

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>Código:</b>	CIDII-030513
<b>Centro de Investigación:</b>	CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA
<b>Programa:</b>	Energías Renovables
<b>Título del Proyecto:</b>	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, EMPLAZAMIENTO Y MONITOREO DE UN SISTEMA SOLAR PARA CALENTAMIENTO DE AGUA PARA PISCINA.
<b>Grupo de Investigación:</b>	Grupo de Investigación en Energía
<b>Area de Conocimiento:</b>	Ciencia y Tecnología
<b>Línea de Investigación:</b>	Optimización de energías y energías
<b>Tipo de Investigación:</b>	Aplicada Desarrollo
<b>Campo :</b>	Tecnologías
<b>Investigador Principal :</b>	JOHN IGNACIO CALLE SIGUENCIA
<b>Proyectos Vinculados :</b>	1. CARACTERIZACIÓN DE CAPATDORES SOLARES DE TUBOS DE VACIO PARA AGUA CALIENTE SANITARIA (ejecutado). 2. INFORME DESCRIPTIVO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL DEL
<b>Duración del Proyecto :</b>	9 Meses
<b>Localización del Proyecto :</b>	Cantón Santa Isabel - Yunguilla
<b>Fecha de ingreso :</b>	02/10/2013 12:52

## 2. ANTECEDENTES

Para el calentamiento de agua para piscina se utilizan sistemas de calentamiento que usan como principal fuente energética el GLP, el cual provoca la contaminación del aire mediante el proceso de combustión resultando emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera; de acuerdo a estudios realizados por la Revista Ingenius, editada por la UPS artículo 6, página 64, menciona que existirá 331.250 tCO<sub>2</sub> en 2017 tomando en cuenta que en el año 2006 existió 190.100 tCO<sub>2</sub> si sigue así la tendencia de usos de combustibles fósiles; esto da como resultado un incremento en el tamaño del agujero de la capa de ozono y un aporte al calentamiento global.

Al ser este proceso una fuente considerable en la contaminación del aire, es de gran interés la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel nacional y local, además de haber interés por parte de los propietarios de las piscinas de Yunguilla de contar con un sistema de calentamiento para piscina mediante energía renovable, como la solar, la cual sea independiente al estado económico donde se implemente para su funcionamiento; mas no es así para el caso del GLP que depende del subsidio para considerarse un sistema económico para su funcionamiento

## 3. JUSTIFICACIÓN

El calentamiento de agua para piscinas en Yunguilla, sector La Unión, se venido realizando mediante la combustión de recursos fósiles como el GLP y diesel, los mismos que presentan serios problemas ambientales en lo referente a la contaminación del aire mediante la emisión de CO<sub>2</sub>; un estudio muestra que, ¿en la última década se observa un incremento muy grande en el consumo de combustibles fósiles dentro de la provincia del Azuay, los cuales constituyen el primer factor de contaminación. Así por ejemplo, el consumo de GLP aumentó un 50% entre 2002 y 2008, de seguir la tendencia actual, las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) debidas al consumo de energía pasarán de 190.100 tCO<sub>2</sub> anuales en 2006 a 331.250 tCO<sub>2</sub> en 2017. Un aumento del 74%.¿ , y que al ser Yunguilla un valle destinado a la construcción de piscinas y por ende a la implementación de estos sistemas de calentamiento, es una zona crítica que aporta elevada contaminación, dado que el 60% de las 743 viviendas (Censo 2010 por el INEC) poseen piscinas.

Puede considerarse moderada las emisiones de CO<sub>2</sub> desde el punto de vista de edificación de piscinas/población; sin embargo, es alarmante el hecho de que cada usuario utiliza 2,3 cilindros de GLP, aproximadamente, para calentar su piscina para CADA USO, siendo el equivalente 6,9 kg de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel individual.

Este proyecto de investigación tiene por objetivo disminuir la utilización de los sistemas convencionales de calentamiento para piscina que emplean GLP y Diésel sino conseguir la temperatura de confort, mediante un sistema de calentamiento soportado en el uso de fuentes renovables y teniendo como fuente principal la energía solar.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Diseñar, construir, emplazar y monitorear un sistema solar para calentamiento de agua para piscina.

### 4.2 Objetivos Especificos

- 1 ¿ Diagnosticar la situación actual de los elementos utilizados para calentamiento de agua para piscinas en la localidad de Yunguilla del cantón Santa Isabel de la provincia del Azuay.
- 2 ¿ Realizar un estudio del arte del sistema de calentamiento solar para piscinas.
- 3 ¿ Diseñar y construir un sistema de agua caliente
- 4 ¿ Emplazar y monitorear el sistema de agua caliente
- 5 ¿ Realizar un análisis técnico financiero.

## 5. ESTADO DEL ARTE

La energía termo solar está muy difundida hoy día, debido a su forma fácil y directa de aprovechar la radiación solar mediante equipos llamados colectores solares. En la actualidad existen equipos domésticos compactos,¿ compuestos típicamente por un depósito de unos 150 litros de capacidad y un colector de unos 2 m<sup>2</sup>. Estos equipos, disponibles tanto con circuito abierto como cerrado, pueden suministrar el 90% de las necesidades de agua caliente anual para una familia de 4 personas, dependiendo de la radiación y el uso. Estos sistemas evitan la emisión de hasta 4,5 toneladas de gases nocivos para la atmósfera¿ .

Los colectores solares o paneles solares térmicos son aquellos sistemas que aprovechan la energía solar para calentar agua, hasta los 70¿C aproximadamente y que pueden conservar la temperatura del agua durante

varias horas añadiendo algunos dispositivos termostáticos a fin de evitar congelamientos y pérdidas de calor durante la noche además de un tanque de almacenamiento bien aislado. El agua pasa por unos tubos de cobre que están cubiertos por una capa negra para absorber la radiación al máximo.

Varios estudios han mostrado que estos sistemas de calentamiento son ideales en zonas de alta radiación solar, países como Perú que además se necesitan costos económicos y que se amortizan en menos de dos años con el uso de materiales poliméricos como el propileno

Universidades catalanas como de Lleida y griegas como la de Patras investigan sobre la mejoras de diseño para mejorar la eficiencia de los sistemas actuales de calentamiento, basado en un concentrador parabólico, logrando así un mejor aprovechamiento de las horas de luz,, además de reducir las pérdidas inherentes en este tipos de calentadores.

...

## 6. METODOLOGÍA

Se seguirán los siguientes pasos:

Realizar encuestas a los propietarios de piscinas en el sector La Unión Deductivo

Estimar contaminación del aire a nivel local según las emisiones de CO2 Inductivo

Investigar los tipos sistemas solares de calentamiento de agua para piscinas Inductivo

Diseñar el sistema de calentamiento solar para agua para piscina. De análisis, De síntesis

Comprobar el diseño del sistema mediante un software especializado De análisis

Emplazar el sistema de calentamiento a una piscina real Inductivo, Experimental

Monitoreo semanal del sistema emplazado Deductivo

Realizar un análisis técnico financiero del sistema total de calentamiento de agua para piscina De análisis, inductivo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

[1] CD-ROM: "Aplicación ALTENER: desarrollo de material didáctico para actividades formativas en el campo de la energía solar".

[2] GARCÍA-BADELL, J. 1983. "Cálculo de la energía solar. Servicio de publicaciones agrarias". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

[3] IDAE. 1991. "Manual de Energía solar térmica". Madrid.

[4] ROCA CALEFACCIÓN. "Utilización de la energía solar a baja temperatura por medio de captadores planos". Compañía Roca-radiadores S.A. Barcelona.

[5] Planells, Ramón Carreras, y Salvado Montserrat Ribas. Tecnología energética y medio ambiente. Univ. Politèc. De Catalunya, 2009.

[6] A. Madrid, Energías renovables fundamentos, tecnologías y aplicaciones: solar, eólica, biomasa, geotérmica, hidráulica, pilas de combustible, cogeneración y fusión nuclear. Madrid: AMV Ediciones Mundiprensa, 2009.

[7] J. Fernández, Tecnología de las energías renovables. Madrid: A. Madrid Vicente Ediciones, 2009.

[8] A. Madrid, Energía solar térmica y de concentración: manual práctico de diseño, instalación y mantenimiento. 1a. ed., Madrid: AMV Ediciones Mundi Prensa, 2009.

[9] J.L. Lombardero, E. Iglesias, F. Velázquez y M. Míguez, Auditorías ambientales, 3a. ed., Madrid: Fundación Confemetal, 2011.

[10] A. Adame, Contaminación ambiental y calentamiento global. México: Edit. Trillas, 2010.

[11] G. Miller; S. Spoolman; P. Mascaró; A. Chaos, Principios de ecología, 5a ed., México D.F.: Cengage Learning, 2010.

[12] A. Monroy, Manual de prácticas de educación ambiental, 1a. ed., México, D.F.: Edit. Trillas, 2010.

[13] E. Spiegel; N. McArthur; R. Norton y A. Valencia, La nueva era del cambio energético. México, D. F.: Mc Graw-Hill, 2010.

[14] J. Carabias; J. Meave; T. Valverde y Z. Cano-Santana, Ecología y medio ambiente en el siglo XXI. México: Pearson Educación de México. 2009.

[15] CIDSE, América Latina: riqueza privada, pobreza pública. Quito: Autor, 2009.

[16] R. Díaz; S. Escárcega, Desarrollo sustentable. México: McGraw-Hill, 2009.

[17] E. Martínez, Yasuní. : El tortuoso camino de Kioto a Quito. Quito: Abya-Yala, 2009.

[18] R. Calixto; L. Herrera; V. Hernández, Ecología y medio ambiente, 2a ed., México: CENGAGE Learning, 2008.

## 8. RESULTADOS ESPERADOS

En primer lugar se va a obtener un documento con los resultados del estudio de campo, es decir un diagnóstico sobre los sistemas utilizados para calentamiento de piscinas en la localidad de Yunguilla.

El resultado esperado de mayor relevancia es un prototipo eficiente de un sistema solar de calentamiento de agua para piscina construido de materiales económicos y accesibles en el mercado local que, a su vez, sean capaces de elevar la temperatura del agua a una de confort humano con la mínima contaminación ambiental,

Al finalizar el proyecto se espera dar a conocer los beneficios grandes que conlleva usar sistemas de calentamiento de agua, basado en energías renovables, a través de publicaciones; para esto se prevé un Review sobre calentamiento de piscinas y un científico paper sobre los resultados obtenidos en el estudio.

## **9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y/O SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto sería de suma importancia para el Gobierno Nacional del Ecuador así como también para el Ministerio de Medio Ambiente permitiendo obtener disminución en los consumos de combustibles ya que estos son subsidiados, así como también la disminución de las emisiones de CO2 hacia el medio ambiente. Para conseguir este fin se plantea presentar el proyecto ante el MEER Ministerio de Electrificación y Energías Renovables del Ecuador y además trabajar con el INER Instituto Nacional de Energías Renovables sobre el tema de eficiencia energética con el uso de energías renovables.

## **10. IMPACTOS DEL PROYECTO**

- El proyecto permitirá el desarrollo de la tesis de Ingeniería Mecánica de los dos estudiantes vinculados al proyecto
- Los datos obtenidos apoyarán el desarrollo de la tesis doctoral del Director del proyecto.
- Se pretende obtener un sistema económico y eficiente para el calentamiento de agua para piscinas.
- Se fomentará la sustitución de los sistemas de calentamiento de agua para piscinas comúnmente usados por este tipo de calentador y así disminuir el impacto ambiental en la zona.

## **11. INFORMACIÓN DE COFINANCIADORES (en caso de que existieran)**

