

## **ENERGÍA SOLAR Y ACCIÓN SOCIAL MEDIANTE VOLUNTARIADO UNIVERSITARIO**

**Carlos V. M. Labriola**, Facultad de Ingeniería - UNCo, carloslabriola54@yahoo.com.ar

**Isabel Ferraris**, Facultad de Ingeniería – UNCo, icferrar@yahoo.com.ar

**Marcelo Ávila**, Facultad de Ingeniería - UNCo, marceloavila\_27@hotmail.com

**Daniel Luis Colón**, Facultad de Ingeniería – UNCo, 1982.daniel2gmail.com

**Fernando Liozzi**, Facultad de Ingeniería - UNCo, f.liozzi@yahoo.com.com

**Juan Manuel Labriola**, Facultad de Ingeniería – UNCo, juanmalabriola@hotmail.com

**Marta Basile**, Asociación Civil PENSAR, basilemarta@yahoo.com

**Mariana Bergmann**, Asociación Civil PENSAR, marubergmann@hotmail.com

**Resumen**— Desde el año 2012 se viene realizando en el ámbito de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Comahue (FIUNCo) una serie de proyectos del Voluntariado Universitario que permiten a los alumnos iniciarse en la responsabilidad social institucional. Estos proyectos se realizan con la Asociación Civil PENSAR y están dirigidos a rescatar los valores y dignidad humana de los niños y jóvenes, hijos de las familias que viven del basural de Neuquén Capital. Los proyectos tienen como temática la aplicación de dispositivos solares como recurso energético para sus tareas domésticas de la vida diaria. Se desarrollaron cocinas solares, calefones solares y secaderos solares con tecnología intermedia de fácil adquisición ya sea en sobrantes o descartes como posible compra en corralones o ferreterías. El dispositivo que más éxito ha tenido son los secaderos solares ya que permiten secar vegetales y frutas comestibles o no para ingesta posterior o uso como insecticidas respectivamente. Este trabajo detalla dichos dispositivos y los procesos de su construcción, uso y ensayo realizados en los salones de la A.C. PENSAR y en los Laboratorios de la FIUNCo.

**Palabras clave**— *Voluntariado, energía solar, secadero.*

### **1. Introducción**

La zona de influencia de estos proyectos es el sector de la población neuquina con mayores carencias materiales y simbólicas, donde existen lazos comunitarios fragmentados, además la violencia se presenta como única manera de vinculación posible [1]. En general predominan madres adolescentes con familias numerosas, en

muchos casos, consumidoras de sustancias tóxicas. Existen situaciones de violencia y abuso hacia mujeres y niños. El crecimiento en estos niños se ve seriamente afectado donde el juego es desvalorizado por los adultos del barrio, lo cual produce dificultades para la sensibilización del sector social asistido acerca de la importancia del juego para el crecimiento y el desarrollo e inclusión social de los niños. Dada la falta de una visión de futuro desde muy temprana edad, los niños se ven llevados a conductas delictivas y de consumo de sustancias tóxicas. Los adultos de esta zona forman parte de aquellos que, aún con alto nivel de empleo, sufren desocupación o subocupación crónicas, lo cual lleva en muchos casos a que realicen actividades en el basural y/o recibir subsidios estatales para sobrevivir. Esta zona se caracteriza por una marcada precariedad habitacional, con hacinamiento, sin servicios básicos y difícil acceso a los servicios de salud. Así se genera en los niños una ausencia de capacidad lúdica, estando expuestos a lo disruptivo, sufriendo un arrasamiento de los registros imaginario y simbólico (niños sin jugar). Ello produce graves consecuencias con dificultades de aprendizaje, con alto grado de abandono y repitencia escolar. Así los niños están carentes de relatos e identidad, viven el instante y se adaptan mediante una supervivencia en lo inmediato, fracasando su desarrollo “normal”, sin poder pensar su actuar. Se generan condiciones de exclusión social, afectándose seriamente la estabilidad de organizadores sociales, tales como el trabajo. Las posibilidades y las desigualdades se profundizan cada vez más, con gran deterioro en lo social y vida comunitaria. La mayoría de los adultos, ya están en un espiral social de eventos que hace difícil de cambiar su manera de vivir. En cambio sus hijos, que todavía no han estructurado sus actitudes sociales, en un ambiente de contención con “operadores sociales” capacitados en el abordaje de las nuevas infancias en contextos de exclusión y marginalidad social, junto con lo nuevo de los dispositivos solares, permitirán un desvío de su situación cotidiana hacia una mejor calidad de vida. Un dato de la marginalidad social del grupo destinatario, es la proliferación de robos, consumo de sustancias tóxicas y peleas entre familias del Nor-Oeste por la garrafa de gas sobretodo en la época de invierno. El robo entre ellos es cotidiano y se generan situaciones de venganza que pueden desencadenar peleas con armas llegando a darse hasta 18 homicidios mensuales entre jóvenes donde la mayoría son en el Oeste de la ciudad. Disminuyendo la causa de robo y dando contención social se pretende reducir el grado de violencia entre jóvenes y niñas/os, mejorando sus parámetros de relación social a través de de las acciones de los “operadores sociales”. Las acciones en este proyecto se basan en la experiencia de siete años de trabajo con logros más que favorables de la Asociación Civil PENSAR. Planteamos intervenir en niños desde 8 a 10 años, a través del juego y lo grupal, para lograr resultados estables y duraderos, apostando a que el niño se constituya como sujeto de derecho. Queremos construir un ambiente que albergue el jugar y el aprender, a pesar de lo disruptivo: espacio transicional imprescindible para la construcción de identidad humana. El proceso parte de incluir lo disruptivo y transformarlo en oportunidad: rutinas que garanticen estabilidad, permanencia y coexistan con estrategias para dar respuesta a la irrupción de la amenaza. Teniendo una experiencia de mas de 10 años en esta labor, nos decidimos plantear los Talleres de Energía Solar en el 2012 que han provocado motivación para poder tener una alternativa lícita de trabajo y sustento, para los niños que comenzaron en ese tiempo que ya son jóvenes y algunos padres [1]. Los destinatarios son jóvenes y niñas/os (desde 4 a 18 años) en contextos de exclusión de los barrios de marginalidad social y geográfica en Nor-Oeste de la Ciudad de Neuquén que participan en los talleres de “Barriletes en Bandada”. La llegada a ellos se hace con los “operadores sociales” que comenzarán el cambio de su situación de despojo de recursos elementales de los niños, en la construcción de un proyecto de vida permitiendo que

puedan elegir y no ser tratados como objeto. En el 2012 se atendían 120 destinatarios, y ya en el 2015 se atendieron 200, y se mantiene esa cantidad por falta de espacio. Hoy se está en las tratativas de disponer para fines del 2018 un salón para 400 niños.

## **2. Objetivos y Metas**

Como Objetivo General de los proyectos se busca generar conciencia en los destinatarios de que construir un dispositivo despierta sus habilidades sintiéndose útiles en su construcción afianzando su dignidad humana. Esta motivación busca además mejorar su calidad de vida conduciéndolos a superar su situación social promoviendo sus derechos como seres humanos. Además se busca a futuro que con la conciencia generada y el trabajo grupal les permita organizarse según decisión propia en un trabajo cooperativo independiente comercializando productos obtenidos con el uso de los dispositivos solares construidos [2], [3], [4].

Respecto de los objetivos específicos podemos detallar lo siguiente [2], [3], [4], [5]:

1-Que los alumnos de la FIUNCo participantes en estos proyectos puedan sensibilizarse de las situación social de los destinatarios más vulnerables de Neuquén y se motiven a ayudar a los destinatarios a descubrir sus habilidades para la construcción y uso de los dispositivos solares.

2- Que los destinatarios desarrollen habilidades en la elección de los materiales, construcción y uso de los dispositivos solares supervisados por docentes y alumnos de la FIUNCo.

3- Que los destinatarios puedan obtener un producto para propio consumo y/o comercialización en ferias o mercados, y tal vez a futuro les pueda dar un ingreso adicional a los subsidios y mayor inclusión social.

4- Generar en la A.C. PENSAR un grupo de Operadores Sociales capacitados en el armado y uso de dispositivos solares de Tecnología Intermedia para una producción de alimentos y bienes que permita completar las necesidades alimenticias y domésticas de los destinatarios.

Como metas para el logro de esos objetivos se pueden sintetizar en lo siguiente [2], [3], [4], [5]:

1- Disponer en la FIUNCo de un grupo de acción social para asistir en forma continuada a niños en situación de vulnerabilidad y marginalidad en contexto de exclusión social.

2- Dar las bases, mediante la acción social en el Voluntariado Universitario, para la responsabilidad Social Empresaria en la vida profesional de los alumnos participantes.

3- Mejorar en cada edición del Voluntariado Universitario la construcción y diseño de los dispositivos solares construidos con los destinatarios.

4- Que la confección de los dispositivos solares mejoren la calidad de vida de los destinatarios y además den las bases para un trabajo comunitario con independencia económica.

5- Desarrollar una metodología de trabajo que pueda ser replicable en otros lugares del país con las mismas situaciones de exclusión social de este proyecto.

6 – Mejorar la matriz de alimentación de los destinatarios incrementando las frutas y verduras en su dieta con productos de secado.

### **3. Desarrollo de los Proyectos**

La FIUNCo participa de los concursos de proyectos del Voluntariado Universitario (V.U.) desde el 2010 y en particular el Grupo de Energía y Sustentabilidad del Departamento de Electrotecnia viene aplicando conversores de Energía Renovable (eólicos y solares) para la acción social en la Provincia de Neuquén [2], [3], [4], [5]. En particular el trabajo con conversores solares con la A.C.PENSAR se viene desarrollando desde el año 2012 con sucesivos proyectos del V.U..

Se comenzó construyendo una cocina, un calefón y un secadero, todos solares y se ensayaron a 1000W/m<sup>2</sup>, según la normativa vigente, para poder obtener sus valores nominales y curvas de calentamiento. Se busca que los dispositivos sean portátiles o por lo menos de fácil transporte para que los destinatarios puedan ir con ellos a los lugares que dispongan. Dichos dispositivos se realizaron en Tecnología Intermedia o sea con materiales de descarte (cartón doble corrugado, telgopor de embalaje doble espumado, serpentina de heladeras, telas para trapo, vidrios recortados, etc.) [2], [3], [4], [5], de fácil obtención en ferreterías y/o corralones (cola vinílica, machimbre, clavos, tornillos para madera, pintura para pizarrón, etc.). Esto se complementa con el uso de herramientas de mano sencillas (pinceles, cortantes, destornillador, serrucho, perforadora, etc.). Se ha elaborado un manual de secado para que los destinatarios elijan según la facilidad de obtención de productos y disponibilidad de materia prima, con qué productos de secado deseen iniciar su producción y entrenamiento [5]. También se ha editado un manual para la construcción y ensayo de secaderos realizados en tecnología intermedia. La finalidad del uso de estos manuales es poder replicar mediante capacitación en distintas comunidades con carencias económico-sociales esta propuesta de secado solar para la disponibilidad de alimentos naturales en el tiempo aprovechando la estacionalidad de las verduras y frutas en el Alto Valle del Comahue [6]. En el último proyecto se ha diseñado un secadero fijo para producción en escala de 3mx5m y 4m de altura, con bandejas que pueden secar hasta 7kg/m<sup>2</sup> de producto húmedo [4], [5].

#### **3.1 Construcción de los Dispositivos Solares**

Se construyeron inicialmente (2012-2014) un dispositivo solar térmico para cada aplicación doméstica: cocina, calefón y secadero. Luego se vio su practicidad para la vida cotidiana de los destinatarios y se eligió el más útil para simplificar sus tareas diarias y obtener productos. Se aclara que todas las figuras, tablas y diagramas de flujo son de elaboración propia de los docentes y/o alumnos de la FIUNCo que cursaron asignaturas dependientes del Grupo de Energía y Sustentabilidad de dicha facultad.

En Figura 1 se muestran una cocina solar, un secadero y un calefón en tecnología intermedia.



Figura 1. Secadero solar (izq.), cocina solar (centro), calefón solar (der.) [2], [3].

Estos prototipos solares se ensayaron para obtener sus curvas de calentamiento y el envejecimiento con extrema radiación para ver su durabilidad (ver inciso siguiente). Se pudo comprobar para el caso de la cocina y el secadero, que los bordes de telgopor perdían espumado ante el calor y que las uniones previas con cinta adhesiva de papel para el conformado antes del pintado se soltaban. Por lo tanto se hizo reingeniería de estas etapas constructivas utilizando tiras de membrana de poliestireno de techo en los bordes y pegado de tela con cola vinílica evitando o anterior. Estas mejoras se realizaron para los prototipos del 2015-2016.

Para el caso del calefón hubo que mejorar la bomba de circulación para obtener mas caudal y el sellado del vidrio con la caja de machimbre. Se estima que con estas mejoras se puede lograr una vida útil de 5 años o mas, según el trato y las veces que se lo mueva. Lo más frágil con los vidrios que se pueden reponer en caso de rotura pero tiene un costo importante (\$120/m<sup>2</sup>) para lo que es la economía doméstica de los destinatarios. Como practicidad para la vida cotidiana de los destinatarios se vio que la cocina solar no es útil ya que deben esperar 2 horas para obtener 100°C y por el trajín diario necesitan cocinar en menos tiempo. Para el caso del calefón si bien se alcanza una temperatura aceptable el caudal es escaso a causa de la poca sección del tubo de la serpentina. Por ello se siguió trabajando con los secaderos que si bien la zona Comahue alcanza solo en primavera verano una radiación como la Puna, en esta época es de abundancia de hortalizas y frutas para secarlas y poder disponer de ellas durante el año.

En las siguientes figuras podemos ver la sistematización de la construcción de un secadero con cajas de aires acondicionado tipo Split de doble corrugado.



Figura 2. Trazado de los cortes minimizando sobrante y corte con cuchillo [4], [5].



Figura 3. Corte y disposición de la aislación de telgopor de 2" [4], [5]

Se refuerzan los lugares donde va a apoyar el vidrio con ángulos de cartón, y además con tela y cola para dar rigidez a todo el conjunto, como se muestra en Figura 4:



Figura 4. Refuerzos con ángulos de cartón, tela y cola.



Figura 5. Caja entelada y reforzada lista para pintar (izq.).  
Pintado y acabado final (centro y der.) [4], [5]

Se aplican principios de Uso Racional de la Energía en el pintado para reducir pérdidas de la caja, ya que el exterior e interior es negro para que absorba calor y minimice las pérdidas por las paredes de la caja del secadero.



Figura 6. Construcción del bastidor y construcción con vidrio [5].

En figura 7 se puede ver al secadero terminado con bastidor atornillado por el en vez (no a la vista) el cual se lo mejorará con bandas elásticas que abracen la caja para que quede sujeto a la misma y se le pondrá una manija de soba en la pared larga más pequeña para que pueda ser transportable tipo valija.



Figura 7: Secadero con bastidor acabado final [5].

### 3.2 Metodología de Ensayo del Secadero Solar

La metodología de ensayo [2], [3] se puede resumir en el siguiente diagrama en bloques de Figura 8:

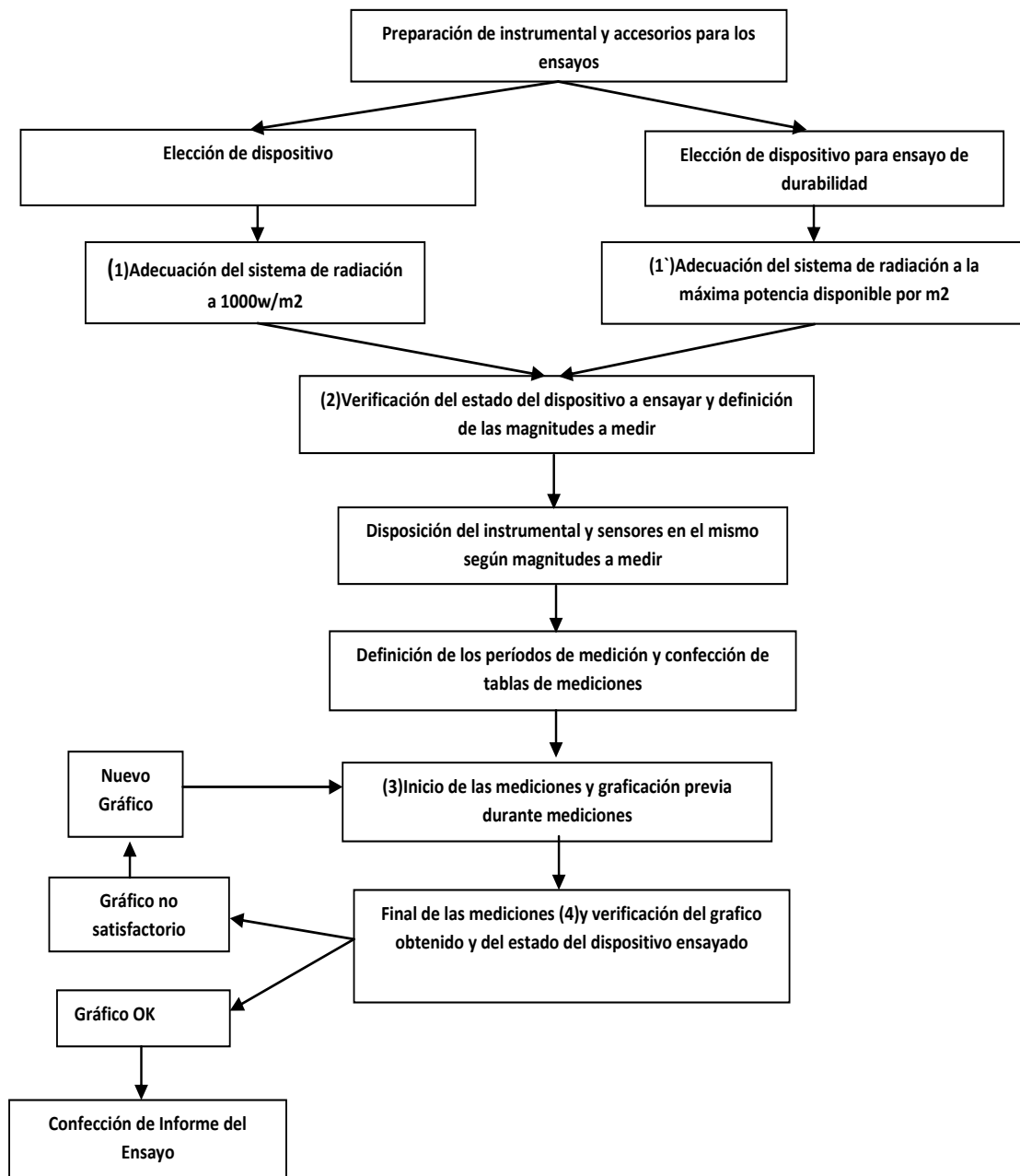


Figura 8: Diagrama de Flujo de la Metodología de Ensayo de los dispositivos solares en tecnología

Este diagrama de flujo sintetiza dos tipos de ensayos: el de caracterización de los dispositivos solares (1) y el de durabilidad (1'). Luego viene la disposición del equipo para ser ensayado (2) bajo la luminaria y de los instrumentos tratando de que no se afecten las mediciones por el calor. La luminaria es alógena ya que es la que reproduce el espectro solar en casi todas sus frecuencias visibles y de infrarrojo. Iniciadas las mediciones (3) se van graficando a medida que se obtiene verificando si hay alguna

corrección que hacer en el ensayo. Si no hay correcciones se comienza hacer el informe correspondiente (4), sino hay que rehacer las mediciones.

### 3.3 Metodología de secado solar

Para el secado la metodología es la siguiente tenemos dos variantes: la primera es para vegetales no comestibles que pueden usarse sus tinturas madres como insecticidas, en particular para hormigas rojas que son endémicas en el Comahue. La segunda es para hortalizas y frutas para obtener aromáticas, vegetales secos para sopas y frutas secas para compotas [4], [5]. Para el caso de vegetales no comestibles es:

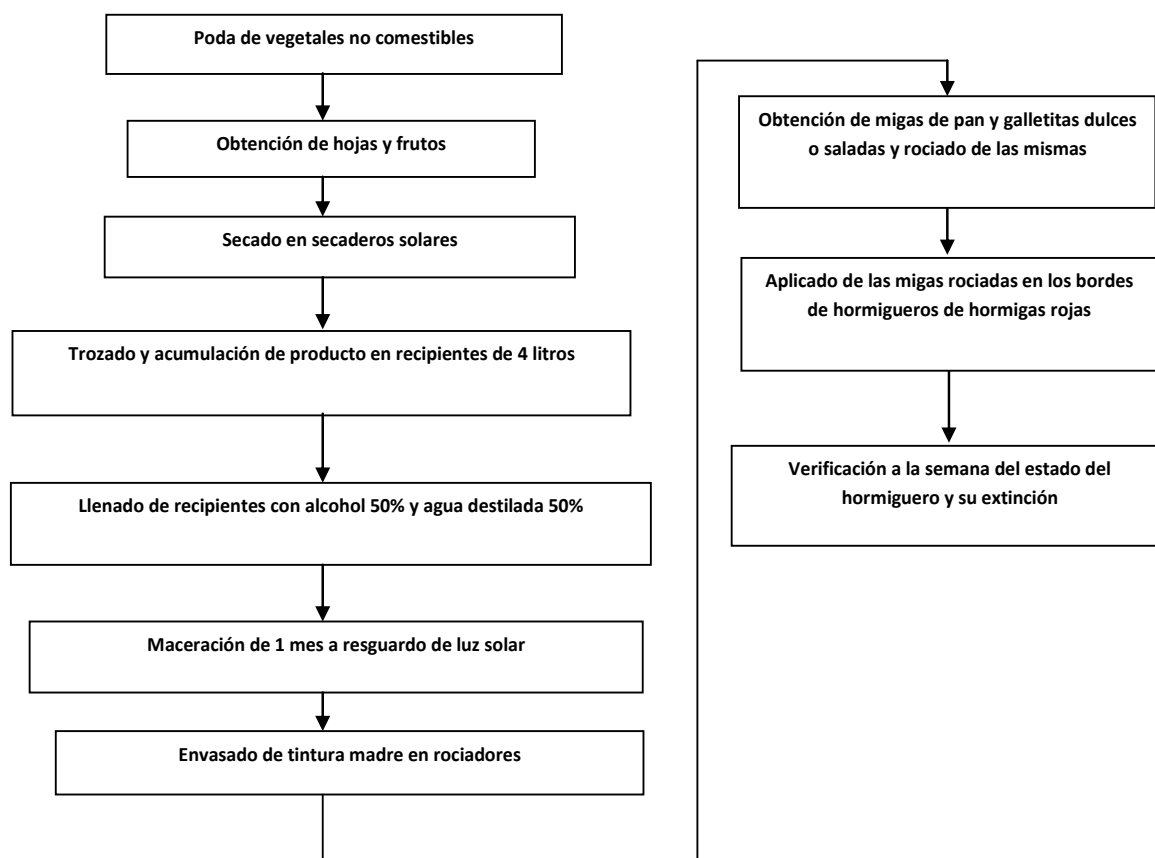


Figura 9. Metodología para Vegetales no comestibles (hiedra, fruto del paraíso, laurel de jardín, hojas de hortensia.)

Para el caso de vegetales y frutas comestibles el proceso debe tener más cuidado en la higiene de los que lo realizan y de los productos a secar (Ver figura 10). Es de notar que los secaderos para Vegetales no comestibles se dedican a solo esos productos y no se ponen vegetales comestibles a secar en los mismos, para evitar cualquier posible contaminación.



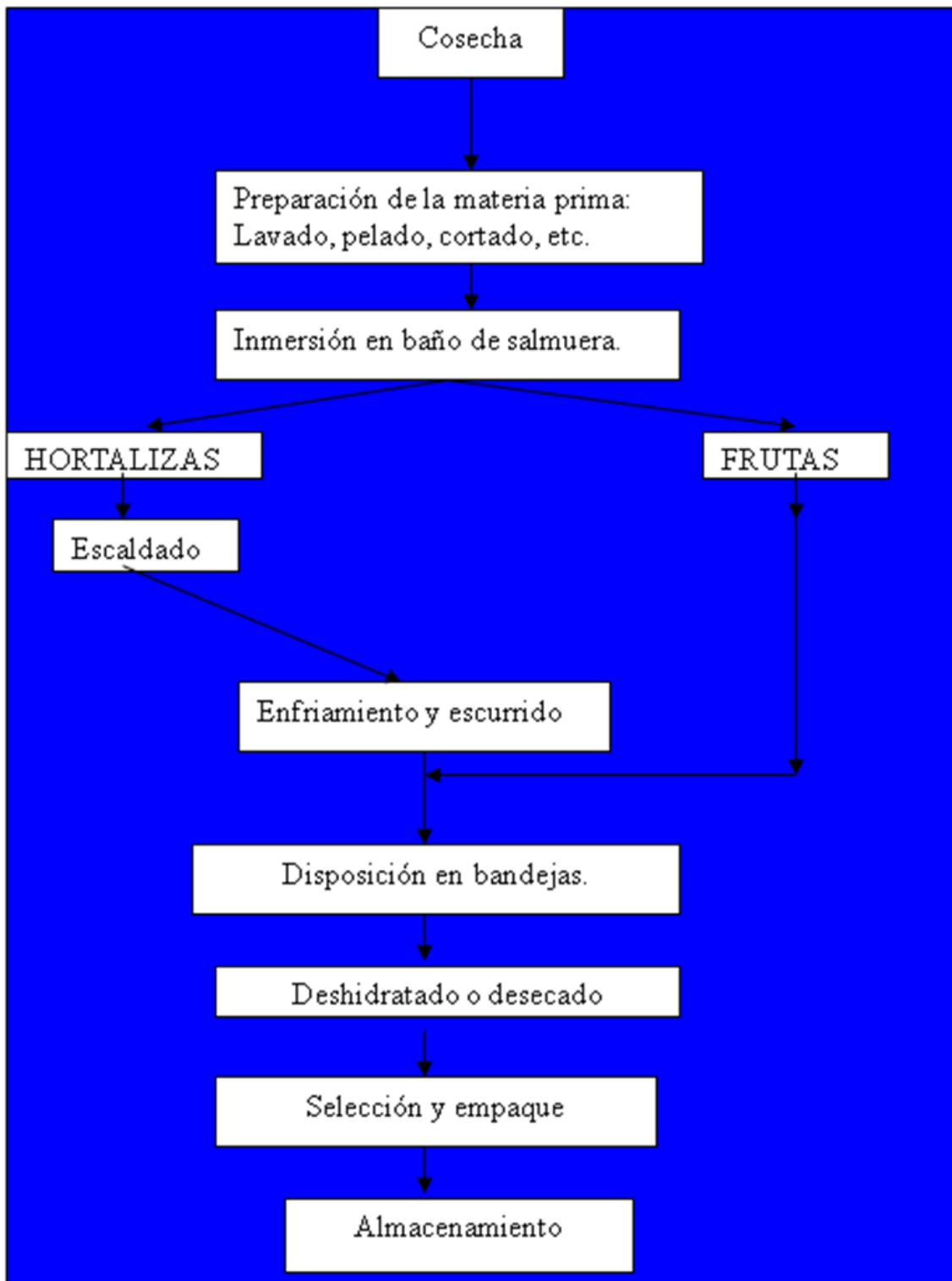


Figura 10. Metodología de deshidratación de hortalizas y frutas en secadero solar [7].

El escaldado es un proceso de deshidratación por inmersión en agua caliente que se le hace a la verdura de hoja previo al secado solar, para higiene y reducir su volumen. En el caso de aromáticas solo necesita un lavado con agua a temperatura ambiente.

#### 4- Resultados y Discusión

Los resultados de los ensayos permitieron ver cual dispositivo se puede incorporar a la vida diaria de los destinatarios por su practicidad y utilidad.

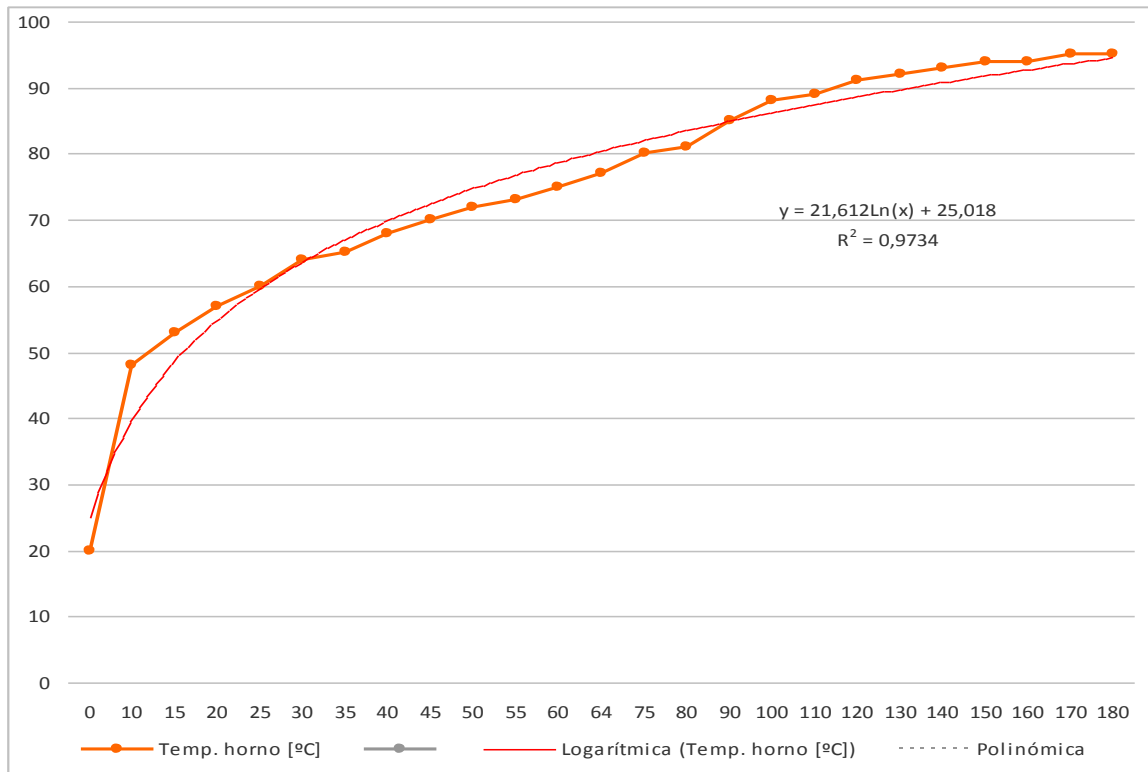


Figura 11. Curva de Calentamiento de la cocina solar con 1000W/m2 [2].

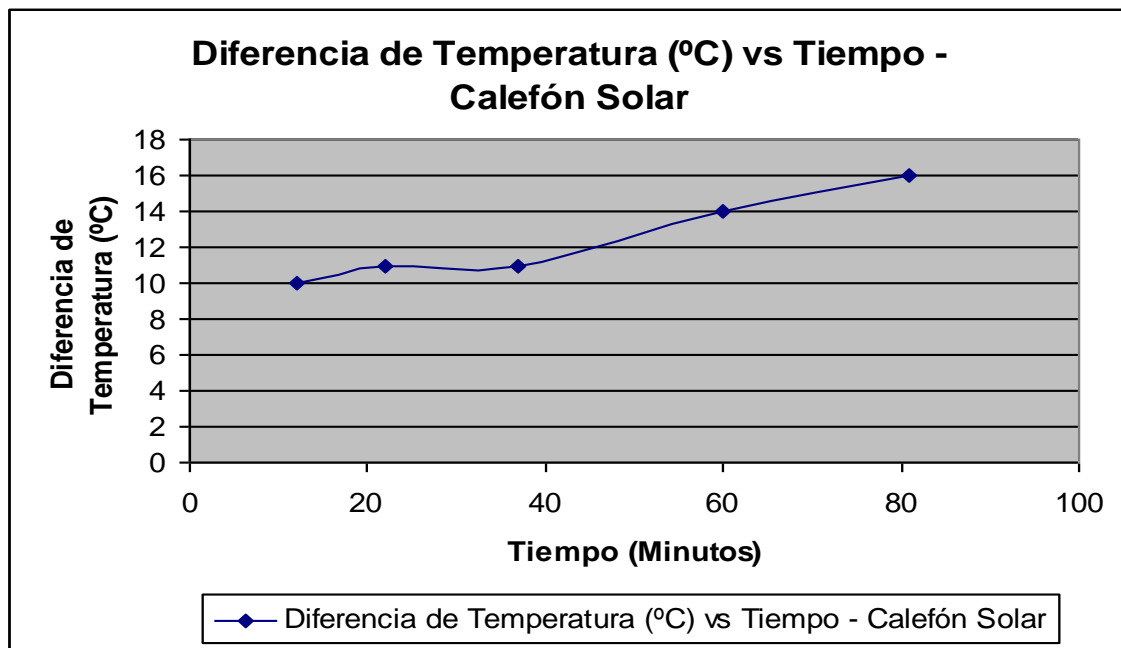


Figura 12. Curva de ensayo de calentamiento de Calefón Solar (T ambiente 24°C) [2].

Para el caso del calefón se toma la diferencia de temperatura del agua entre la entrada y la salida de la serpentina teniendo como referencia la T ambiente de 24°C. Así el Calefón llega a unos 40°C en 1 hora 20 minutos.

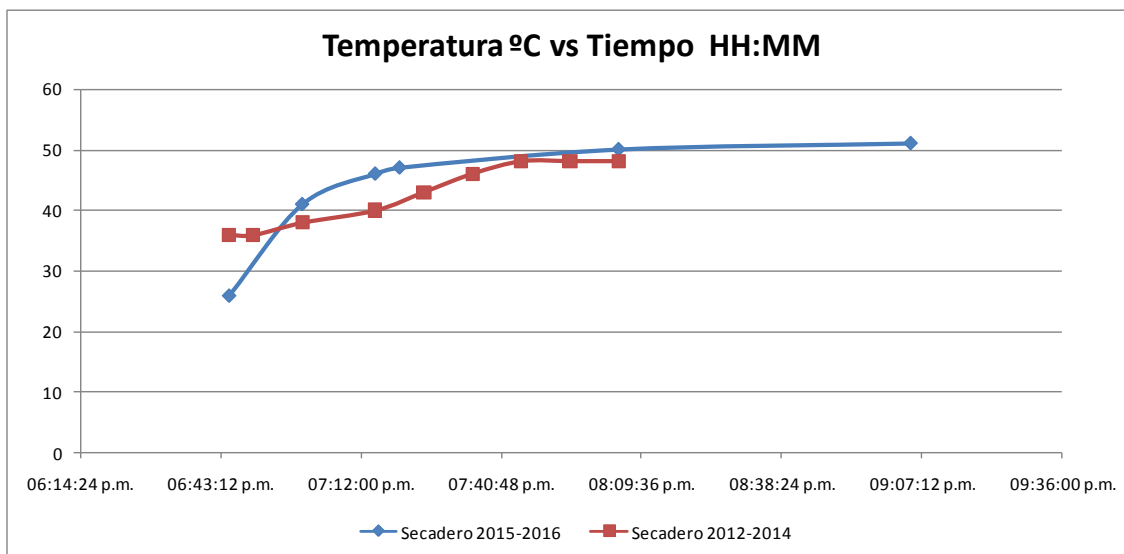


Figura 13: Curva de calentamiento comparativa entre Secaderos Solares [2], [5].

Teniendo en cuenta las características de calentamiento de los tres dispositivos, (en el caso del secadero dos variantes), se puede definir cuál de ellos sería aplicable para los destinatarios. Esto se resume en la siguiente tabla (Tabla 1)

Tabla 1. Comparación de las características de los dispositivos solares en Tecnología Intermedia

Dispositivo	Características (cm)	Ventajas y desventajas
Cocina Solar	Caja de 60x60x80 de cartón doble corrugado. Pintura negra por fuera y plateada por dentro. Con simple vidrio y aislación de 5cm de poliestireno expandido.	Simple construcción Tarda más de una hora en calentar agua a 100°C
Calefón Solar	Caja de 140x60x15 de machimbre de 20mm de espesor. Pintura negra por fuera y por dentro con parrilla de heladera (tubo 8mm de diámetro) sobre chapa negra. Con simple vidrio y aislación de 5cm de poliestireno expandido.	Parrilla de heladera fácil de obtener. Construcción más compleja y más cara que los otros dispositivos. Caudal de agua escaso para uso doméstico.
Secadero 2014-2015	Caja de 30x60x80 de cartón doble corrugado. Pintura negra por fuera y por dentro. Con simple vidrio y aislación de 5cm de poliestireno expandido. Con ventanas de aireación.	Muy fácil construcción, similar a la cocina. Secado de productos en horas comparado a días de secado al aire libre. Hay que evitar las ventanas de aireación por la pérdida de calor.
Secadero 2016-2017	Caja de 30x60x80 de cartón doble corrugado. Pintura negra por fuera y por dentro. Con simple vidrio y aislación de 5cm de poliestireno expandido. Sin ventanas de aireación.	Muy fácil construcción, similar a la cocina. Secado de productos en menos horas que el anterior sin pérdida de calor. Diseño portátil con manija y bandas de goma.

Por las ventajas de practicidad en el diseño, tiempos de secado y facilidad de obtención de producto se eligió utilizar y desarrollar los secaderos solares. Por ello se mejoró el diseño original obteniéndose un dispositivo más eficiente y portátil. Entonces se definió la elaboración de productos de secado de valor agregado y dificultad de proceso creciente según se indica en Tabla 2.

Tabla 2. Productos a obtener con los secaderos solares

<b>Producto</b>	<b>Característica</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Vegetales no comestibles</b>	Obtención de insecticidas naturales	Cuidado del ataque de insectos en las casa y huertas
<b>Aromáticas</b>	Para sazonar comidas Necesidad de higiene de los trabajadores y producto	Proceso simple en higiene y envasado roceso simple de dos etapas (secado y embolsado)
<b>Verdura de hoja y hortalizas</b>	Para hacer sopas de verdura secas de distintos gustos	Proceso con mayor higiene y triturado con embolsado.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Respecto de los dispositivos solares descriptos podemos decir: Se puede apreciar que de todos los dispositivos el que más se adecúa a la situación de los destinatarios es aquel que reduce significativamente el tiempo de secado de productos a obtener ya sea para uso doméstico como para generar un excédete para la venta en ferias. La cocina solar si bien ahorra combustible (garrafa de gas) tarda horas en cocinar. El calefón calienta a 40°C el agua pero la serpentina de heladera, por la sección de su tubo, permite un caudal muy bajo de agua. Por ello se descartaron estos dispositivos porque no son prácticos para la vida diaria.

Respecto de la relación de docentes, alumnos y destinatarios podemos decir: Los alumnos se motivaron en la construcción de los dispositivos aportando mejoras en el diseño y armado de los mismos. Supieron adaptarse a la situación de los destinatarios no solo desde el punto de vista de su situación social sino en los aspectos cognitivos (demostración de formas de trabajo con las herramientas, limitaciones de comprensión por subalimentación de los destinatarios, etc.). Los docentes tuvieron una motivación creciente dados los resultados que fueron obteniendo los alumnos en su relación con los destinatarios y en la construcción de los dispositivos.

La situación de vulnerabilidad del barrio donde se realizaron las tareas hizo que estuviéramos sujetos a robos (herramientas dos veces) y de circunstancias meteorológicas adversas (inundación y vientos de 140km/h) que dificultaron grandemente las tareas. También como la asistencia a los talleres depende de la asistencia de los destinatarios a la escuela, ya que los salones de trabajo de A.C.PENSAR están al lado de los establecimientos educativos, las huelgas en las escuelas por problemas salariales de los trabajadores de educación redujo los tiempos de trabajo a 2/3 de los planificado promedio en el período 2014-2017.

## 5.2 Recomendaciones

La A.C.PENSAR para evitar la dependencia del uso del salón de la Comisión Vecinal de HIBEPA está construyendo un salón en terreno propio para albergar hasta 400 niños y así superar la limitación actual de 200 niños. A partir de los buenos resultados con los secaderos se elaboraron dos manuales uno de construcción de los mismos y otro sobre secado de productos en secadero solar. Con estos manuales hay un plan de capacitación de Operadores Sociales y destinatarios para Secado Solar y así dar las bases de formación a futuro, si los destinatarios así lo deciden, de conformar Cooperativas de Mano de Obra en productos de secado para comercialización en ferias, supermercados, etc.

## 6. Agradecimientos

Se agradece a la Secretaría de Políticas Universitarias que mediante sus fondos ha permitido los desarrollos mostrados entre alumnos y destinatarios para mejorar la calidad de vida y dignificar el trabajo de estos últimos.

También nuestro profundo agradecimiento a las Cohortes de alumnos de la FIUNCo desde el 2012 hasta el 2018 que han participado en los desarrollos y tareas mencionadas.

## 7. Referencias

- [1] A.C.PENSAR (2006): [http://www.pensar.org.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=471](http://www.pensar.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=471)
- [2] FIUNCo-VU (2012). Voluntariado Universitario, Proyecto *El Sol e Inclusión Social* Informe Final, Grupo de Energía y Sustentabilidad, Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería de la Universidad nacional del Comahue.
- [3] FIUNCo-VU (2014). Voluntariado Universitario, Proyecto *El Sol, alimentación e inclusión social*. Informe Final, Grupo de Energía y Sustentabilidad, Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería de la Universidad nacional del Comahue.
- [4] FIUNCo-VU (2015). Voluntariado Universitario, Proyecto “*El Sol y Mano de Obra Social*”. Informe Final, Grupo de Energía y Sustentabilidad, Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería de la Universidad nacional del Comahue.
- [5] FIUNCo-VU (2016). Voluntariado Universitario, Proyecto *Sol+alimentos=acción social*. Informe Final, Grupo de Energía y Sustentabilidad, Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería de la Universidad nacional del Comahue.
- [6] El Patio (2018). Capacitación para operadores sociales, docentes, alumnos y destinatarios: *Construcción de secaderos solares y secado solar de productos comestibles e insecticidas*, Predio Nayahue del Consejo provincial de Educación Seminarios a cargo de MSc. Labriola y personal del GES – FIUNCo. Abril, mayo, septiembre y octubre del 2018.
- [7] TESERMA (2003-2005). *Tecnicatura en Energía Renovable y Medio Ambiente*. Primera tecnicatura en Energía renovable del país creada en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional. Director: MSc. Labriola. Plaza Huincul y Chos Malal enero del 2003 a diciembre 2005.