

Agua Cálida Para Tú Vida

Clave del proyecto: CIN2017A10192

Disciplina: Medio Ambiente Ingeniería.

Área de conocimiento: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.

Tipo de investigación: De campo.

Autores:

1. Denise Mondragón Villa
2. Daniela Ortega Ortega
3. Eric Peralta Larios
4. Andrea Peralta Larios

Asesor: Bióloga. Karla Zyanya Cruz Jiménez

 Biólogo. Alberto Ramos Ugalde

Escuela de procedencia: High School Thomas Jefferson

S. Márquez, Ex-hacienda de Santa Mónica, 54050 Tlalnepantla, Méx.

16 de Febrero 2017

Índice:

1. Resumen ejecutivo
2. Resumen / Summary
3. Introducción
4. Objetivo General
5. Objetivos Específicos
6. Fundamentos Teóricos
 - 6.1 Problemática de Personas de Escasos Recursos.
 - 6.2 Pobreza en México.
 - 6.3 Mundo Actual.
 - 6.4 El sol como fuente de energía.
 - 6.5 El Calentador Solar.
7. Metodología
8. Conclusiones
9. Aparato crítico

Resumen Ejecutivo:

Las necesidades del ser humano cada vez se hacen más grandes, se ha perdido la noción de que realmente importa y nos hemos enfocado en construir y diseñar cosas que pueden ayudarnos pero al mismo tiempo nos perjudican. Así que nada mejor que irnos a nuestro pasado, conocer las bases y utilizarlas para construir un nuevo y mejor mundo. Es por esto que estos calentadores que están elaborados de una forma básica y sustentable pueden crear un gran impacto a la sociedad, ayudando a miles de personas, sin perjudicar el ambiente.

Los calentadores de agua son una de las tecnologías domésticas más utilizadas del mundo y lamentablemente miles de personas que viven en comunidades de escasos recursos carecen de agua caliente debido a que no tienen las posibilidades de adquirir estos calentadores. Esto es a causa de que los calentadores de gas son muy costosos y es por eso que se creó un calentador económico y sustentable que ayudará las comunidades de escasos recursos a lograr tener agua caliente diariamente y mejorar su salud y calidad de vida. Además de que estos calentadores son más económicos que los normales, no contaminan ya que usan energías renovables, en este caso el sol.

Un problema que afecta mucho a estas comunidades es que las personas que tienen facilidad por adquirir estos recursos no los cuidan y lo usan como si fueran inagotables. La mayoría de las personas que hacen esto son de las generaciones pasadas ya que en el pasado se sentía que eran recursos que iban a durar para siempre, pero ahora que se agotan se ha empezado a enseñar en la escuela sobre la sustentabilidad, el reciclaje y todo lo que tenga que ver con aprovechar bien estos recursos. Pero a pesar de este intento de mejorar la situación otro factor que afecta es el hecho de que la población está creciendo diariamente a un nivel en el que las necesidades por los recursos aumentan diariamente.

Se deben desarrollar y explicar las bases que se requieren con el fin de elaborar un

calentador de agua sustentable con recursos fáciles de obtener y económicos, para comunidades de escasos recursos. También se deben analizar los distintos tipos de calentadores existentes y basándonos en los anteriores, encontrar un prototipo que sea económico y sustentable.

Para lograrlo se investigarán la cantidad de personas de escasos recursos que viven diariamente sin agua caliente para tratar de ayudar a la mayor cantidad de ellos posible y lograr que estos calentadores los satisfaga. Y para un mejor aprovechamiento se buscarán materiales reciclables que funcionen para el desarrollo del calentador solar. Las probabilidades de lograr encontrar puros materiales reciclables no son altas, pero esto nos va a facilitar hacer más calentadores en el futuro y lograr otorgarle uno a cada persona que lo necesite. Cualquier cosa si no llegáramos a encontrar materiales reciclables que funcionen tendremos que reunir fondos para eventualmente lograr nuestra meta.

Las comunidades de escasos recursos lograrán solucionar sus problemas cuando la efectucción de los calentadores sustentables sea lograda y ofrecida a cada una de estas comunidades, dándole uno a cada casa. Se usarán las bases del modelo del calentador de "GeoVida" ya que es el más completo y útil. No es seguro que se lleve a cabo la realización de los calentadores prontamente pero eventualmente se empezarán a otorgar los calentadores a las comunidades.

Es importante conocer las características y la dimensión del fenómeno de la pobreza en México, ya que solo así podremos conocer mejor el contexto para ir directo al punto que está creando todos este desequilibrio en el mundo, porque a pesar de que sabemos de alguna forma todo lo que está pasando, no conocemos a fondo las situaciones que viven las personas con escasos recursos diariamente en el país, así que es necesario tener una atención especial en la pobreza rural, para que sean equilibrados los gastos de recursos, que todos ocupen la misma cantidad de recursos, la suficiente para tener una vida plena sin el excesivo gasto de estos que existe hoy en día.

Resumen:

Los calentadores de agua son una de las tecnologías domésticas más utilizadas del mundo y lamentablemente miles de personas que viven en comunidades de escasos recursos carecen de agua caliente debido a que no tienen la posibilidad de adquirirlos. Por eso se creó un calentador económico y sustentable que ayudará a las comunidades de escasos recursos a lograr tener agua caliente diariamente y mejorar su salud y calidad de vida. Estos calentadores son más económicos que los normales, no contaminan ya que usan energías renovables.

Se deben desarrollar y explicar las bases necesarias para elaborar un calentador de agua sustentable con recursos fáciles de obtener y económicos. También se deben analizar los distintos tipos de calentadores existentes y basándonos en los anteriores, encontrar un prototipo que sea económico y sustentable. Para obtener un mejor aprovechamiento se buscarán materiales reciclables que funcionen para el desarrollo del calentador solar.

Las comunidades de escasos recursos lograrán solucionar sus problemas cuando la efectucción de los calentadores sustentables sea lograda y ofrecida a cada una de estas comunidades, dándole uno a cada casa. Se usarán las bases del modelo del calentador de "GeoVida" ya que es el más completo y útil. No es seguro que se lleve a cabo la realización de los calentadores prontamente pero eventualmente se empezarán a otorgar los calentadores a las comunidades.

Summary:

Water heaters are one of the most used technologies in the world, and unfortunately thousands of people living in communities with few resources lack hot water because they are not able to afford them. That is why an economic and sustainable heater that

will help low-income communities get hot water and improve their health and quality of life was created. These heaters are more economic, since they do not pollute and they use renewable energy.

The necessary basis to develop a sustainable water heater made of economical resources must be developed and explained. We also have to analyze the different types of heaters and based on these, find a prototype that is economical and sustainable. To obtain better results we will look for recyclable materials that work for the development of the solar heater.

The communities will be able to solve their problems when they receive the sustainable heaters. The bases of the “GeoVida” heater model will be used since it is the most complete. It is not certain that the realization of the heaters will be carried out promptly but eventually they will be made and distributed to the communities.

Introducción:

Por diversas razones, como lo es el caso de factores ambientales, económicos, sociales y políticos, es necesario buscar otras fuentes alternativas de energía que sean más económicas, abundantes y que preserven el equilibrio ecológico.

Se han llevado a cabo investigaciones sobre calentadores de agua sustentables y económicos, que puedan ser utilizados por las comunidades que no tienen acceso a calentadores de gas, ni a otro tipo de calentadores ya que sus precios son muy elevados.

El calentador solar es una eco-tecnología que tiene un sistema de calefacción de agua, para ello utiliza sólo energía proveniente del sol, sin consumir gas o electricidad.

La razón por la cual se decidió investigar sobre este tema proviene de las condiciones

de vida en zonas de México en donde viven familias con escasos recursos, que no pueden costear calentadores de agua que usan gas, debido a esto ellos desean encontrar un proyecto que les ayude a solucionar este problema para mejorar su estilo de vida.

Comúnmente las organizaciones o programas de desarrollo sustentable en tecnología no toman en cuenta a las personas que realmente necesitan tener acceso a las propuestas que realizan, como es el caso de muchas comunidades que requieren ideas innovadoras, con bajos precios, para aprovechar sus recursos y también satisfacer sus necesidades. Por este motivo es que estas personas aceptan proyectos, que en la mayoría de los casos están mal planteados o tienen defectos de diseño, con el único objetivo de encontrar una solución rápida.

Los calentadores sustentables se consideran una gran posibilidad de apoyo efectivo para diversas comunidades ofreciendo un punto de partida, ampliando su mercado y ayudando a miles de personas que lo necesitan, para lograr un mejor futuro en México, dándole la posibilidad a nuestro país a que mejore ambientalmente y reconstruya el planeta como solía ser hace muchos años atrás, siguiendo una estrategia que satisfaga a miles de mexicanos de forma justa.

En el trabajo a realizar se explicará paso a paso cómo hacer un calentador de agua sustentable y económico, hechos de una manera sencilla para que sea posible su manufacturación por todas las personas que lo necesiten y utilizando materiales reciclables para su elaboración.

Se realizará una investigación sobre el funcionamiento de un calentador normal para lograr que ambos tipos de calentadores funcionen de la misma manera. Aparte de indagar a fondo sobre la cantidad de zonas en las que es necesario el apoyo a comunidades con escasos recursos.

Objetivo General:

Desarrollar y explicar las bases que se requieren para la elaboración de un calentador de agua sustentable con recursos fáciles de obtener y económicos, para comunidades de escasos recursos.

Objetivos Específicos:

Analizar los distintos tipos de calentadores existentes y basándonos en los anteriores determinar un prototipo que sea económico y sustentable.

Investigar las necesidades que tienen las comunidades de escasos recursos para obtener un calentador económico y sustentable que las satisfaga.

Buscar materiales sustentables y económicos que funcionen para el desarrollo del calentador solar.

Fundamentos Teóricos:Problemática de Personas de Escasos Recursos

El crecimiento de los países está ligado al consumo de energía, ya que de esto dependen muchos factores que favorecen las necesidades del ser humano y entre más desarrollado sea un país, los recursos de la población son mayores dándole una mejor calidad de vida a las personas que viven en ellos. De igual manera, entre mayor sea la población, hay muchas probabilidades de que el país tenga un consumo de energía grande, lo que ocasiona un severo gasto de energía mundial.

Otro gran problema es que la población incremento de 1,500 millones de habitantes en 1900 a más de 6,000 millones en la actualidad, la mayoría viviendo en países en desarrollo ocupando solo el 25 por ciento del total de energía, mientras que los países

desarrollados, donde vive solo una cuarta parte de la población, ocupan el 75 por ciento de la energía mundial. El hecho de que los países desarrollados ocupan la mayor cantidad de energía ocasiona que los países en desarrollo se retrasen aún más en avances tecnológicos y su población siga teniendo menos posibilidades de tener suficiente energía para su vida diaria.

De acuerdo con greenpeace en México el 91% de la energía es producida por combustibles fósiles, y nos hemos vuelto dependientes de estos, cosa que ha provocado el deterioro de nuestros ríos, mares, suelos, y el aire.

El uso de la energía solar tiene una gran ventaja, ya que nos da la posibilidad de llevar de llevar energía a las comunidades remotas donde no pueden instalarse sistemas tradicionales.

Pobreza en México

Si nos basamos en las que obtuvo el CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) sobre la pobreza en México , sabemos que en Coahuila subió el porcentaje de 27.8% a 30.2%, el Estado de México subió de 42.9% a 49.6%, de Michoacán de 54.7% a 59.2%, Morelos de 43.2% a 52.3%, Puebla de 61.5% a 64.5%, Quintana Roo 34.6% a 35.9%, Sinaloa de 36.7% a 39.4%, Veracruz de 57.6% a 58%. En casi todas partes la pobreza es inquietante, hay muy poca gente con sueldo fijo y muchas personas vagando por las calles sin rumbo. La gente necesita tener sus necesidades básicas, sino de lo contrario el mundo se va a volver un camellón sin salida.

La pobreza es un fenómeno que requiere de varios puntos de vista para su análisis. Los pobres hacen diversos sus procesos de producción y reproducción, sobre todo en los hogares rurales, lo que hace que sea posible la construcción de varios medios de vida,

utilizando distintos recursos y bienes que los hacen menos vulnerables y les permiten asegurar su sobrevivencia. Actualmente, los medios de vida sustentable son un enfoque para combatir la pobreza de algunas comunidades.

Es importante conocer las características y la dimensión del fenómeno de la pobreza en México, con atención especial en la pobreza rural, y ubicarla en el contexto de los enfoques de medios de vida sustentables de derechos sociales.

La sostenibilidad también es importante para que la reducción de la pobreza sea duradera. Los medios de vida son sostenibles cuando:

- a) soportan las tensiones externas;
- b) no dependen del apoyo externo;
- c) mantienen la productividad de los recursos naturales;
- d) no reducen los medios de vida de otros ni ponen en peligro las opciones que se les presentan a otros para conseguir su sustento.

En las estimaciones oficiales del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), se observa que la pobreza patrimonial pasó de 46 millones a casi 64 millones de personas entre 1992 y 1996, sobre todo como resultado de la crisis económica de 1995, después se redujo hasta el año 2006, cuando afectó a casi 47 millones de mexicanos, pero luego comenzó de nuevo y, para 2012, se estima en un poco más de 61 millones de personas (Coneval, 2013).

El censo de población de 2010 indica que 77.8% de la población del país residía en una localidad de más de 2 5000 habitantes, es decir, 22.2% vivía en localidades menores, lo que representa casi 25 millones de mexicanos aplicando este límite de tamaño de población, y aumentaría a 32 millones si se consideran menos de 15 000 habitantes como criterio de lo rural.

Las cifras anteriores indican que la población que vive en espacios rurales enfrenta una mayor pobreza alimentaria y de necesidades básicas insatisfechas, con mayores

dificultades de accesibilidad a bienes y servicios, menor demanda de empleos y tienen menores ingresos.

El Mundo Actual

Según las estadísticas de Greenpeace en el 2005, en México el 91% de la energía producida que es la que consumimos, es debido al uso de combustibles fósiles como es el caso del petróleo y el gas natural. Esta energía es la que usamos en nuestra vida diaria, como los electrodomésticos para lavar, cocinar, calentar agua, entre otras cosas. Debido al uso diario que le damos a estos aparatos es que hemos formado una dependencia extrema, lo que ha llevado al consumo excesivo de combustibles fósiles y esto ha provocado el deterioro de la calidad del aire, contaminación de ríos, mares y suelo. Lamentablemente todo esto nos ha orillado al cambio climático global.

Gracias a la gran capacidad del ser humano de razonar y analizar las diversas situaciones que se nos presentan, es que al pasar los años hemos logrado evolucionar y debido a las circunstancias que hoy en día enfrentamos ha sido necesario buscar otras fuentes alternativas de energía que cumplan más requisitos que muchos de los que se están usando. Buscando que sean más económicos, limpios, sustentables, abundantes y que preserven un equilibrio que proteja y defienda el medio ambiente.

Nuestro planeta es realmente diverso y gracias a ello es que existen otras fuentes de energía aparte de los combustibles fósiles, como es el caso de las fuentes renovables de energía como son la energía solar, eólica, geotérmica, biomasa, minihidroeléctrica y oceánica. Debido a algunos factores, con frecuencia, estas fuentes de energía han sido desaprovechadas por la humanidad, lo cual es muy lamentable ya que tienen la cualidad de ser abundantes y perdurables a través del tiempo y ayudan a tener un equilibrio ecológico. México es uno de los países que tiene la capacidad y un enorme potencial para aprovechar estas fuentes de energía.

El uso de energía aumenta gravemente cada día, ya que conforme aumenta el nivel de vida de la población, existen más personas que ocupan energía, aparte de que las fuentes de energía como los combustibles fósiles que son el petróleo, el carbón, el gas natural y los antes mencionados, se van agotando, comenzando un aumento en el precio de ellos e incrementando el riesgo de que se terminen algún día. Debido a esto, se está intentando utilizar más las energías renovables, ya que son inagotables y abundantes; se intenta aprovechar más la energía del sol, del oleaje de las olas, etc.

El Sol como fuente de energía

El Sol es la fuente de energía más potente de nuestro planeta, es renovable y por lo tanto la podemos aprovechar en la mayoría de las actividades cotidianas de todos los seres humanos, por eso es una de las fuentes más importantes para la obtención de agua caliente sanitaria, lo que ayuda a reducir la dependencia de los combustibles que degradan nuestro medio ambiente.

En las instalaciones de los calentadores solares se pueden dar dos situaciones para las que es necesario conocer sus condiciones:

- Aplicación temporal: la instalación se emplea solo durante una estación determinada del año. Para este tipo de aplicación es necesario conocer la cantidad de energía solar que existe en la época del año en la que se estará empleando el calentador.
- Aplicación permanente: la instalación está en uso durante todo el año. Para este tipo de aplicación se debe considerar la época que tenga el cambio menos conveniente para utilizar el calentador solar de la manera más adecuada.

Es importante que los encargados de instalar los calentadores tomen en cuenta todos los factores de la situación energética solar de acuerdo a el entorno, que debería ser proporcionada por las organizaciones u organismos públicos que quieran tener este

tipo de tecnología.

El Calentador Solar

El calentador solar es una eco tecnología que tiene un sistema de calefacción de agua, utiliza para ello sólo la energía proveniente del sol, sin consumir gas o electricidad.

Consta de tres partes: el colector solar plano, que absorbe la energía solar; el termotanque, que almacena el agua caliente; y las cañerías por donde circula el agua. También se le llama colector solar, captador solar o calefón solar y su finalidad es calentar agua a partir de la radiación solar.

Los calentadores solares captan la energía del sol de Este a Oeste, esta energía es más abundante en el medio día, es importante tomar en cuenta estos factores y otros que intervengan según el tipo de instalación, ya que de esta manera se tendrá un mayor aprovechamiento de energía.

Es necesario tomar en cuenta las condiciones de la geometría orbital ya que éstas nos ayudan a montar los paneles de tal manera en que estos capten la mayor energía posible durante el lapso más grande de tiempo posible.

Para que el sistema tenga un uso favorable debe tenerse en cuenta que la forma en que está colocado el panel tiene dos ejes de fijación, que son:

- Azimut: es en el que su posición es en horizontal, Este-Oeste.
- Elevación: es la inclinación con respecto al plano horizontal de la tierra, el ángulo.

Tipos de calentadores solares:

- Baja Temperatura
 - Se utilizan en sistemas domésticos de calefacción y agua caliente

sanitaria.

- Alta Temperatura
 - Se utilizan para producir energía eléctrica.

Se Clasifican en dos tipos:

- Activos:
 - Utilizan una bomba o energía externa para mover el agua.
- Pasivos:
 - No requieren de ninguna energía externa, utilizan la convección para mover el agua.

Métodos:

- Colector termosifónico:
 - Funciona por medio de convección natural, no requiere sistema de bombeo ni sistema de regulación.
- Colector de placa plana:
 - Su uso se limita a el agua caliente sanitaria y calefacción solar, también se emplea este para la climatización de albercas.
- Colector de vacío:
 - Se utiliza cuando el colector de placa plana tiene dificultades para lograr la temperatura requerida del agua.
- Colector de polipropileno:
 - Se utiliza para calentar el agua de las albercas.
- Colector cilindro parabólico:
 - Se usa a nivel industrial, consigue altas temperaturas para hacer girar las turbinas eléctricas.

Al hablar de los calentadores solares la preocupación de muchas personas es si aún cuando este nublado funcionan, de acuerdo con el doctor Roberto Best y Brown (Investigador del Instituto de Energías Renovables) los calentadores solares si son eficientes incluso en lugares nublados, ya que seguiría funcionando como un ahorrador en el consumo de gas, no lo sustituirá al 100% pero se podrá ahorrar un 70%.

Metodología:

Creando un calentador de agua sustentable se le facilitará la vida a personas que viven en comunidades con escasos recursos.

Utilizaremos como prototipo para nuestro calentador de agua el calentador sustentable de GeoVida. El modelo de GeoVida funciona a partir de mangueras y un soporte cuadrado elaborado con madera y clavos. Consiste en que el agua entra en uno de los extremos de la manguera y al pasar por ella se va calentando poco a poco, después de cierto tiempo el agua fluye por el otro extremo y como resultado sale agua caliente.



A continuación mencionaremos los materiales que utilizaremos en nuestro calentador de agua sustentable.

- cuatro tablas de madera de 60 cm de largo por 6 cm de ancho.
- ocho tabla de madera de 30 cm de largo por 4 cm de ancho.
- círculo de madera de 5 cm de diámetro.
- clavos para madera (50 aproximadamente)
- manguera
- listón

Procedimiento:

Paso 1.- Unir cuatro tablas de madera de 60 cm largo y 6 cm de ancho formando un cuadrado.

Paso 2.- Colocar las ocho tablas de madera de 30 cm de largo y de 4 cm de ancho en forma de asterisco y unir las colocándolas en medio del cuadrado de madera y usando el círculo de 5 cm de diámetro y clavos para unir las. ajustar el tamaño de tal forma que no se salga ninguna y que todos los extremos estén en el centro unido al círculo de madera y los otros en el cuadro de madera previamente elaborado.

Paso 3.- Colocar clavos cada 3 cm de distancia en cada una de las maderas de 4 cm de ancho desde el círculo del centro hasta el último extremo.

Paso 4.- Con una manguera ir atorándola en los clavos del centro hacia afuera formando un círculo cada vez más grande.

Paso 5.- Amarrar las mangueras con el listón para que no se muevan.

Dicho calentador está elaborado con una serie de materiales reciclados y sustentables que nos sirven para un mejor rendimiento y aprovechamiento, como es el caso de la manguera que es un plástico que absorbe y concentra el calor para que el agua que pase por ella se caliente. Por otro lado se usa la madera para que tenga una base firme y su elaboración sea más sencilla y práctica.

Se realizó una investigación bibliográfica sobre las características de los principales calentadores, tales como, su funcionamiento, su elaboración, su diseño y sus usos.

Se hizo una investigación completa sobre modelos ya existentes, tanto normales como

sustentables, que tienen la misma función, los cuales utilizan para comunidades de todo tipo que se encuentran con la necesidad de obtener agua caliente. De ésta manera, se facilitó la selección de un modelo con el que pudimos desarrollar un aparato más apto para lograr la creación de un calentador ecológico y sustentable.

Se debatió y discutió sobre la problemática que enfrenta el país ambientalmente y económicamente y posibles soluciones hasta encontrar las mejores opciones tanto sustentables como fáciles y económicas.

Se extendió una investigación sobre el modelo base para ampliar el campo de conocimiento y funcionamiento con el fin de evitar fallas a largo plazo.

Se planeó la construcción de un prototipo basado en el modelo previamente seleccionado.

Conclusiones:

El problema de calentar el agua en las comunidades de escasos recursos se podrá resolver de una manera sustentable, si se logra el modelo del calentador resultará ser una solución viable para esta situación.

Después de investigar las funciones de los calentadores se decidió que el mejor modelo para el diseño del calentador será el de GeoVida, ya que tiene un buen diseño que lo hace práctico, útil, económico y sustentable.

El calentador se extenderá y/o multiplicará a lo largo de toda las zonas que lo necesiten, como es el caso de las poblaciones que poseen escasos recursos,

convirtiéndose así, en un un nuevo e innovador sistema de recolección de agua que ayudará a darle a estas personas agua caliente para sus vidas contrarrestar el impacto negativo que ha tenido la escasez de agua caliente.

Los calentadores no pudieron ser efectuados debido a el largo proceso que toma reunir suficiente material para todos los calentadores en cada una de las comunidades, cuando se recolecte el suficiente material se hará una visita a éstas, se hablara con una persona de cada casa con el fin de que cada una reciba un calentador y se les explique el funcionamiento de este y los beneficios que traerá a la zona y a su vida, ayudando así a disminuir la problemática existente.

Aparato crítico:

Bibliohemerográficas:

Tomás Perales Benito. (2008). *Instalación de Paneles Solares Térmicos*. México, D.F.: Alfaomega Grupo Editor.

Robert Foster, Majid Ghassemi, Alma Cota. (2010) *Solar Energy; renewable energy and the environment*. United States of America, Florida: CRC Press.

Ana Luz Quintanilla Montoya. (2006). *Construyendo el futuro*. México, Baja California: Porrúa.

V. Sophie Ávila Foucat. (2014). *Pobreza y sustentabilidad, capitales en comunidades rurales*. México, D.F.: Ariel (UNAM; Instituto de investigaciones económicas).

Zalba, Belen, Jose M. Marin, Luisa F. Cabeza, and Harald Mehling. (2003). *Review on Thermal Energy Storage with Phase Change: Materials, Heat Transfer Analysis and Applications*. United States of America: Applied Thermal Engineering 23.

Mills, D. (2004). *Advances in Solar Thermal Electricity Technology*. United States of America: Solar Energy 76. *Solar Energy*

Gustavo Juan S. (2008) *Calentador Solar de Agua: Manual del usuario tecnología sencilla*. Universidad Nacional de la Plata. Máximo. CLCSL.

Mesográficas:

Martinez S. (s/f). *Calentador solar* consultado el 5 de Octubre de 2016 recuperado de:

<https://ecotecnologiasparaelbienestar.wordpress.com/eco-tecnologias/calentador-solar/>

(s/a). 16 de julio de 2015. *Pobreza en México* consultado el 5 de Octubre de 2016 recuperado de:

<http://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezalInicio.aspx>

Biodisol. 2009. *¿Qué es un colector solar o captador solar? Tipos de colectores solares* consultado el 12 de febrero de 2017, recuperado de:

<http://www.biodisol.com/energia-solar/que-es-un-colector-solar-o-captador-solar-tipos-de-colectores-solares-energia-solar-termica/>

(s/a) Mayo 2016 *Los calentadores solares de agua ¿Funcionan en días nublados?* consultado el 12 de febrero de 2017, recuperado de:

<http://proyctofse.mx/2016/05/25/calentadores-solares-de-agua-dias-nublados/>

(s/a), (2014) *El reto del desarrollo sustentable y las tecnologías limpias*, consultado el 12 de febrero de 2017, recuperado de:

<http://www.promexico.gob.mx/desarrollo-sustentable/el-reto-del-desarrollo-sustentable-y-las-tecnologias-limpas-fomentan-el-crecimiento-sin-deteriorar-el-medio-ambiente.html>

(s/a), (2013) *Ciencias y tecnologías de la sustentabilidad*, consultado el 12 de febrero de 2017, recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num9/editorial/>

(s/a), (s/f) *Calentadores solares; energía renovable en tu hogar*, consultado el 12 de febrero de 2017, recuperado de: <http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2006/1/calentadores-solares-energ-a.pdf>

(s/a), (2016) *9 propuestas de calentadores solares caseros*, consultado el 12 de febrero de 2017, recuperado de: <http://ecoinventos.com/6-propuestas-de-calentadores-solares-caseros/>