

**NUMERO DE PROYECTO:** 000000000199409

**EMPRESA BENEFICIADA:** LARC INDUSTRIES S.A. DE C.V.

**TÍTULO DEL PROYECTO:** DISEÑO Y DESARROLLO DE UN CALENTADOR SOLAR DE AGUA DE TUBOS CAPILARES DE BAJO COSTO PARA VIVIENDAS DE CLASE MEDIA Y BAJA



<p><b>Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial</b></p>		<p><b>INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL</b> Dirección Divisoria de Patentes</p>		<p>Uso exclusivo del IMPI</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Solicitud de Patente <input type="checkbox"/> Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad</p>		<p>OFICINA REGIONAL DEL SURESTE</p>		<p>No. de expediente</p>	
<p><input type="checkbox"/> Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique cuál: <input type="checkbox"/> Modelo <input type="checkbox"/> Diseño Industrial</p>		<p>Solicitud: 16/4/2013/013342 Fecha: 20/12/2013 Hora: 15:28:22 Folio: 16/12/2013/035886 588281</p>		<p>No. de folio de entrada</p>	
<p>Antes de llenar la forma lea las consideraciones generales al reverso</p>		<p>DA</p>		<p>Fecha y hora de presentación</p>	
<p><b>I</b> El solicitante es el inventor <input type="checkbox"/> El solicitante es el causahabiente <input checked="" type="checkbox"/></p>					
<p>1) Nombre (s): LARC INDUSTRIES, S.A. de C.V.</p>					
<p>2) Nacionalidad (es): Mexicana</p>					
<p>3) Domicilio, calle, número, colonia y código postal: CARRETERA UMAN DZIBKAK TABLAJE 4997, CP. 97390</p>					
<p>Población, Estado y País: UMAN, YUCATÁN, MÉXICO</p>					
<p>4) Teléfono (clave): (999)1675152 5) Fax (clave):</p>					
<p><b>B</b> DATOS DEL (DE LOS) INVENTOR(ES)</p>					
<p>6) Nombre (s): RAFAEL ANTONIO GORGANA FIGUEROA</p>					
<p>7) Nacionalidad (es): Mexicana</p>					
<p>8) Domicilio, calle, número, colonia y código postal: Calle 47 x 50 y 52 número 324 Colonia Benito Juárez Norte, CP 97119</p>					
<p>Población, Estado y País: Mérida, Yucatán, México</p>					
<p>9) Teléfono (clave): (04499)3382552 Y (04499)1940077 10) Fax (clave):</p>					
<p><b>C</b> DATOS DEL (DE LOS) APODERADO(S)</p>					
<p>11) Nombre (s): LUIS ALFONSO MANUEL RODRIGUEZ CAMPOS 12) R.G.P.:</p>					
<p>13) Domicilio, calle, número, colonia y código postal: Calle 14 x 13 y 15 número 332 Fraccionamiento: Cámara de Comercio Norte CP-97133</p>					
<p>Población, Estado y País: Mérida, Yucatán, México</p>					
<p>14) Teléfono (clave): (999)0215008 15) Fax (clave):</p>					
<p>16) Personas Autorizadas para el y recibir notificaciones: JOSE MARIA DIAZ BASTERIS</p>					

## **OBJETIVO DEL PROYECTO:**

Se estableció como objetivo principal el diseño, construcción y prueba de un prototipo de calentador solar de tubos capilares ensamblado al termotanque y con su sistema auxiliar de calentamiento que se logró satisfactoriamente.

Así mismo, se estableció y fortaleció la vinculación de investigación y desarrollo de profesores y alumnos participantes en el proyecto de innovación que se muestra en el artículo técnico elaborado.

## **PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS:**

- Desarrollo del modelo analítico del calentador solar de tubos capilares
- Diseño del Circuito Termo-Eléctrico y Comprobación Teórica
- Construcción del prototipo del calentador solar de tubos capilares.
- Manual de Usuario y Manual de Instalación
- Redacción y Presentación de Patente del Calentador Solar de Tubos Capilares
- Pruebas de Volumetría y Conservación Térmica del Termotanque

## **BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El calentador solar está basado en un colector solar plano que capta y acumula la radiación solar, la cual convierte en energía calorífica que es pasada al agua a través un sistema de tubos capilares que conducen el agua en un esquema de bajo flujo, permitiéndole con esto tener un tiempo de residencia más alto en el colector por lo que la intercambio térmico entre el colector y el agua es más eficiente. El agua calentada es almacenada en un tanque termoformado, el cual está aislado térmicamente para reducir la pérdida de calor. Adicionalmente, el prototipo cuenta con una unidad auxiliar de calentamiento que mediante una unidad electrotérmica provee al sistema de un medio para alcanzar el gradiente de calor deseado, en los casos en que la radiación solar recibida no sea suficiente para alcanzar la temperatura de confort programada en la unidad.

## **RESULTADOS DEL PROYECTO:**

- Modelo analítico térmico que involucre los parámetros a evaluar del colector, con la finalidad de analizar diferentes condiciones de trabajo.
- Diseño y construcción del calentador solar de tubos capilares, Termotanque y unidad auxiliar
- Pruebas térmicas del Colector Solar y del Termotanque
- Se plasmo el proyecto en un Artículo el cual se predente difundir en la comunidad científica del área de materiales y nuevos dispositivos.

## **IMPACTOS DEL PROYECTO:**

- En el ámbito científico, el prototipo obtenido demostró ser altamente eficiente debido al uso de materiales que resultaron muy eficientes en su relación de energía recibida contra energía calórica entregada al proceso.
- En el ámbito tecnológico, el desarrollo del prototipo empleando tubos capilares resultó ser muy eficiente dada que el área efectiva en intercambio de calor permite incrementar el gradiente de temperatura en el agua en un menor tiempo comparativamente con el calentador tradicional de gas butano.
- En el ámbito económico, se desarrolló un calentador que permite obtener agua caliente para vivienda de interés social cuyo costo de producción es muy bajo, alrededor de \$2,200.00, que se reflejará en un producto de bajo costo, dado que se emplearon elementos de construcción de bajo costo.
- En el ámbito ambiental, el uso de la energía solar como medio de calefacción representa una reducción en la emisión de contaminantes a la atmósfera que ayuda al medio ambiente y al planeta en general