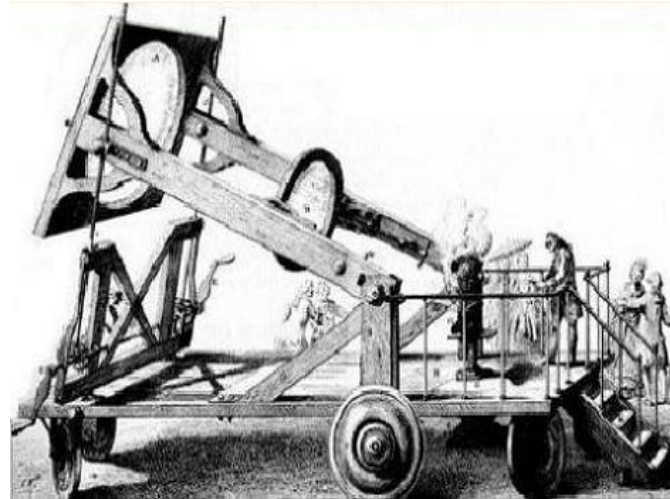




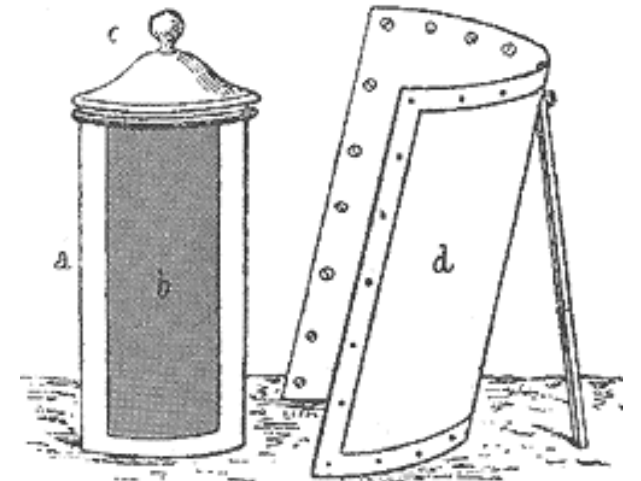
CIERMMI
2022



Grabado del frontispicio del *Opticae Thesaurus* de Ibn-al-Haytam representando el uso bélico que Arquímedes dio a la radiación solar.



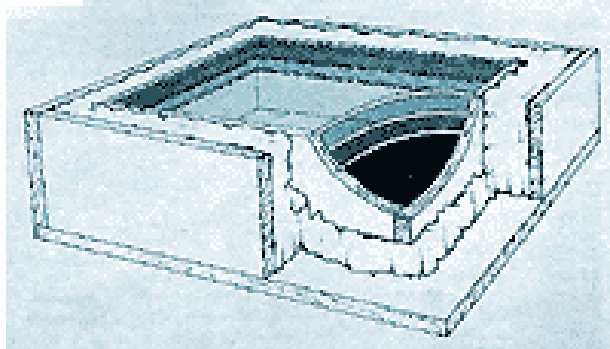
Lavoisier el gran químico francés, creó en 1792 su "horno solar" consistente en dos potentes lentes que concentraban la radiación solar en un foco y que permitía alcanzar altas temperaturas con la que fundir metales.



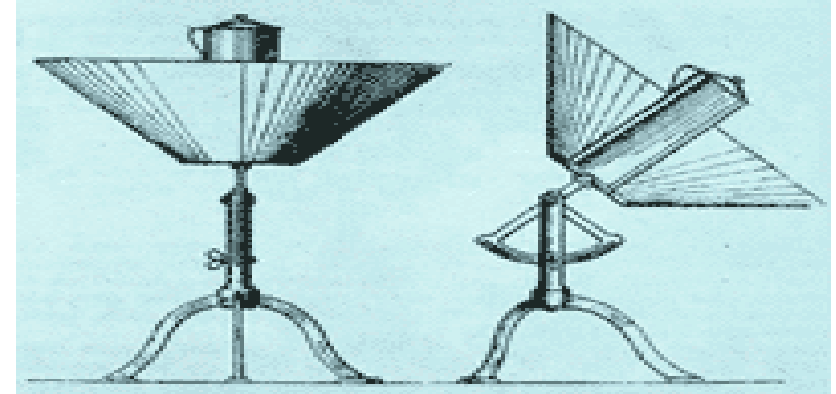
Horno solar construido por Auguste Mouchot en 1861.



CIERMMI
2022



Corte de la primera caja aislante diseñada por Horace de Saussure en 1767.



Cocina solar portátil diseñada por Auguste Mouchot entorno a 1857 para el ejército francés.



german
cooperation

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

SCI
SOLAR COOKERS
INTERNATIONAL
ASSOCIATION



Organizaciones están trabajando para poder mejorar la eficiencia de las distintas cocinas solares.

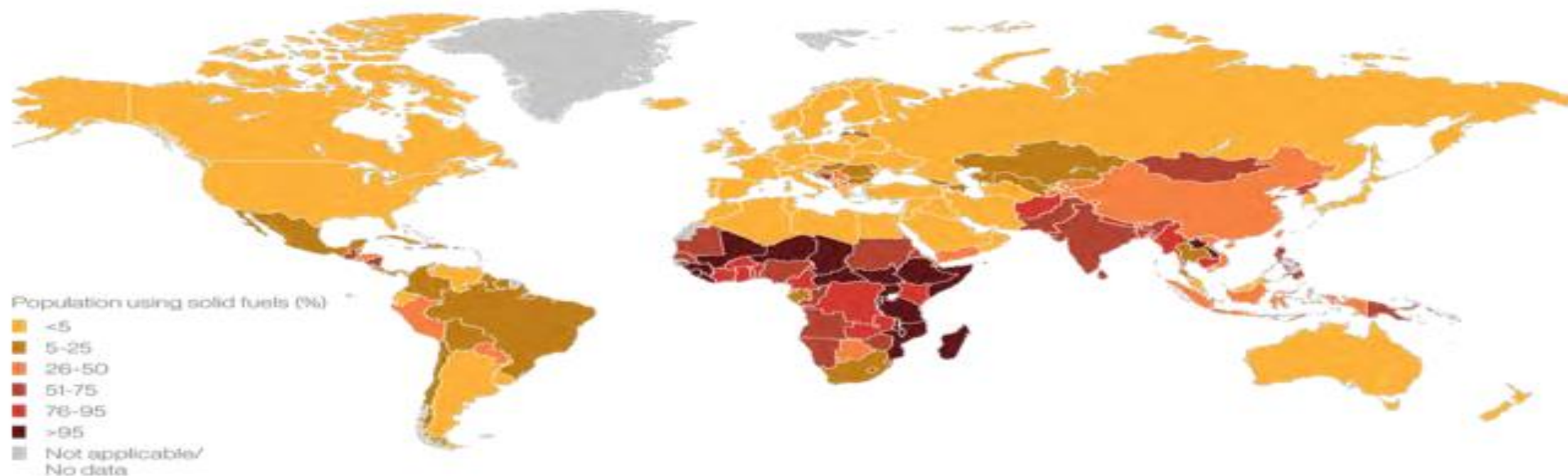


CIERMMI
2022

Smoke that kills

Global exposure to household air pollution

All over the world, people cook over open fires, and burn solid fossil fuels while doing so. Being exposed to household air pollution (HAP), which is the result of incomplete combustion of these fuels, negatively impacts health.



4

HAP is the fourth
biggest health
risk in the
developing world

4.3 million

People per year die
worldwide from
exposure to
cookstove smoke*

7.7

Percent of global
mortality due
to household
air pollution

500,000

Deaths per year due
to ambient air
pollution caused by
traditional cooking

* According to the World Health Organization [accessed April 2017]



Cocina solar tipo caja.



Cocina solar.



Cocina solar parabólica



Cocina solar parabólica SK.



**CIERMMI
2022**

Elaborada de cartón.
Papel contact como reflejante.
Altura del punto focal 0.25 m.
Altura total de la cocina 0.5 m.
Cuenta con 16 partes medias.
Unidas a un tubo de CPVC de 2
pulgadas de diámetro
Unidas con pegamento amarillo
5000.
En los bordes lleva cinta masking
tape





CIERMMI
2022

La base es una llanta usada, BF Goodrich®, All-terrain T/A, el radio menor es de 0.20 m y el radio mayor es de 0.35 m. El ancho de la llanta es de 0.25 m, el alto de la llanta es de 0.18 m, diámetro del rin de 0.406 m (16 pulgadas).





CIERMMI
2022

Base hecha de metal, en forma circular con un diámetro de 0.22m y 0.025 m de ancho, tres soportes de 0.05 m de largo por 0.02 m de ancho, para que la olla descansa sobre ellos, 0.10 m bajo de la base lleva como contrapeso 4 barras de metal de 0.03 m x 0.2 m con una masa de 0.6 kg cada una.





**CIERMMI
2022**

Se utiliza una Olla ODISEA[®], número 20 con las siguientes características, diámetro de la base 0.20 m, 0.14 m de altura, grosor 59×10^{-3} m.

Para medir las temperaturas que llega a alcanzar la olla se utilizan 12 puntos de referencia, 5 de frente a la olla, 5 por la parte trasera, uno en la parte de abajo y uno en el fondo de la olla, la olla fue pintada con pintura color negro mate Truper[®].





**CIERMMI
2022**

Para medir la temperatura que alcanza la olla se utiliza un termómetro infrarrojo, Marca Extech[®], con lecturas de MIN/MAX que miden hasta los 650° C, relación de distancia a punto 12:1.





**CIERMMI
2022**

← → ↻ wunderground.com/dashboard/pws/IQUERETA29

Gmail YouTube Maps Mi Cuenta Infonavit DYCRE_1_T1_MaE...

Elev 1938 m, 20.37 °N, 100.00 °W

CEA-UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA - IQUERETA29 ⓘ

FORECAST FOR SAN JUAN DEL RIO, MX

Station Summary

● Online(updated 5 minutes ago)

CURRENT CONDITIONS

20.2 °C
Feels Like 20.2 °



WIND & GUST
0.0 / 19.3 km/h

DEWPOINT
13.9 °C

PRECIP RATE
0.00 mm/hr

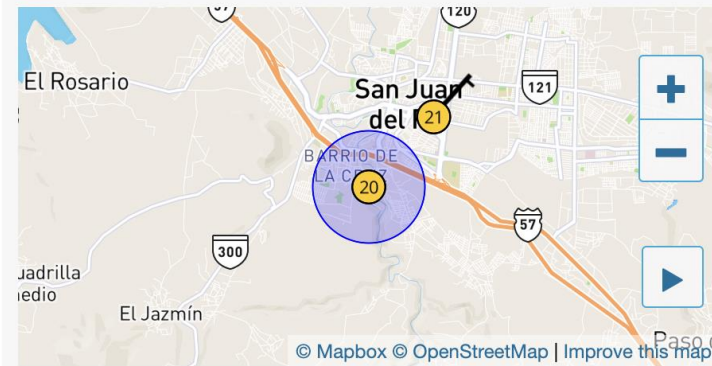
PRESSURE
863.87 hPa

HUMIDITY
68 %

PRECIP ACCUM
0.00 mm

UV
0

MAP

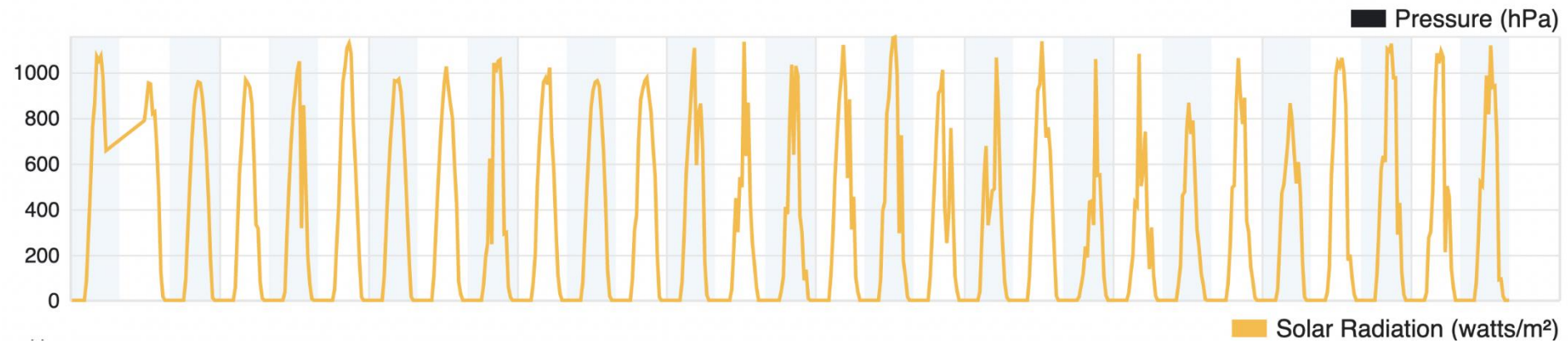
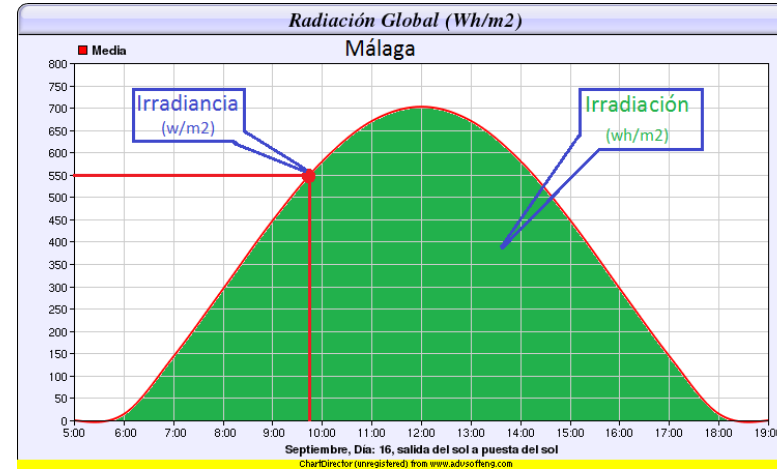


[View WunderMap](#)

<https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IQUERETA29>

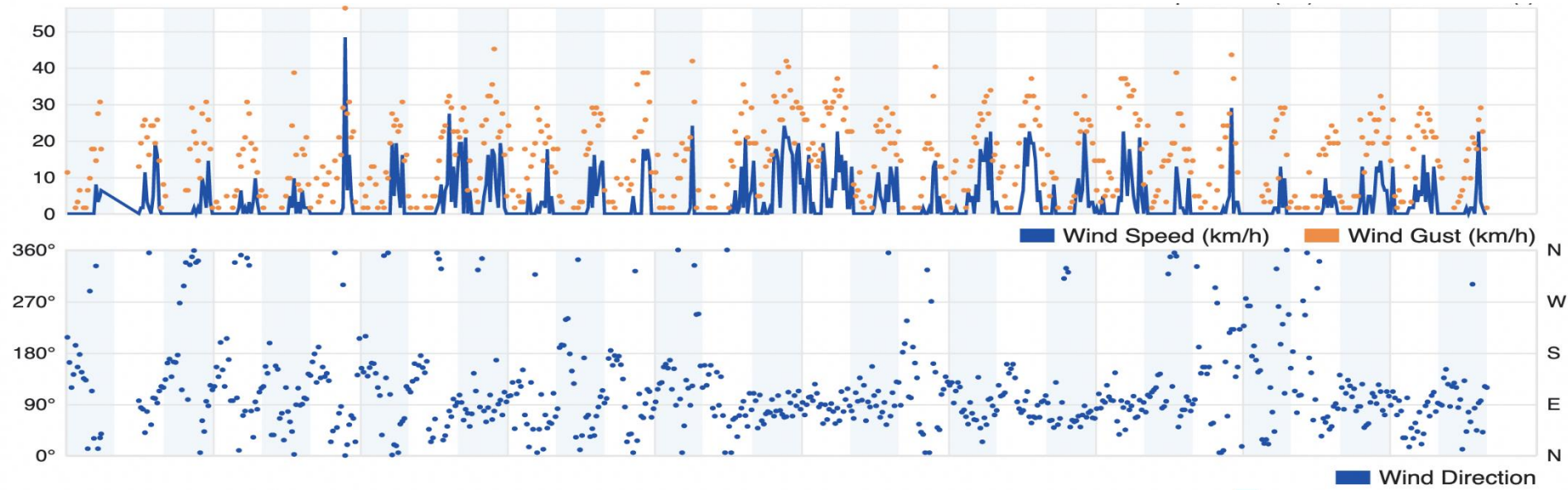


**CIERMMI
2022**

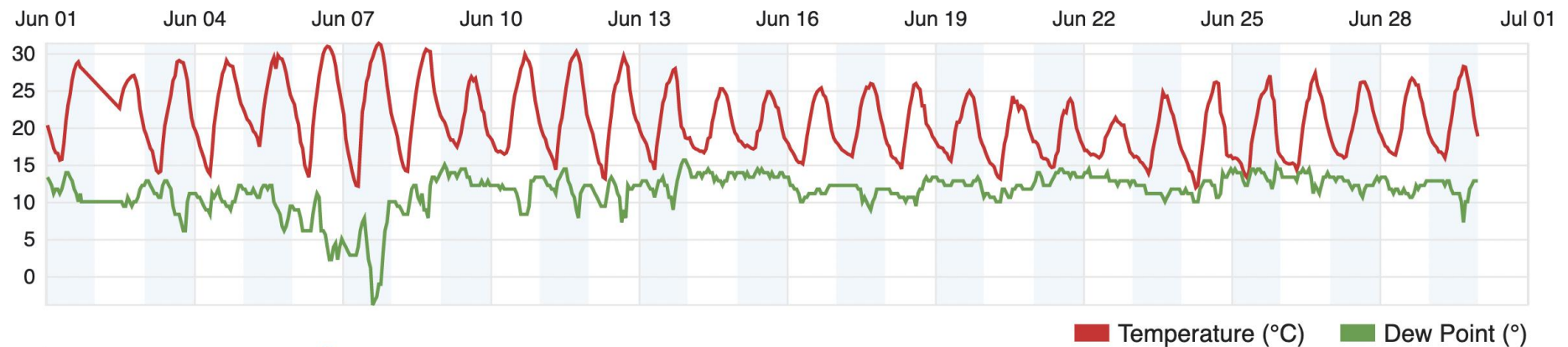




**CIERMMI
2022**

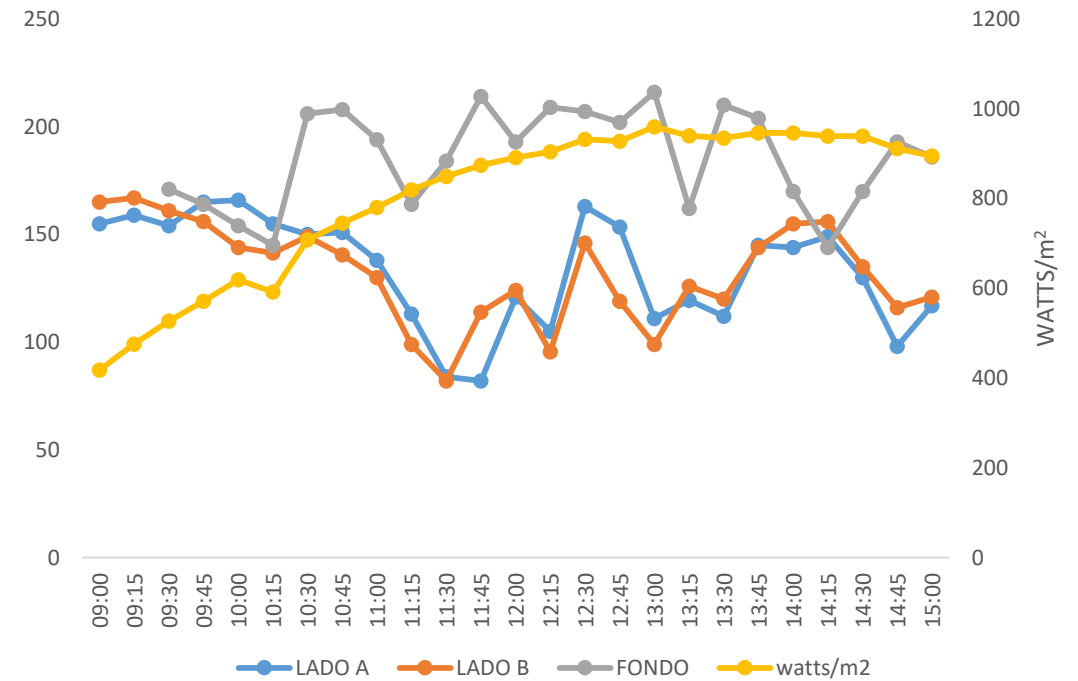


June 1, 2022 - June 30, 2022





**CIERMMI
2022**



El lunes 7 de junio solo se midieron las temperaturas alcanzadas por la olla, sin alimentos. Se midió en tres distintos puntos de la olla.



**CIERMMI
2022**



Cocción de frijoles negros.



Cocción de papas.



Mala orientación (sombra).



Cocina solar en operación.



Buena orientación (sin sombra).



CIERMMI
2022

l: Pollo con achiote

Ingredientes:

250g de pollo de rancho cortado en trozos pequeños,

3 dientes de ajo (10g)

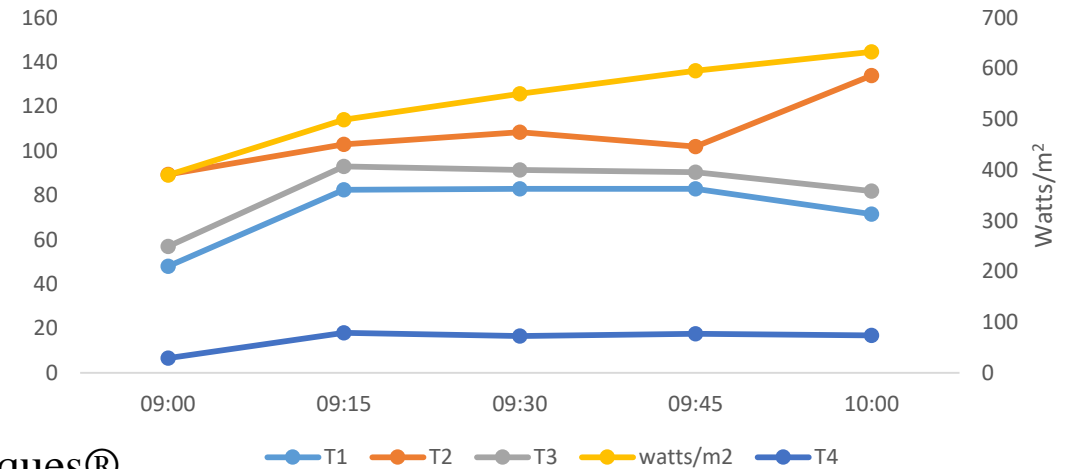
20g de cebolla blanca

50g de una pastilla de achiote Lol-Tun®

50 ml de vinagre blanco de alcohol de caña, Clemente Jacques®

Procedimiento:

Disolver la pastilla de achiote en el vinagre, para hacer una pasta cremosa y espesa. Agregar los dientes de ajo molidos. Untar las piezas de pollo con la pasta y colocar en la olla con las rebanadas de cebolla.





**CIERMMI
2022**

Receta 6: Soya a la mexicana

Ingredientes:

100 g de soya Tipo cottura Nutricasa®

1 diente de ajo (6g)

30 g de cebolla blanca

200g de jitomate rojo de campo

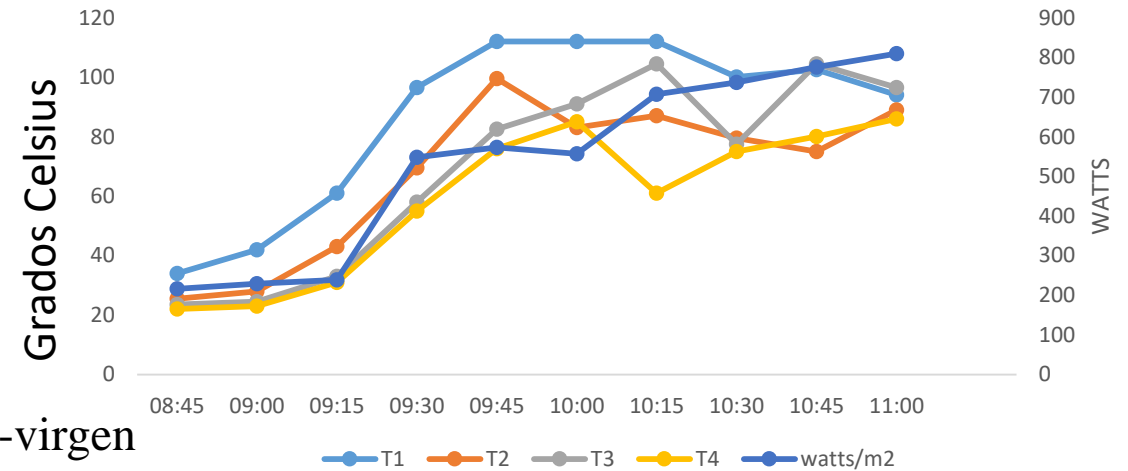
2 cucharadas de aceite de oliva Oli de Nutrioli®, Extra-virgen

5g de cilantro

75g de limones

Procedimiento:

Hidratar la soya con condimentos y agua, cuando esté lista retirar el agua y agregar los demás ingredientes.





**CIERMMI
2022**

Conclusiones

En cada experimentación se realizaron pruebas de degustación por parte de los estudiantes y profesor asesor del grupo ES01SM-20, de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río.

Todos comentaron que la comida había alcanzado la cocción adecuada y que tenía un buen sabor, se ha utilizado la cocina solar para la cocción de diversos alimentos, la cual permitió verificar la efectividad del artefacto y que este puede pasar de ser un prototipo a la comercialización.

Las temperaturas son adecuadas para la cocción de los alimentos, el proceso tarda un poco más comparado con una estufa que quema gas.

Los resultados obtenidos en la cocción de alimentos, son satisfactorios, la cocina solar elaborada a partir de materiales reciclados es una alternativa para la cocción de alimentos en zonas conurbadas.



Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a los integrantes del cuerpo académico de energías renovables de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, por todos sus comentarios que permitieron la mejora del presente trabajo, al señor Apolinar Rodríguez Torres, por el apoyo brindado en el ensambado de la cocina solar, soportes para la olla y pruebas preliminares de cocción de alimentos.



**CIERMMI
2022**

Referencias bibliográficas



1. Collares-Pereira, M., Cavaco, A., & Tavares, A. (2018). Figures of merit and their relevance in the context of a standard testing and performance comparison methods for solar box – Cookers. *Elsevier*, 21-27.
2. Garcia Carrera Diana, Lupian Ugalde Valeria, Marroquín de Jesús Ángel, Hernández Rivera Jaime (2016), Caracterización de una cocina solar dúplex de tubos evacuados. *Revista de prototipos Tecnológicos. Ecorfan.* 52-60.
3. Abd-Elhady, M., Abd-Elkerim, A., Ahmed, S., Halim, M., & Abu-Oqual, A. (2020). Study the thermal performance of solar cookers by using metallic wires and nanographene. *Renewable Energy, Elsevier*, 108-116.
4. Atmane, I., Moussaoui, N., Kassmi, K., Deblecker, O., & Bachiri, N. (2021). DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE COOKER (HOT PLATE) WITH PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY. *Energy Storage, Elsevier*, 1-13.
5. Ebersvillera, S., & Jettera, J. (2020). Evaluation of performance of household solar cookers. *Solar Energy, Elsevier*, 166-172.
6. Hebbar, G., Hegde, S., Sanketh, B., Sanith, L., & Raghavendra, U. (2021). Design of solar cooker using evacuated tube solar collector with phase change material. *Materials Today: Proceedings, Elsevier*, 1-6.
7. Hosseinzadeh, M., Sadeghirad, R., Zamani, H., Kianifar, A., Mirzababae, S., & Faezian, A. (2021). Experimental study of a nanofluid-based indirect solar cooker: Energy and exergy analyses. *Solar Energy Materials and Solar Cells, Elsevier*, 1-14.
8. Masum Ahmeda, S., Al-Aminb, M., Ahammedb, S., Ahmed, F., Salequeb, A., & Rahman, M. (2020). Design, construction and testing of parabolic solar cooker for rural households and refugee camp. *Solar Energy, Elsevier*, 230-240.
9. Senthil, R. (2020). Enhancement of productivity of parabolic dish solar cooker using integrated phase change material. *Materiales Today Proceedings, Elsevier*, 1-3.
10. Tawfik, M., Sagade, A., Palma-Behnke, R., El-Shal, H., & Allah, W. (2021). Solar cooker with tracking-type bottom reflector: An experimental thermal performance evaluation of a new design. *Solar Energy*, 295-315.
11. Thamizharasu, P., Shanmugan, S., Sivakumar, S., Pruncu, C., Kabeel, A., Nagaraj, J., . . . Laad, M. (2021). Revealing an OSELM based on traversal tree for higher energy adaptive control using an efficient solar box cooker. *Solar Energy, Elsevier*, 320-336.
12. Vengadesan, E., & Senthil, R. (2021). Experimental investigation of the thermal performance of a box type solar cooker using a finned cooking vessel. *Renewable Energy, Elsevier*, 431-446.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/booklets)