

## **ENERGÍA SOLAR EN URUGUAY**

Breve reseña del estado de situación de esta tecnología en el  
País

Montevideo, enero de 2009

## TABLA DE CONTENIDO

Página

<b>1) INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2) POLÍTICA ENERGÉTICA Y MARCO NORMATIVO LEGAL.....</b>	<b>1</b>
2.1) Visión del Sistema Energético.....	1
2.2) Lineamientos Estratégicos.....	2
2.3) Ley de Promoción de la Tecnología Solar Térmica.....	2
<b>3) MARCO NORMATIVO TÉCNICO.....</b>	<b>3</b>
3.1) Normas técnicas de requisitos de equipamiento e instalaciones y Normas técnicas de ensayo.....	3
3.2) Normas exigibles y aplicables para el equipamiento.....	4
<b>4) ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.....</b>	<b>4</b>
4.1) Convenio con Universidad de la Republica-Facultad de Ingeniería.....	4
4.2) Mesa Solar.....	5
4.3) Fondo de Eficiencia Energética.....	6
4.4) Análisis de Gabinete Productivo en relación a la Cadena Energía Renovables.....	6
4.5) Investigación e Innovación.....	7
<b>5) BREVE PRESENTACIÓN DE INSTALACIONES YA CONCRETADAS     EN EL AREA ENERGIA SOLAR.....</b>	<b>7</b>
5.1) Energía Solar Térmica.....	7
5.2) Energía Solar Fotovoltaica.....	8
<b>6) DESCRIPCIÓN DE ACTORES IDENTIFICADOS EN EL AREA.....</b>	<b>8</b>
<b>7) ACTIVIDADES DE CAPACITACION DESARROLLADAS EN EL AREA.....</b>	<b>8</b>
7.1) Cursos dictados por Facultad de Ingeniería-Universidad de la República.....	9
7.2) Cursos dictados por Facultad de Arquitectura-Universidad de la República.....	9
7.3) Cursos dictados por el Centro de Estudios Uruguayos de Tecnologías Apropriadas.....	10
7.4) Curso dictado por la Organización para la Conservación de Cetáceos en Uruguay (OCC).....	10
<b>8) OTRAS ACTIVIDADES EN DESARROLLO.....</b>	<b>11</b>
8.1) Invitación a expresiones de interés para impartir cursos de Energía Solar Térmica e instalaciones asociadas.....	11
8.2) Iniciativa Piriápolis Solar.....	11
8.3) Iniciativa de Cabo Polonio al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.....	12
8.4) Iniciativa PNUD-PNUMA "Hacia territorios con menos emisiones de Gases de Efecto Invernadero y más resistentes al Cambio Climático.....	12

Uruguay está ubicado en un rango de latitud geográfica de que va desde los 30º 04' a los 34º 53', donde la irradiancia incidente anual es de aproximadamente **1700 kWh/m<sup>2</sup>**. Sin reservas de recursos energéticos fósiles confirmadas hasta el presente, la opción por las fuentes autóctonas en general y por aquellas renovables en particular resulta particularmente atractiva.

El presente trabajo intenta relevar la situación de la Energía Solar Térmica en Uruguay. Sin pretender ser una recopilación taxativa busca identificar acciones, actores e hitos en el desarrollo de esta tecnología en nuestro país.

Montevideo, enero de 2009.



**MIEMDNETN**

DIRECCIÓN NACIONAL DE ENERGÍA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR

## **ENERGIA SOLAR EN URUGUAY**

**Estado de situación: enero de 2009**

### **1) INTRODUCCIÓN**

De acuerdo a lo establecido en el **Decreto 190/997** (4/6/1997), reglamentario de la Ley 14.416, sus modificativos y concordantes, Decreto 151/004, Decreto 56/005 y Ley 17.930 se asignó a la **Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear**, entre otros, los siguientes cometidos:

- ✓ Planificar la realización de investigaciones conducentes a la identificación y cuantificación de las fuentes de energía primarias existentes en el país.
- ✓ Planificar y ejecutar estudios que permitan lograr el abastecimiento de las necesidades energéticas en condiciones adecuadas de seguridad y al menor costo posible.
- ✓ Coordinar y orientar la acción de las entidades que operen en el sector energía.
- ✓ Establecer vinculaciones en materia energética con otros Gobiernos y organismos internacionales.
- ✓ Elaborar y difundir el Balance Energético Nacional y otras publicaciones específicas del sector energía.

### **2) POLÍTICA ENERGÉTICA y MARCO NORMATIVO LEGAL**

#### **2.1) Visión del Sistema Energético**

El sistema energético propenderá, a asegurar el abastecimiento interno al menor costo posible y con la calidad adecuada, bajo el rol directriz del Estado, y con participación de actores públicos y privados, mediante la mejor utilización de los recursos disponibles local, regionalmente e internacionalmente, contribuyendo al desarrollo sustentable del país (económico, social y ambiental).

En función de ello, se prestará especial atención a la eficiencia energética y a la búsqueda de una mayor diversificación de la matriz energética, incorporando recursos autóctonos, especialmente de carácter renovable, con un mayor empleo de mano de obra, un impacto en la actividad productiva, atendiendo a la preservación del ambiente y dinamizando la integración regional.

Al mismo tiempo se adecuarán los instrumentos legales para el desarrollo del sistema energético, atendiendo a las características nacionales específicas.

## 2.2) Lineamientos estratégicos

Se han desarrollado por parte del Poder Ejecutivo Lineamientos estratégicos en el área Energía, a partir de los mismos se han establecido metas cuantificables para el mediano plazo (2015) y se han establecidos líneas de acciones concretas para alcanzarlos.

Los cuatro ejes de las directrices estratégicas establecidas tienen como motivación última el lograr ***“La autonomía energética en un marco de integración regional, con políticas ambiental y socialmente sustentables”***.

En particular en la definición de los Ejes Directrices dos de ellos cubren aspectos relacionados con la Energía Solar: El eje directriz que refiere a la “Diversificación de la Matriz Energética” y el Eje directriz que refiere a la “Promoción de la Eficiencia Energética en todas las áreas de actividad”.

En concreto se establecen en las líneas de acción al 2015:

- i) La construcción de al menos dos granjas piloto de Energía Solar Fotovoltaica.
- ii) El desarrollo de micro-emprendimientos (residencial y PYMES) en base a mini-molinos eólicos de baja potencia y paneles solares térmicos para calentar agua.

Por ampliación de información: [www.dnetn.gub.uy](http://www.dnetn.gub.uy)

## 2.3) Ley de Promoción de la Tecnología Solar Térmica

El pasado 29 de diciembre recibió su aprobación por parte de la Cámara de Senadores del Poder Legislativo el ***“Proyecto de Ley de Promoción de la Energía Solar Térmica”***. Proyecto que busca, entre otros aspectos, promover la inserción de esta tecnología en diversos sectores de actividad en nuestro país.

El cumplimiento de esta primera etapa de aprobación, y el hecho de que la misma haya logrado unanimidad en la votación en general permite ser optimista en relación a la evolución que este proyecto puede tener en el resto del trámite Parlamentario.

Adicionalmente este Proyecto de Ley se encuentra en sintonía con los Lineamientos Estratégicos en el área energía a nivel nacional, desarrollados por el Poder Ejecutivo, en particular con el eje directriz que refiere a la diversificación de la Matriz Energética Nacional con el objetivo de reducir la dependencia del petróleo e incrementar su robustez ampliando la participación de fuentes autóctonas en general y de las fuentes renovables no tradicionales en particular.

Como se desprende del articulado que se adjunta, han sido identificados diferentes sectores en los que se pretende comenzar a exigir en esta instancia la incorporación de esta tecnología. Un breve listado de las áreas en que se pretende realizar la inclusión en primer término comprende (artículos 3,4,5,6 y 7):

- Hotelería (Nuevos edificios o rehabilitaciones integrales)
- Centros de asistencia de salud (Nuevas instalaciones o rehabilitaciones integrales)
- Clubes deportivos (Nuevos o rehabilitaciones integrales)
- Edificios públicos (Nuevos)
- Emprendimientos industriales o agroindustriales (Nuevos)
- Piscinas climatizadas (Instalaciones nuevas o las que se reconviertan a climatizadas)

Simultáneamente se pretende dar señales de estímulo para el desarrollo de esta tecnología las que incluyen, la declaración de interés nacional de las actividades de investigación, desarrollo y formación en el uso de este recurso (artículo 1) y beneficios fiscales para el desarrollo de inversiones necesarias para la fabricación, implementación y utilización de esta tecnología (artículos 2 y 12). Dichos beneficios incluyen exoneraciones impositivas en el marco de la Ley de Promoción de Inversiones N° 16.906, exoneraciones de impuestos aduaneros de componentes importados y del Impuesto al Valor Agregado (IVA) cuando el equipamiento tenga como destino el uso domiciliario, clubes deportivos y organizaciones sociales y se trate de equipamiento de producción nacional.

Otro aspecto a resaltar que se incluye en el Proyecto de Ley lo constituye la definición que refiere a la coordinación por parte de los Ministerios de Industria Energía y Minería, de Desarrollo Social y de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de un Programa tendiente a procurar el acceso de la tecnología solar (artículo 11). El mismo artículo establece la posibilidad de apertura en dicho Programa a la participación de todas aquellas instituciones, empresas u organizaciones vinculadas a esta temática.

Por ampliación de información:

<http://www.parlamento.gub.uy/forms2/asest2.asp?Cuerpo=S&Comision=945>

### 3) MARCO NORMATIVO TÉCNICO

#### 3.1) Normas Técnicas de requisitos de equipamiento e instalaciones y Normas Técnicas de ensayo

A solicitud del Proyecto de Eficiencia Energética que funciona en el ámbito de la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear se ha creado en el marco del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas – UNIT, (organismo que constituye la filial de International Standard Organization (ISO) en Uruguay) un Comité Técnico encargado de elaborar las Normas Técnicas para la evaluación de la Eficiencia de Colectores Solares.

Se pretende de esta forma elaborar, atendiendo los puntos de vista de todos los actores involucrados y mediante consenso, la generación del marco normativo técnico a aplicar en la evaluación del equipamiento a ser introducido.

Este Comité Técnico ya ha aprobado en una primera etapa normas relacionadas a Métodos de ensayo, estando en estudio una norma sobre requisitos y se encuentra en estos momentos iniciando la etapa de elaboración de una norma técnica que abarque los aspectos relacionados con instalaciones.

Las mencionadas normas técnicas aprobadas y en proceso de análisis (PU) son las que se detallan a continuación:

- **UNIT-ISO 9806-1:1994** (Adopción UNIT Octubre de 2008) **Métodos de ensayo para colectores solares.** Parte 1: Desempeño térmico de colectores con vidrio de calentamiento líquido considerando caída de presión.
- **UNIT-ISO 9806-2:1995** (Adopción UNIT Noviembre de 2008) **Métodos de ensayo para colectores solares.** Parte 2: Procedimientos de ensayo de calificación.
- **PU UNIT 705:2008 – Sistemas solares térmicos y componentes – Colectores solares.** Parte 1: Requisitos generales.

### 3.2) Normas exigibles y aplicables para el equipamiento

El Proyecto de Ley de “Promoción de la Tecnología Solar Térmica” (ver ítem 2.3) establece en su artículo 9º la competencia del Ministerio de Industria, Energía y Minería en la determinación de la normativa exigible y aplicable para el equipamiento, en lo referente a su calidad y eficiencia.

## 4) ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

### 4.1) Convenio con Universidad de la República- Facultad de Ingeniería

Una de las necesidades identificadas, a poco de avanzar en la decisión de incorporación de la Energía Solar en la Matriz Energética Nacional lo constituye la cuantificación del recurso y el análisis de su potencialidad.

A esos efectos se procedió el pasado 11 de setiembre de 2008 a la firma de un Convenio entre la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear del Ministerio de Industria, Energía y Minería y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República cuyo alcance es:

- i) *“Evaluación del Potencial Solar Térmico en Uruguay e identificar tecnologías viables para su utilización”*
- ii) *“Fortalecer a nivel nacional el conocimiento tecnológico relacionado con el aprovechamiento de la Energía Solar Térmica”*

La duración del contrato es de 2 años y en dicho plazo se pretende llevar a cabo las siguientes actividades:

- Relevar a nivel país las medidas efectuadas asociadas al recurso solar en estaciones meteorológicas.
- Diseñar una red de monitoreo y una estrategia de medición orientada a lograr un adecuado relevamiento del potencial solar en todo el país.
- Caracterizar los potenciales energéticos disponibles en el territorio nacional.
- Analizar la tecnología disponible en el mundo orientada a aprovechar el potencial solar térmico.
- Analizar la viabilidad y factibilidad de instalaciones tipo en sectores residencial, pequeñas industrias, hospitales, etc.
- Relevar las capacidades locales para la producción de equipamiento y diseño de instalaciones piloto.
- Diseñar y construir un banco de pruebas orientado al ensayo de equipos según normativa técnica .

El equipo de trabajo que desarrollará estas actividades pertenece al “Grupo de Trabajo en Energías Renovables” de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Adicionalmente se contará con el asesoramiento de docentes de la Universidad de Salta de la República Argentina.

Por ampliación de información: [www.fing.edu.uy](http://www.fing.edu.uy)

#### 4.2) Mesa Solar

La Mesa Solar es un espacio multisectorial para el desarrollo de la Energía Solar Térmica en el Uruguay, promueve la creación de instrumentos que impulsen su avance y coordina acciones entre los actores vinculados a la temática

La misma está integrada por las siguientes instituciones públicas, y organizaciones gremiales vinculadas al tema, así como empresas privadas y consultores:

- Asociación de Ingenieros del Uruguay
- Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay
- Asociación de Ingenieros Tecnológicos del Uruguay
- Asociación de Instaladores Sanitarios del Uruguay
- Asociación de Instaladores Térmicos del Uruguay
- Asociación de Promotores Privados del Uruguay
- Asociación Nacional de Micro y Pequeñas Empresas
- Asociación Uruguaya de Acondicionamiento Térmico
- Centro de Producción Más Limpia - Universidad Montevideo
- Comisión de Industria, Energía y Minería del Senado de la República
- Consejo de Educación Técnico Profesional - UTU
- Consultores privados
- Facultad de Arquitectura - UdelaR
- Facultad de Ingeniería - UdelaR
- Facultad de Arquitectura - Universidad ORT
- FUCVAM
- Intendencia Municipal de Canelones
- Intendencia Municipal de Montevideo
- Intendencia Municipal de Tacuarembó
- LATU
- MIEM -DNETN - Proy. Eficiencia Energética
- MVOTMA - Unidad Cambio Climático y Dirección Nacional de Vivienda
- REDES - Amigos de la Tierra
- Sociedad de Arquitectos del Uruguay
- UNIT - Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
- URSEA
- UTE

Constituye, a partir de su integración un espacio de reflexión y comunicación directa entre el sector público y los actores privados. Este espacio ha sido financiado en su etapa inicial por la Embajada Británica en Uruguay, UNESCO y AVINA.

Por ampliación de información: <http://mesasolar.org>



#### **4.3) Fondo de Eficiencia Energética**

Desde la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear se ha identificado que el uso de la Energía Solar Térmica se encuentra completamente alineado con los principios del Uso Eficiente de Energía. Por esa razón esta tecnología se encuentra encuadrada dentro de las alternativas promocionadas por el Proyecto de Eficiencia Energética y por los instrumentos que el mismo ha impulsado, en particular en el Fondo Uruguayo de Eficiencia Energética (FEE)

El FEE se constituye con el objeto de administrar fondos y otorgar garantías para promover la inversión en Proyectos de Eficiencia Energética, el plazo es de 6 años, renovables por 6 años más.

El rol de Fideicomitente lo ocupa el Ministerio de Industria Energía y Minería a través de la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear y el rol de Agente Fiduciario (Administrador) es la Corporación Nacional para el Desarrollo.

El Patrimonio involucrado en este Fideicomiso asciende a US\$ 2.475.000 y los fondos tendrán por destino constituirse en el respaldo de los avales a ser emitidos por el Administrador a favor de las Instituciones de Intermediación Financiera y eventualmente responderán por los montos avalados en caso de que los avales sean ejecutados.

Por ampliación de información: <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/fee.htm>

#### **4.4) Análisis del Gabinete Productivo en relación a la cadena Energías Renovables**

Si bien el desarrollo de la Tecnología Solar en Uruguay es incipiente, se cuenta desde hace aproximadamente dos décadas con un pequeño núcleo de emprendedores locales, que pueden clasificarse como Pequeños y Micro emprendimientos dedicados a la producción de Colectores Solares Planos. Asimismo, se ha identificado recientemente mayor dinamismo en el área comercial asociada a estos productos, básicamente a partir de casas que realizan la representación y distribución de Colectores Solares de Tubos a Vacío, principalmente de origen Chino.

El pasado mes de junio a nivel del Gabinete Productivo (que integran los Ministerios de Industria Energía y Minería, Ganadería Agricultura y Pesca, Economía y Finanzas y la Oficina de Planeamiento y Presupuesto) se resolvió iniciar el análisis de las siguientes cadenas productivas: “Farmacéutica”, “Madera”, “Energías renovables”, “Carne”, “Leche”, “Oleaginosos, aceites y cereales”, “Tecnologías de la Información y Comunicación” y “Automotriz”.

El grupo de trabajo encargado de analizar la cadena de Energías Renovables resolvió dividir su trabajo en cuatro áreas: Energía Eólica, Energía a partir de Biomasa, Agrocombustibles y Energía Solar Térmica. Para cada una de ellas se ha realizado un análisis de fortalezas y restricciones tendiente a identificar medidas que permitan lograr que el desarrollo energético actúe como fuerza motriz de desarrollo industrial.

Se organizó el trabajo en tres fases y se estableció como plazo para recorrerlas el segundo semestre de 2008; habiéndose concluido el plazo previsto se ha aprobado para su publicación un documento de análisis inicial del sector (Fase I). Encontrándose en este momento en análisis por parte del grupo director los documentos correspondientes a las restantes fases.

Por ampliación de información: Ver documento “Cadenas Productivas en Energías Renovables: Biomasa, Agrocombustibles, Eólica y Solar Térmica” de agosto de 2008, a ser Publicado por el Gabinete Productivo.

#### **4.5) Investigación e Innovación**

A partir del 1º de enero de 2009, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) incorporará nuevos instrumentos para el fomento y el desarrollo de la actividad científica y tecnológica nacional.

##### Fondo Sectorial de Energía

Esta herramienta de financiación, conformada con aportes de la propia ANII, ANCAP y UTE, busca promover las actividades de investigación, desarrollo e innovación en el sector energético. Para llevar adelante este fondo, se creará un Comité Asesor, integrado por representantes de los ámbitos políticos-estratégicos nacionales con competencia en el área de energía así como por delegados de las instituciones que lo integran.

Los fondos sectoriales se centran en el apoyo a cadenas productivas específicas, de forma tal de dar mayor impulso a áreas primordiales para el crecimiento del país.

Por ampliación de información: [www.anii.org.uy](http://www.anii.org.uy)

#### **5) BREVE PRESENTACIÓN DE INSTALACIONES YA CONCRETADAS EN EL ÁREA ENERGÍA SOLAR**

##### **5.1) Energía Solar Térmica**

Una actividad que se encuentra en etapa de diseño por parte de la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear constituye la sistematización del registro de las instalaciones desarrolladas en el área energías renovables de pequeño porte. Lo anterior responde a dos motivaciones, por un lado a los efectos estadísticos pues la elaboración del Balance Energético Nacional, tal como se detallara en el ítem Antecedentes es una tarea inherente a esta Institución. Simultáneamente, a efectos de cuantificar el impacto de medidas adoptadas tendientes a promover la incorporación de estas tecnologías no tradicionales.

En función de lo anterior no se está en condiciones de aportar una cifra de m<sup>2</sup> instalados a la fecha.

No obstante lo anterior se identifican algunas instalaciones que han resultado pioneras y que frecuentemente se presentan como “casos exitosos” en instancias de difusión. Entre otras, se pueden mencionar las siguientes:

-Sector Hotelería: Parque de Vacaciones de UTE-ANTEL (Minas)

Destino: Climatización de 2 piscinas

Superficie de captación: 90 m<sup>2</sup>

Fuente reemplazada: Electricidad

Porcentaje de reemplazo: 75 % del consumo de Energía Eléctrica del año base.

Tecnología empleada: Colectores Solares Planos

Período de repago de la inversión: 3.5 años.

Por ampliación de información:

<http://www.tecnologiasapropiadas.com/mesasolar/index.html>

-Sector Centro de Atención a la Salud: CAMEC

Destino: Precalentamiento de Agua Caliente para uso Sanitario

Superficie de captación: 72 m<sup>2</sup>

Fuente reemplazada: Fuel-oil y Electricidad.

Resultados esperados: Ahorro anual esperado de 73.200 KWh

Reducción de emisiones de 20 ton/año de CO<sub>2</sub>

Por ampliación de información:

<http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/comec.htm>

## **5.2) Energía Solar Fotovoltaica**

La instalación de Equipos Solares Fotovoltaicos, como primera experiencia por parte de UTE se inicia en el año 1992 con la donación de estos equipos a escuelas públicas, destacamentos policiales y policlínicas del medio rural, muy alejadas de las redes de distribución. Estas instalaciones se realizaron por las Gerencias Regionales de UTE y mediante la contratación de empresas privadas especializadas en este trabajo. Existieron simultáneamente donaciones provenientes de particulares con lo que se totalizaron aproximadamente 79 instituciones beneficiadas. (El número de colectores instalados en cada caso era variable llegando en algunos casos a la entrega de 4 a 6 Paneles Solares).

Entre los años 2000 y 2002 se continuó con la entrega, y la instalación fue también a través de Empresas contratadas a tales efectos. A partir del año 2004 y ya dentro del **"Plan de 1000 Equipos"** (de 50 Wp) en Convenio con el Banco Mundial, se llevan instalados y entregados para su instalación 613 Equipos. Con ellos se cubrió la totalidad de Escuelas Rurales y Destacamentos Policiales, además de pequeños poblados y "rancheríos" que fueran aprobados por Resolución especial de Directorio.

Estos primeros 1.000 sistemas fueron parcialmente financiados por el "Proyecto de Eficiencia Energética. A continuación se describe la evolución que la instalación de dichos equipos ha tenido:

**Año 2004:** Se instalaron 118 equipos.

**Año 2005:** se instalaron 134 equipos.

**Año 2006:** se instalaron 209 equipos.

**Año 2007:** se instalaron 9 equipos debido al tiempo que insumió en éste año el estudio y cambio del Procedimiento de entrega e instalación.

**Año 2008:** los propios interesados instalaron 143 equipos. (Por Resolución de Directorio, la instalación pasó a ejecutarla el adquirente).

La casi totalidad de los equipos instalados continúan operativos. Sólo 10 Equipos no lo están y esto ha sido motivado por el avance de la electrificación y por la llegada a la zona de la energía eléctrica convencional. Este es el caso fundamentalmente de las instituciones públicas (escuelas, destacamentos y policlínicas) que se han conectado al pasar a una corta distancia la línea de la red de distribución.

El saldo de equipos que aún queda en stock ya tiene destinatario. Por ello se espera que en el presente año 2009 se cumplimentará con el Plan de 1000 Equipos Solares Fotovoltaicos.

El principio en el acuerdo de donación con el GEF para el Proyecto de Eficiencia Energética Uruguay habrían previstos otros 1.000 sistemas sin financiación por el proyecto. En el transcurso del año 2008 se realizó un estudio del mercado potencial realizado por un consorcio formado entre por Equipos Mori con la Consultora CPE donde se destaca que existe aún un potencial interesante para esta tecnología.

Por ampliación de información:

[http://www.ute.com.uy/info\\_institucional/memoria/MEMORIA%202006/Gestion\\_de\\_Instalaciones2006.pdf](http://www.ute.com.uy/info_institucional/memoria/MEMORIA%202006/Gestion_de_Instalaciones2006.pdf)

**Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear**

Mercedes 1041 - P2, CP 11.100 – Montevideo, Uruguay.

Tel.:(+598 2) 908 63 13 Fax: (+598 2) 902 16 29

[www.dnetn.gub.uy](http://www.dnetn.gub.uy)

Pág. 8 de 13

## 6) DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES IDENTIFICADOS EN EL ÁREA

El análisis de los actores permite identificar tanto actores en el área industrial como comercial (básicamente generada a partir de industriales reconvertidos ante el cambio de las condiciones de competencia). Se puede considerar que la actividad industrial del sector es incipiente, pero contando con una interesante potencialidad.

El tamaño de las empresas involucradas califica como Micro o Pequeñas empresas. Un listado de emprendedores en el sector puede encontrarse en el sitio web: [www.mesasolar.org](http://www.mesasolar.org)

Las gremiales identificadas hasta el momento como vinculadas al sector son las que se mencionan a continuación:

**ANMYPE:** Asociación Nacional de Micro y Pequeñas Empresas  
**ASURAT:** Asociación Uruguaya de Acondicionamiento Térmico  
**AIGAT:** Asociación de Instaladores Térmicos del Uruguay

## 7) ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN DESARROLLADAS EN EL AREA

Son varios los Centros de enseñanza que desarrollan actividades de Capacitación tanto formales como no formales en relación a la Tecnología Solar Térmica. A continuación se presenta un breve resumen de Cursos y Seminarios desarrollados por instituciones locales, en el año 2008 y que cubren esta temática.

### 7.1) Cursos dictados por Facultad de Ingeniería –Universidad de la República

**Nombre del curso:** *Tecnología y utilización de Energías Renovables*

**Lugar:** Montevideo, Uruguay

**Público:** Por tratarse de un curso de Actualización se requieren conocimientos de Ingeniería Civil, Mecánica, Eléctrica o Química.

**Objetivos:**

Módulo Energía Solar Térmica  
Radiación Solar, el recurso.  
Colectores Solares Planos, curvas de funcionamiento.  
Diseño de sistemas con colectores planos, dimensionamiento, eficiencia.  
Principios de acondicionamiento bioclimático y su diseño.

Módulo Energía Solar Fotovoltaica  
Evaluación de necesidades y transferencia de tecnología.  
Características del medio rural en Uruguay.  
Componentes de un sistema de generación fotovoltaica  
Curvas de funcionamiento de los componentes del sistema, paneles, baterías, inversores, protecciones.  
Principio de diseño de sistemas fotovoltaicos autónomos, conectados a la red, sistemas híbridos (solar-eólico).  
Optimización de la energía generada.  
Uso de programas de simulación.  
Mantenimiento y Transferencia de tecnología.

Por ampliación de información:

<http://www.fing.edu.uy/cursos/index.htm>

## 7.2) Cursos dictados por Facultad de Arquitectura-Universidad de la República

**Nombre del curso:** *Acondicionamiento Térmico Eficiente*

**Lugar:** Montevideo, Uruguay

**Público:** Arquitectos, técnicos en acondicionamiento térmico, empresas de instalación de equipos de calefacción y aire acondicionado, ESCOs.

**Objetivos:**

- 1- Proveer conceptos y conocimientos básicos sobre el confort térmico y la calidad del aire en los espacios y los requerimientos a satisfacer.
- 2- Capacitar para conocer y saber trabajar con métodos de evaluación de desempeño térmico y energético de las propuestas técnicas aplicables a distintos casos.
- 3- Divulgar guías técnicas sobre tecnologías disponibles y trabajar con casos de estudio que incorporan tecnologías eficientes de calefacción y/o refrigeración, tanto pasivas (natural) como activas (artificial).

Por ampliación de información:

[http://www.farq.edu.uy/estructura/unidades\\_de\\_gestion/uep/Termico\\_eficiente.htm](http://www.farq.edu.uy/estructura/unidades_de_gestion/uep/Termico_eficiente.htm)

**Nombre del curso:** *Sistemas de calentamiento solar: conceptos y proyectos*

**Lugar:** Montevideo, Uruguay

**Descripción:** Brindar instrumentos para la elaboración de proyectos de sistemas de calentamiento solar para edificios residenciales, comerciales e industriales abordando los conceptos de eficiencia, economía, confort, durabilidad y conservación de energía. Se presentan las tendencias de la tecnología solar y su inserción arquitectónica en los edificios. Se presentan proyectos y aplicaciones, con ejercicios prácticos ejecutados durante el curso.

## 7.3) Cursos dictados por el “Centro de Estudios Uruguayo de Tecnologías Apropriadadas” (CEUTA)

**Nombre del curso:** *Autoconstrucción de colectores solares para calentamiento de agua y aplicación de otras tecnologías para uso eficiente de la energía*

**Lugar:** Treinta y Tres, Uruguay

Parque del Plata, Canelones, Uruguay (re-editado en)

**Público:** Curso dirigido a personas de bajos recursos y/o con potencial de transmitir los conocimientos adquiridos.

**Nombre del curso:** *Arquitectura y Eficiencia Energética*

**Lugar:** Montevideo, Uruguay

**Público:** Curso dirigido a arquitectos y estudiantes de arquitectura.

**Objetivos:** Discutir los impactos producidos por los diversos tipos arquitectónicos en el consumo energético de los edificios, buscando incorporar al proceso proyectual las condicionantes relacionadas al confort ambiental y ala eficiencia energética en los edificios.

Por ampliación de información: [www.ceuta.org.uy](http://www.ceuta.org.uy)

#### **7.4) Curso dictado por la “Organización para la Conservación de Cetáceos en Uruguay” (OCC)**

<b>Nombre del curso:</b>	<i>Introducción al uso Eficiente de la Energía en el sector Hotelería</i> Hacia la conformación del producto Turístico Sostenible. Ruta de la Ballena Franca RBF 2008-2009
<b>Lugar:</b>	Punta del Este, Uruguay
<b>Público:</b>	Toda persona involucrada con el sector turismo (área hotelería en particular).
<b>Objetivo:</b>	Curso sobre eficiencia energética y auditorías energéticas para el sector hotelería. A cargo de técnicos del Proyecto de Eficiencia Energética del Ministerio de Industria, Energía y Minería; con la colaboración de técnicos de diferentes empresas del sector energía.

#### **8) OTRAS ACTIVIDADES EN DESARROLLO**

En este apartado se incluyen actividades que se encuentran en proceso de definición y que repercutirán indirectamente en la Promoción de la Tecnología Solar en Uruguay. Las mismas tienen diferentes grados de significancia en sus impactos.

##### **8.1) Invitación a Expresiones de Interés para impartir curso de Energía Solar Térmica e Instalaciones asociadas**

El Ministerio de Industria Energía y Minería, a través del Programa de Eficiencia Energética ha realizado la convocatoria para la provisión de servicios destinados a organizar y dictar un *Curso en Energía Solar Térmica e Instalaciones Asociadas*.

El referido curso estará destinado a docentes de la Universidad del Trabajo del Uruguay y docentes de universidades nacionales públicas y privadas, así como personal de empresas fabricantes e importadores.

Los objetivos de los servicios a ser provistos serán:

- i) Formar al personal docente de las distintas instituciones participantes en temas asociados a la teoría de la energía solar térmica.
- ii) Formar al personal docente de las distintas instituciones participantes en las diferentes tecnologías disponibles para el correcto aprovechamiento del recurso .
- iii) Formar al personal docente en las técnicas y prácticas adecuadas para la instalación de paneles solares térmicos y sus instalaciones asociadas.

## **8.2) Iniciativa Piriápolis Solar**

En el ámbito de la Mesa Solar se ha presentado una iniciativa tendiente a lograr la incorporación masiva de Colectores Solares en los sectores hotelero y gastronómico del balneario Piriápolis del departamento de Maldonado. Dicho balneario está intentando posicionarse como un sitio de Turismo sustentable y la aplicación de esta tecnología está en sintonía con dicho objetivo.

La anterior propuesta cuenta con los apoyos de las siguientes instituciones locales: “Asociación de Promoción Turística de Piriápolis”, “Asociación de Hoteles y Restaurantes de Piriápolis” y de la “Junta Local” del balneario.

Atendiendo a esa inquietud es que se desarrolló el pasado mes de agosto una conferencia con la asistencia de los expertos internacionales Ing. Carlos Farías y Dra. Graciela Lesino.

Adicionalmente, en ese contexto, se desarrolló un evento en la referida localidad con el objetivo de realizar la presentación de “Incentivos Financieros y Fiscales para la Inversión”, con la participación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, UNASEP (Unidad de Apoyo al Sector Privado del Ministerio de Economía y Finanzas), Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear del Ministerio de Industria, Energía y Minería y de representantes de la Banca Privada.

Intentando que esta iniciativa tenga también externalidades positivas en lo educativo es que se ha conformado un grupo de trabajo integrado por estudiantes de grado de la carrera de Ciencias Económicas, quienes habían seleccionado a la energía solar térmica como tema de su trabajo final de grado, siendo Piriápolis el caso de estudio asignado.

Se ha planificado una exposición de paneles solares en funcionamiento durante la temporada 2008-2009.

Se prevé en el primer semestre del año 2009 avanzar por parte de los inversores privados en la formalización de dicho proyecto para su presentación ante la Mesa Solar.

## **8.3) Incorporación del Cabo Polonio al Sistema Nacional de Áreas Protegidas**

En este momento se encuentra a estudio por parte del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente una iniciativa para incluir a la zona de influencia de Cabo Polonio en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay (SNAP).

En ese contexto se vienen analizando varios aspectos entre ellos el aporte sustentable de Servicios en general y de Energía en particular. Tanto la Energía Eólica de pequeño porte como la Energía Solar (en sus variantes Térmica y Fotovoltaica) están siendo consideradas como opciones a ser incorporadas.

## **8.4) Iniciativa del PNUD - PNUMA “Hacia Territorios con menos emisiones de gases de efecto Invernadero y más resistentes al Cambio Climático”**

El pasado mes de agosto Uruguay fue seleccionado como caso piloto para la implementación del programa “Hacia territorios con menos emisiones de Gases de Efecto Invernadero y más resistentes al Cambio Climático”.

El mismo prevé la aplicación de actividades tendientes a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en áreas reducidas.

Uruguay ha identificado el territorio de aplicación del mismo, siendo seleccionada el área metropolitana; por otra parte ha identificado los instrumentos para desarrollar dicha actividad, siendo el área Energía uno de los componentes que se estará trabajando en el marco de este programa.

La incorporación de Energías Renovables en general y el uso de la tecnología Solar en particular aparecen como opciones atractivas a ser desarrolladas en este contexto.

Montevideo, 16 de enero de 2009.