

TRANSFERENCIA DE HORNOS SOLARES Y DESTILADORES SOLARES A LA COMUNIDAD FRANCISCO TALQUENCA DEL DESIERTO DE MENDOZA, ARGENTINA

Esteves A.¹, Sales R.², Abraham C.¹, Pessolano D³.

¹ Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía – INAHE – CONICET

² Instituto de Investigaciones de las Zonas Áridas – IADIZA – CONICET

³ Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales – INCIHUSA - CONICET

Av. Ruiz Leal s/n – 5500 Mendoza - Argentina

www.mendoza-conicet.gob.ar

Tel.: 54-261 5244309 – 4338 54 – email: aesteves@mendoza-conicet.gob.ar

RESUMEN: En este escrito se exponen las acciones realizadas en el marco del proyecto titulado “Mejoras a la producción de alimentos en las tierras secas no irrigadas de Mendoza, en el contexto del cambio climático” surgido del Convenio entre la Fundación Banco Credicoop y el BID. Los y las destinatarias forman parte de la Comunidad Francisco Talquenca del Departamento de Santa Rosa, Mendoza, que reside en territorios no irrigados de nuestra provincia dedicándose en gran medida a la cría de ganado caprino. A partir de los objetivos planteados se desarrolló un proceso de transferencia de tecnologías solares buscando contribuir con la cocción eficiente de alimentos y la destilación solar de agua para potabilizarla. También se han armado huertas familiares con protecciones para preservarlas de la acción del ganado y/o las aves. Los resultados han sido evaluados positivamente tanto por el equipo técnico como por los y las integrantes de la comunidad constituyéndose en una iniciativa que podría ser replicada en territorios de similares características.

Palabras clave: Energía solar, hornos solares, destiladores solares, desarrollo comunitario, seguridad alimentaria.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se enmarca en el proyecto titulado “Mejoras a la producción de alimentos en las tierras secas no irrigadas de Mendoza, en el contexto del cambio climático”, que se llevó a cabo junto a la comunidad de pueblos originarios Huarpe Francisco Talquenca, que se localiza en el distrito de La Dormida del departamento de Santa Rosa, Mendoza (Argentina). El mismo surge del Convenio celebrado entre la Fundación Banco Credicoop y el BID y tuvo por objetivos de corto plazo, posibilitar la producción de alimentos para autoconsumo, a través del acceso a sistemas energéticos eficientes para cocción y para mejorar la calidad del agua y contribuir con infraestructura adecuada para las huertas familiares. A mediano plazo, se pretendió generar un excedente en la producción de las huertas familiares que pudiera ser comercializado o intercambiado entre los/as puesteros/as de la zona. Para desarrollar este proyecto, se partió de algunos aspectos conceptuales. Primeramente, se entiende a la degradación de tierras como la pérdida a largo plazo del funcionamiento y de la

productividad de un ecosistema, provocada por un disturbio del cual, dicho ecosistema no puede recuperarse sin ayuda (Bai et al., 2008). Actualmente, se considera que las sinergias entre la degradación de los ecosistemas y el cambio climático pueden afectar negativamente la seguridad alimentaria de la población mundial, la cual, además, se encuentra en continuo crecimiento (Herrick and Beh, 2015). Por otro lado, se incorpora como horizonte la importancia de la seguridad alimentaria para las comunidades, que como se indica (FAO, 2006): "...existe cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos que satisfagan sus necesidades dietéticas y preferencias alimentarias para una vida activa y saludable". Se asocia la calidad de vida con el bienestar humano entendiendo que ésta depende de las posibilidades que tengan las personas para satisfacer las necesidades humanas fundamentales (Mc Neef et al., 1993). Las necesidades humanas son limitadas, identificables y comunes a todas las culturas y periodos históricos, lo que varía son los medios o maneras de satisfacerlas. Con este enfoque, el alimento, la vivienda y el abrigo no se definen como necesidades humanas sino satisfactores de una misma necesidad, la de subsistir (Aguado et al., 2012). En definitiva, la alimentación se constituye como un indicador fundamental de dicha calidad de vida y en esta dirección la degradación de tierras y el cambio climático constituyen amenazas a la subsistencia de la población.

Con base en los presupuestos anteriores, el proyecto buscó mejorar la calidad de vida de esta población rural y con ciertos niveles de aislamiento, a partir de sistemas energéticos eficientes que permitan la cocción de alimentos y potabilizar el agua, especialmente en éstas zonas alejadas de las redes de suministro energético. En esta línea, en el presente trabajo se presentan las acciones realizadas en pos de mejorar la situación energética de los puestos -que constituyen espacios de residencia y de trabajo, de consumo y producción de las familias rurales. Además, se diseñaron e instalaron 2 destiladores solares de batea para mejorar la calidad del agua. Se espera que estos modelos sirvan para replicar en la zona, en otros puestos. Paralelamente, se diseñaron y construyeron infraestructuras para las huertas familiares, localizadas entre las viviendas y los corrales de cada puesto.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Mendoza forma parte de las tierras secas de Argentina, las cuales se caracterizan por presentar precipitaciones escasas, poco frecuentes e irregulares, una gran amplitud térmica entre el día y la noche y suelos con bajos contenidos de materia orgánica y agua (Abraham, 2000). El territorio donde se implementó el proyecto, además, constituye un área no irrigada, es decir, externa a los pequeños oasis productivos que existen en ésta provincia que concentran no solo la mayor cantidad de recursos hídricos sino también la población, las instituciones y las principales actividades económicas.

En cuanto a la provisión de servicios básicos, la zona cuenta con red eléctrica monofilar inaugurada en el año 1994 tras un reclamo conjunto de los pobladores del lugar. No así con sistema de abastecimiento de agua potable, ni de aguas servidas, ni alumbrado público, ni gas, ni recolección de residuos sólidos. En los puestos se accede al agua a través de pozos excavados para extracción de agua subterránea, aun cuando el Río transportaba un importante caudal de agua – hasta el año 2007, según datos de entrevistas. La Fig. 1 muestra la localización geográfica de la zona que ocupan los puestos de la Comunidad.

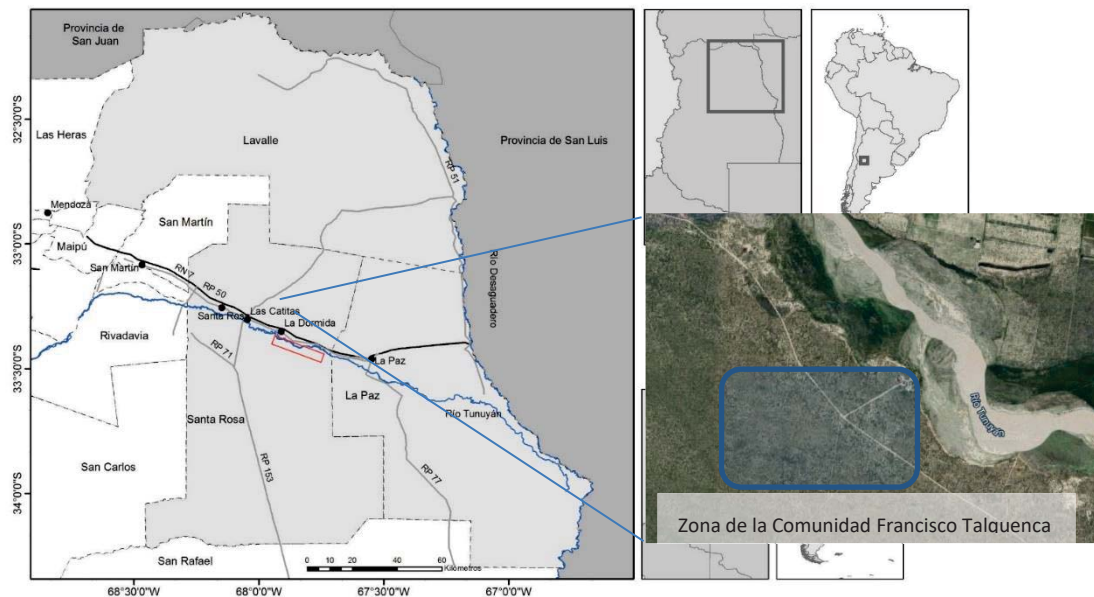


Figura 1: imagen de la localización geográfica y foto aérea de la zona de los puestos.

Los puesteros, también autodenominados como pequeños productores, si bien desarrollan distintas actividades económicas para su subsistencia, se dedican en gran medida a la cría extensiva de ganado menor -caprinos principalmente- para la venta y el autoconsumo. Como mencionamos previamente, conforman una organización Huarpe llamada Francisco Talquena, que se encuentra especialmente impulsada por mujeres de la comunidad. Constituye al momento, la única organización de pueblos originarios del Departamento de Santa Rosa, que pone el énfasis en la recuperación de la identidad ancestral junto a la lucha por el reconocimiento institucional de la propiedad común y colectiva de las tierras.

Interacciones con la Comunidad

Desde el grupo investigador, se realizaron reuniones con la Comunidad en el marco del presente proyecto. En primer lugar, se realizó un diagnóstico del estado general de las huertas familiares y se indagó respecto de los problemas que encontraron en el pasado para sostener la producción de alimentos. En esta línea, se definieron en conjunto las estrategias para resolver los problemas identificados. Asimismo, el equipo expuso acerca de los beneficios del uso de energías renovables y las diversas tecnologías para el aprovechamiento de las mismas, especialmente en el contexto de cambio climático. Cabe aclarar que integrantes del equipo que desarrolla este proyecto trabajan hace 6 años con la Comunidad, por lo tanto la definición de los objetivos del proyecto y las líneas de acción surgieron de un vínculo previo y bastante prolongado con la propia comunidad. Es importante aclarar que el equipo técnico estaba conformado por integrantes de distintas disciplinas y profesiones lo que posibilitó un trabajo interdisciplinario y la integración de distintos saberes en la resolución de los desafíos que surgían en el proceso. Asimismo se partió de una labor interinstitucional, pues se dieron procesos de articulación constantes con técnicos y técnicas del INTA quienes brindaron colaboración para la definición de la construcción de las huertas, preparación de suelo y los plantines y dictaron capacitaciones en la comunidad sobre temáticas afines. En particular, se realizaron talleres participativos en los cuales se explicó el funcionamiento y las ventajas de la caja térmica y el horno

solar. El equipo planificó comenzar el trabajo con la Comunidad con el taller de autoconstrucción de la caja térmica –realizado durante agosto de 2019-, dado que la misma es un dispositivo de fácil construcción que serviría como un puntapié inicial para capacitaciones y talleres más complejos. Pasados los meses, los y las integrantes de la Comunidad han realizado numerosas cocciones con la caja térmica construida (carne, pastas, hortalizas, mermeladas) demostrando una incorporación satisfactoria de dicha tecnología. Asimismo, al realizar los talleres de manera participativa, quienes asistieron al taller organizaron luego un encuentro para compartir conocimientos con quienes no pudieron concurrir a la fecha y horario acordado. De esta manera, se generó un intercambio de conocimientos sobre el funcionamiento y construcción de las cajas solares. El taller se realizó en uno de los puestos que cuenta con espacio suficiente y se encuentra localizado a una distancia accesible para todos los miembros de la Comunidad (Figura 2).



Figura 2: Foto del taller de armado de cajas térmicas.

Durante el primer taller se administró una encuesta de hábitos y costumbres, que pone énfasis en la situación energética de cada familia. Esta encuesta permitió realizar un diagnóstico inicial sobre el consumo y la producción de alimentos. El análisis de los datos nos permitió comprender algunas características de la composición de la alimentación, las modalidades de compra de los alimentos, las distintas preparaciones que realizan cotidianamente, el tipo de energía utilizada para cocinar, el interés por la producción de huertas familiares y las dificultades que consideran que pueden encontrar al proponerse construir o mejorar sus propias huertas. Algunos de los principales resultados obtenidos permiten afirmar que los 8 grupos domésticos encuestados indican que el 50% utiliza sólo gas envasado (garrafa de 10 kg), ningún grupo doméstico encuestado utiliza sólo leña y el 50% utiliza tanto gas envasado como leña para cocinar. Asimismo, los datos indican que los alimentos más consumidos en el último mes en primer lugar es la carne bovina, en segundo lugar, arroz y, en tercer lugar, fideos.

En este sentido, advertimos que, si bien los encuestados consideran que comen suficientes vegetales, si observamos los resultados mencionados anteriormente, es posible afirmar que los alimentos que más se consumen se encuentran fundamentalmente en el grupo de proteínas e hidratos de carbono. En cuanto a la compra de alimentos, los encuestados indican que en la mayoría de los grupos domésticos se produce carne bovina, caprina y porcina y en 2 puestos se obtienen huevos de gallina. Sin embargo, todos los grupos domésticos se trasladan al centro urbano más cercano (distancia promedio de 6 km) para comprar vegetales y frutas, entre otros. Esta es uno de los principales motivos por los cuales las y los miembros de la comunidad afirman la necesidad de contar con vegetales disponibles en sus huertas familiares. Justamente, en 7 de los 8 grupos domésticos encuestados han tenido huertas familiares en el predio de su puesto (dos de ellos, la mantienen actualmente). Mientras

que todos los encuestados contestan afirmando el interés por construir huertas familiares o mejorar las existentes.

Al respecto, los principales problemas identificados que perjudican la producción de hortalizas en huertas familiares son la falta de agua para riego, la calidad del agua (agua salada), los vientos, heladas, altas temperaturas, demasiado sol que perjudican el crecimiento de las hortalizas y falta de abono. Asimismo, los datos indican, en la mayoría de los casos, el problema que mayor impacto les genera y desean atender primero es el ingreso de animales (cabras, gallinas y catas) al espacio donde se encuentra la huerta, hecho que les provoca la pérdida total de las hortalizas. Esta encuesta permitió ajustar las estrategias de acción identificadas inicialmente en el proyecto, así como también advertir particularidades de la comunidad que permitieron mejorar las acciones llevadas a cabo – por ejemplo, las semillas se compraron en función de la encuesta diagnóstica realizada previamente sobre las características de la alimentación de esta población y de acuerdo a criterios de aptitud agroecológica definidos en articulación con INTA.

El segundo paso fue diseñar y construir las huertas familiares. Para esto, se comenzó con la preparación de tierra fértil, preparación de plantines y además con armado de cierre de tela romboidal por los laterales y colocación de tela antigranizo para evitar no sólo la acción del granizo, sino también la incursión de aves (especialmente catas) que atacan la producción. Cabe aclarar que cada infraestructura se realizó teniendo en cuenta las condiciones particulares de cada puesto y la cantidad de recursos disponibles. Así, por ejemplo, se diseñaron huertas de mayor tamaño para familias que cuentan con posibilidades de invertir más tiempo en el cuidado de canteros sembrados.



Figura 3: Foto del taller de armado de hornos solares y demostración de cocciones posibles.

Al quedar en funcionamiento las huertas familiares, fue posible avanzar con un nuevo paso: armado de hornos solares. El equipo técnico compró los materiales y los trasladó a la zona de desarrollo del proyecto todo lo necesario para la construcción de los mismos. Se terminaron 11 hornos (Figura 3). En los talleres de construcción de hornos solares, participaron mujeres, varones y niños/as. Este es un aspecto interesante ya que en los talleres se realiza una labor que tiende a fortalecer los lazos de solidaridad comunitarios.

SITUACIÓN DEL AGUA PARA CONSUMO

El agua para consumo proviene de pozos realizados in situ, en cada uno de los puestos. La red unifilar permite energizarlos y extraer el agua mediante bombas. Sin embargo, la mayoría posee agua con exceso de sales, por los que en estos casos la Municipalidad de Santa Rosa, les provee agua con camión

tanque. En la Tabla 1 se puede observar los análisis químicos del agua de algunos de los pozos existentes en la Comunidad.

	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5	Valores de referencia
pH	7,26	7,38	7,35	7,20	7,19	6,5 - 8,5
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	1874	1647	3780	2940	4920	(1)
Calcio (ppm)	170	204	558	416	520	(1)
Magnesio (ppm)	10,9	40,1	48,6	29,2	51	(1)
Sodio (ppm)	230	115	230	173	460	(1)
Potasio (ppm)	3,9	7,8	7,8	7,8	11,7	(1)
Carbonatos (ppm)	0	0	0	0	0	(1)
Bicarbonatos (ppm)	73,2	183	268,4	146,4	268,4	(1)
Cloruros (ppm)	195,2	301,7	361,2	113,6	816,5	máx 350
Sulfatos (ppm)	600	336	1315,2	1166,4	1104	máx 450
Nitratos (ppm)	0,12	0,25	0,61	0,17	4,90	máx 45
Nitritos (ppm)	0,005	0,013	0,008	0,081	0,014	máx 0,10
Amonio (ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	máx 0,2
Fluor (ppm)	ND	ND	0,01	ND	0,12	máx 0,8
Arsénico (ppm)	ND	ND	ND	ND	ND	máx 0,01
Residuo salino (ppm)	1405	1235	2662	2062	3910	(1)
Dureza Total ($^{\circ}\text{f}$)	47	67,5	159	116	151	máx 40

* Código Alimentario Argentino Ley 18.284 Decreto 2126/71 Capítulo XII
 (1) No se encuentra regulado por el Código
 ND: no detecta

Tabla 1: análisis químico de las muestras de alguno de los puestos de la Comunidad.

Por otro lado, tomando en cuenta la tecnología disponible en el INAHE, fruto de investigaciones previas (Esteves et al., 2009; Esteves et al., 2015) se construyeron dos destiladores solares que permiten con un funcionamiento muy sencillo, tomar en cuenta la potabilización del agua disponible en los puestos. Al destilar el agua, los contenidos salinos se reducen casi totalmente, pasando de un agua de unos 4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de conductividad eléctrica a agua destilada con $<17 \mu\text{S}/\text{cm}$ (Esteves et al., 2013).



Figura 4: destilador solar de batea y la familia que recibe el destilador.

Con el fin de mejorar la situación del agua para consumo, se han construido dos destiladores solares como modelo para realizar la potabilización del agua de los pozos, de modo de no depender de la entrega de agua con camión, dado que los caminos en la época de lluvias, se pueden cortar y se impide de este modo que el camión alcance a llegar a los distintos puestos. Por otro lado, esta etapa permitirá

tomar en cuenta las posibilidades que tienen los destiladores en cuanto al manejo y aprovechamiento de su utilización.

Es de destacar que los mismos fueron pensados para construir en talleres comunitarios, sin embargo y debido a la pandemia de COVID19 no se han podido realizar los talleres, razón por la cual, los destiladores fueron totalmente contruidos en el taller experimental del INAHE, y trasladados a la comunidad. La Fig. 4 muestra los dos destiladores solares y una de las familias que lo recibió.

CONCLUSIONES

Como se puede observar, las acciones llevadas a cabo permiten observar que se generaron acciones tendientes a mejorar la calidad de vida en la comunidad Francisco Talquena. Específicamente, se buscó mejorar la calidad del agua y la producción de hortalizas y cocción de alimentos a través de la incorporación de una serie de tecnologías materiales y procesos.

En cuanto a los hornos solares y cajas térmicas, podemos afirmar que las acciones llevadas a cabo facilitan y abaratan las condiciones en las que se transforman los alimentos. Por su parte, los hornos solares permiten una fácil utilización y cocción al mismo tiempo que un importante ahorro de energía. Además, intervenir en las condiciones de transformación de los alimentos es introducirse en un campo de trabajo femenino que ha sido una preocupación general de este proyecto. En la zona donde se implementó el proyecto, el trabajo doméstico de las mujeres incluye una variedad extensa de actividades, pues son ellas las que, en general, se encargan de producir muchos de los alimentos que consumen. Esta tarea extra -la de producir para el autoconsumo (vegetales y animales domésticos)- genera cargas importantes de trabajo. En esta dirección consideramos que mejorar la infraestructura de la huerta, así como las condiciones en que se cocinan los alimentos contribuye con facilitar el trabajo doméstico y con ello hacemos un aporte concreto a la vida de las mujeres.

Asimismo, la conjunción de la tecnología solar sumado a las mejoras sustantivas en las huertas familiares les ha permitido alcanzar una muy buena producción de hortalizas y verduras que, combinada con el uso de hornos solares, les ha permitido mejorar sustancialmente la ingestión diaria de alimentos. En cuanto a los destiladores solares, han mejorado sustancialmente la calidad de agua para consumo humano que puede evidenciarse en la percepción del agua potable resultante, mencionada en varias oportunidades por las y los puesteros. Esto a su vez, posiblemente genera beneficios a la salud de quienes consumen agua de mejor calidad. Paralelamente, los talleres y actividades colectivas permitieron que la comunidad participe aportando la mano de obra. Esto permitió por un lado lograr una aceptación de la tecnología, así como también fortalecer lazos de colaboración e intercambio de saberes en la comunidad. Finalmente, y con la intención de reflexionar sobre posibles proyectos futuros, consideramos oportuno prestar especial atención a las características de los vínculos humanos que se construyen (demagógicos, autoritarios, democráticos, horizontales) y contar con técnicos/as formados para desarrollar estrategias que respondan a las dificultades que se presentan en ese plano.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente a la Fundación del Banco Credicoop, la financiación del proyecto, al IADIZA y al INAHE, ambos del CONICET Mendoza el apoyo en la logística del proyecto y a la Fundación CRICYT.

REFERENCIAS

- Aguado, M., Calvo D., Dessal C., Riechmann J., González J.A., Montes C. 2012. La necesidad de repensar el bienestar humano en un mundo cambiante. *Papeles Relac. Soc. y cambio Glob.* 49–76.
- Abraham, E. M. 2000. Recursos y problemas ambientales de la provincia de Mendoza. in *Argentina: recursos y problemas ambientales de la zona árida. Primera parte: Provincias de Mendoza, San Juan y la Rioja. Tomo I Caracterización ambiental* (eds. Abraham, E. M. & Rodríguez Martínez, F.) Tomo I, 15–24 (GTZ, IDR (Univ. Granada), IADIZA, SDSyPA, 2000).
- Bai, Z. G., Dent, D. L., Olsson, L. & Schaepman, M. E. Proxy global 2008. L'assessment of land degradation. *Soil Use Manag.* 24, 223–234 (2008).
- Esteves A., Quiroga N., Buenanueva F., Orduna D. 2009. Destilador solar de batea asistido con concentrador de fresnel. resultados preliminares. *Rev. AVERMA. Vol 13, Secc. 03*, pp. 129-134.
- Esteves A., Quiroga N., Caramelino P., Buenanueva F., Orduna D. 2013. Posibilidades de la destilación solar en la zona de Payunia Malargüe. *Actas de la XXXVI Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 1*, pp. 03.49-03.54.
- Esteves A., Quiroga N., Buenanueva F., Sosa R. 2015. Producción de agua destilada con sistema solar de condensador separado y concentrador de Fresnel. *Actas XXXVIII Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 3*, pp. 03.117-03.125. San Rafael, Mendoza.
- FAO. Food security. Policy Brief (2006). doi:10.1016/j.jneb.2010.12.007
- Herrick, J. E. & Beh, A. 2015. A risk-based strategy for climate change adaptation in dryland systems based on an understanding of potential production, soil resistance and resilience, and social stability. in *Sustainable intensification to advance food security and enhance climate resilience in Africa* (eds. Lal, R. et al.) 407–424 (Springer, 2015). doi:10.1007/978-3-319-09360-4
- Max-Neef, M., Elizalde, A. & Hopenhayn, M. *Desarrollo a escala humana. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones.* (1993).

ABSTRACT: This paper sets out the actions carried out within the framework of the project entitled "Improvements to food production in the non-irrigated drylands of Mendoza, in the context of climate change" arising from the Agreement between the Banco Credicoop Foundation and the IDB. The recipients are part of the Francisco Talquenca Community of the Department of Santa Rosa, Mendoza, which resides in non-irrigated territories of our province, dedicating itself largely to the breeding of goats. Based on the objectives set, a process of transfer of solar technologies was developed, seeking to contribute to the efficient cooking of food and the solar distillation of water to purify it. Family gardens have also been set up with protections to preserve them from the action of livestock and/or birds. The results have been positively evaluated both by the technical team and by the members of the community, constituting an initiative that could be replicated in territories with similar characteristics.

KEYWORDS: Solar energy, solar ovens, solar distillers