



SDHplus

Solar District Heating en Europe

WP3 – Casos de estudio para la implantación de SDH
Casos de Estudio de integración de Redes de Calor Urbanas Solares
(SDH) en redes existentes

D3.3 – Informe sobre conocimientos y lecciones aprendidas en los casos de estudio



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Legal Disclaimer:

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the funding authorities. The funding authorities are not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Autoría:

Amandine LE DENN – TECSOL (Francia)

Contribuidores:

AT SOLID
CZ CityPlan
DE SOLITES
DK Planenergi
FR CEA-INES and TECSOL
HR EIHP
IT Polimi
LT LEI
PL IEO
SE Enerma
SI UNILJ
SP TECNALIA

Fecha: 12/05/2015

Índice

INTRODUCCIÓN	3
1. CONTEXTO DE LOS CASOS DE ESTUDIO	4
2. RESULTADOS DE LOS CASOS DE ESTUDIO	7
3. LECCIONES	9
3.1 INTERES INICIAL DE LAS PARTES INTERESADAS	9
3.2 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS	10
3.3 ANÁLISIS DAFO DE LAS LECCIONES APRENDIDAS	11
3.4 DECISIÓN DEL OPERADOR : SITUACION ACTUAL	12
CONCLUSIONES	13

INTRODUCCIÓN

El siguiente informe resume las lecciones adquiridas durante la realización de diferentes casos estudios en el marco del proyecto SDHPlus, durante el transcurso del paquete de trabajo 3, por parte de los contribuyentes y de las partes interesadas (operadores de redes, etc...).

Las impresiones de los participantes se dividieron, principalmente, en cuatro categorías diferentes. El objetivo de la encuesta realizada es, tanto destacar las lecciones aprendidas durante los estudios, así como aumentar la motivación y cambio de visión sobre las Redes Urbanas con aporte Solar (*Solar District Heating, SDH*). Las cuestiones planteadas son las siguientes:

- **En relación al caso de estudio:**
 - ¿Quién inicia el estudio?
 - ¿Tuvieron que ser los operadores y partes interesadas convencidas o fueron parte active en la impulsión del estudio?
 - ¿Qué lecciones pudieron ser adquiridas?
 - ¿Cuál es la opinión de la parte interesada sobre las redes con parte solar?
- **En relación a la metodología y herramientas empleadas:**
 - ¿Qué lecciones pueden aprenderse de cada fase de estudio?
 - ¿Quién realizó el estudio?
 - ¿Cuánto tiempo tuvo que emplearse en dichos estudios?
 - ¿Ha empleado una metodología concreta para ponerse en contacto con las partes interesadas?
 - ¿Qué dificultades se encontraron durante el transcurso de los estudios?
 - Acerca de los métodos y herramientas de cálculo empleadas, ¿Cuáles fueron los aspectos más valiosos de las herramientas empleadas?
- **En relación a la Energía solar, las redes de calor y las redes con aporte solar:**
 - ¿Cuáles son los aspectos más valiosos de la integración de la energía solar a las redes existentes? ¿Y de las nuevas plantas?
 - ¿Consideras reales los casos de estudio estudiados?
- **En relación a la decisión del operador:**
 - ¿Conducirá el caso de estudio a la realización de una planta SDH?
 - ¿Cuáles son las motivaciones principales para las partes interesada?

Todos los casos de estudio realizados durante la ejecución del **Proyecto SDHPlus** se encuentran disponibles, tanto en inglés como en la lengua nacional del lugar del caso de estudio, en el siguiente enlace:

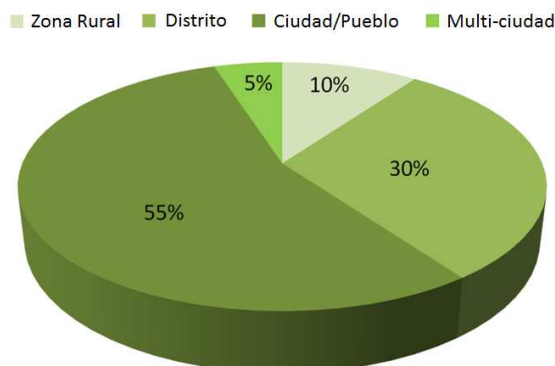
<http://www.solar-district-heating.eu/> (Documents/SDH case studies)

1. CONTEXTO DE LOS CASOS DE ESTUDIO

40 casos de estudio diferentes fueron realizados bajo el marco del Proyecto SDHPlus.

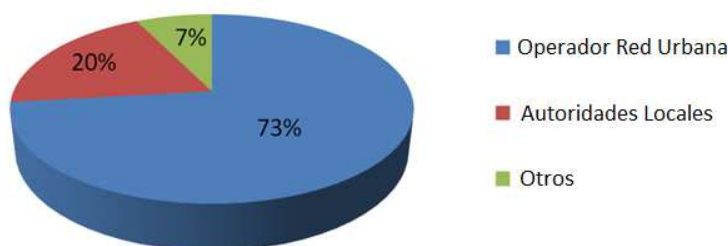


En su mayoría (34), los casos de estudio fueron realizados para redes urbanas situadas en pueblos, ciudades y distritos. Solo unos pocos proyectos (6) fueron planificados en zonas más rurales (*village*). Los estudios multi-ciudad hacen referencia a proyectos de redes que se plantean implementar entre diferentes localidades.



Los casos de estudio fueron ordenados por:

- Autoridades locales.
- Operadores de redes (bien públicos o privados)
- Otros: consultores técnicos y diferentes asociaciones.

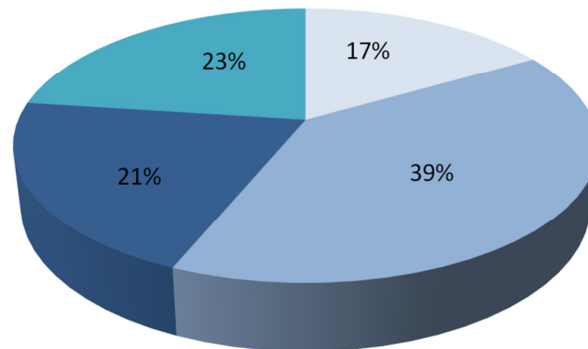


La siguiente tabla resume los contextos de cada país miembro en el proyecto SDHPlus:

	Subsidios e incentivos para Redes Urbanas Solares (SDH)
AT	<p>2012: Las redes locales y urbanas reciben subvenciones en base a la naturaleza del combustible empleado y la capacidad de la red.</p> <p>2015: Subvenciones nacionales para grandes plantas solares térmicas de 100 m² a 2000 m² de área de colector.</p> <p>Dicho programa, llamado “<i>Solar Thermal – Large-scale solar plants</i>”, promueve el diseño y construcción de innovadoras plantas solares.</p>
CZ	<p>2012 : “Bonificación Verde” para redes urbanas con producción renovable (no incluida la energía solar)</p> <p>Ayudas para la renovación de redes existentes dentro del Programa Operacional del Medio Ambiente (Programa finalizado en 2013).</p>
DE	<p>2012: Leyes a favor de la Cogeneración con tarifa de alimentación, apoyo a inversiones de redes urbanas de frío y calor, almacenamiento térmico empleado para cogeneración con otras fuentes de energía renovables, incluyendo energía solar.</p>

DK	<p>2012: Los operadores cuentan con ahorros de combustible y durante el primer año la producción tiene un valor de 35 - 45 €/MWh.</p> <p>Las Redes Urbanas Solares son más baratas que las convencionales con combustibles fósiles.</p>
ES	<p>2012: Las redes urbanas no son subvencionadas, pero existen ayudas regionales y un régimen de ayuda estatal para Solar Térmica.</p> <p>Ayudas nacionales: 1000 €/kW con un mínimo de 20,000 € y un máximo de 250,000 € por proyecto and máximo de 1,000,000 € por ESCO.</p> <p>Soporte regional en Andalucía.</p>
FR	<p>2012: Las mayores ayudas son los “Fondos de Calor” (<i>Fonds Chaleur</i>) gestionados por la Agencia Nacional Francesa, ADEME. Estos fondos financian las energías renovables e inversiones de proyectos de redes urbanas, y tiene un fondo total de 200 millones € por año.</p> <p>Existe un crédito fiscal para solar térmica en los hogares (32% de la inversión)</p> <p>2014: Convocatorias específicas de <i>Fonds Chaleur</i> para tecnologías Solar Térmica emergentes, incluyendo SDH.</p> <p>2015-2016: Convocatorias específicas de <i>Fonds Chaleur</i> para largas instalaciones Solar Térmica, incluyendo SDH. Presupuesto de 2M€ anuales.</p> <p>Además de impuestos reducidos (5.5% en vez de 19.6%) para el calor vendido por redes urbanas con fuentes renovables superiores al 50%.</p>
HR	<p>2012: No existen incentivos para las redes de calor o redes renovables o solares.</p> <p>2015: Actualmente se encuentra en discusión un nuevo plan, incluyendo las redes urbanas: <i>The new Act on Renewable Energy Sources.</i></p> <p>Las únicos marcos de ayuda son fondos ocasionales por parte de <i>Fund for Environmental Protection and Energy Efficiency.</i> Generalmente ofrecidos para la producción solar de ACS en hogares privados.</p>
IT	<p>2012: Creación de un fondo de garantía para nuevas redes urbanas renovables. Parte de este fondo está dirigido a medidas de eficiencia energética en edificación pública.</p> <p>2012: Subvenciones a través de crédito fiscal de Solar Térmica y otras renovables, así como diferentes medidas de eficiencia energética.</p> <p>Existen otros mecanismos para plantas solares térmicas mayores de 1.000 m², incentivadas por m² instalado (mayor del 65% del coste de inversión).</p> <p>2015: Este mecanismo está bajo revisión con el objeto de incentivar por kWh producido (certificado por Solar Keymark) para plantas mayores de 2.500 m².</p>
LT	<p>No existen subvenciones para la producción de calor.</p>

■ <500 m² ■ 500-3000 m² ■ 3000-9000 m² ■ > 10000 m²



Una tercera parte de los casos estudiados la energía solar cubre los siguientes porcentajes de demanda de la red:

<5%	5-15%	>15%
12 cases	18 cases	16 cases

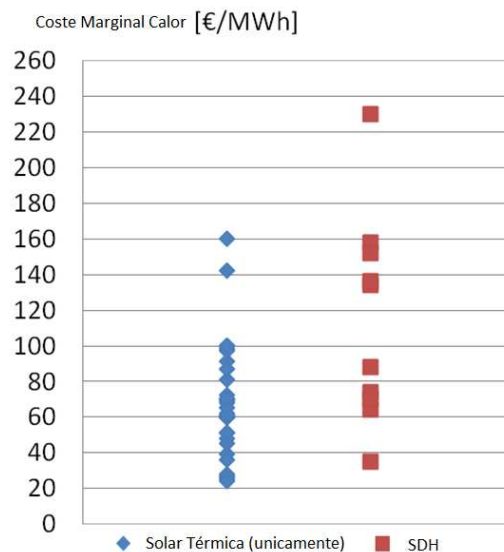
El coste de la energía solar es definido como:

$$\text{Coste global instalación SDH} / \text{Producción}^*$$

* Producción durante vida útil de la instalación

Los costes globales son calculados sin subvenciones e impuestos. Algunos de los casos de estudio incluyen tasa de descuento.

El coste energético de una planta solar conectada a una red urbana en Europa oscila entre 30 y 100 €/kWh. El coste general de una instalación SDH, incluyendo la red, subestaciones, instalación solar y otras instalaciones así como costes de operación y mantenimiento) oscila entre 40 y 230 €/MWh.



3. LECCIONES

El contexto político y económico varía notablemente de un país a otro. Además del interés por las redes de calefacción urbanas y la energía solar.

El siguiente apartado trata de recoger las lecciones aprendidas, independientemente de país estudiado.

3.1 INTERES INICIAL DE LAS PARTES INTERESADAS

El conocimiento inicial sobre SDH varía de un país a otro. La mayor parte de los países participantes en el **Proyecto SDHPlus** tiene gente concienciada con la tecnología en su propio país. Generalmente se ha realizado un trabajo previo por parte de los miembros del proyecto para informales sobre SDH, empleando herramientas del propio proyecto, así como otras herramientas:

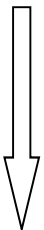
- Contacto al público específico en redes de calor (Newsletter, emailing, ...)
- Workshops nacionales organizados en el marco del **Proyecto SDHPlus** (paquete de trabajo 5).
- Conferencias nacionales sobre redes de calor.
- Contacto directo por correo electrónico o teléfono.

A continuación se resumen las motivaciones iniciales principales identificadas:

Autoridades Locales	Operadores DH	Otros
<p>Aumento fuentes renovables y disminución de emisiones CO2 en la localidad</p> <p>Otra Fuente del mix de la red</p>	<p>Mejora del etiquetado de la red.</p> <p>Identificación de ubicación apropiadas para plantas solares</p> <p>Posibilidad de emplear SDH como combinación energética</p> <p>Optimización de la red</p> <p>Necesidad de asistencia técnica</p> <p>Eco-distrito</p> <p>Obligaciones municipales</p> <p>Aumento de la aceptación social para posibles ampliaciones de redes urbanas</p> <p>Anticipación a futuras regulaciones</p>	<p>Aumentar conocimiento</p> <p>Necesidad de experiencia y asistencia técnica.</p>

La parte industrial, por ejemplo fabricantes de colectores solares, han mostrado interés en los temas y casos de estudio, pero aun así no han iniciado ninguno de éstos.

La participación de las partes interesadas puede describirse como:

- 
- Informado sobre el Proyecto SDHPlus
 - Visita de plantas SDH (Principalmente DK, DE, AUS, SE)
 - Visita planta SDH en el extranjero
 - Participación en conferencias y congresos SDH
 - Participación en proyectos I+D sobre SDH
 - Tesis doctorales en SDH

3.2 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS

Las lecciones principales adquiridas, en cuanto a las herramientas y metodología empleadas en los casos de estudio, son las siguientes:

- Se requieren habilidades de ingeniería para ejecutar cálculos necesarios para el análisis de los casos de estudio. Además de necesitar cierta experiencia, debido a que se deben realizar diferentes hipótesis y aproximaciones.
- Necesidad de empleo de diferente software para realizar estudios horarios y poder comparar diferentes soluciones específicas (controles, esquemas hidráulicos, redes multi-fuente...
- Existen unas pocas herramientas básicas y simples para predecir el rendimiento de una planta solar conectada una red de distrito.
- El análisis y balance económico de los casos de estudio requieren de información de los operadores, la cual muchas veces es difícil de obtener (siendo muchas veces incluso confidencial)
- Las demandas o cargas de la red deben, en la mayoría de los casos, obtenerse horariamente:
 - o Red Existente: registro y monitorización de datos.
 - o Nuevas redes: empleo herramientas de simulación.
- La definición y los límites de los valores e indicadores empleados deben estar claramente establecidas por las partes interesadas de la red urbana.

Algunos datos pueden ser difíciles de obtener. El investigador del caso debe poder ser capaz de establecer las hipótesis necesarias y/o establecer valores de acuerdo con la parte interesada u operador.

A veces es importante, no solo calcular el rendimiento de la instalación, sino dar un paso más y mirar otras posibles soluciones para encontrar la mejor, tanto energética como económicamente. La mejor solución no debe ser impuesta y el dimensionamiento debe ser flexible de acuerdo a las necesidades de la parte interesada.

3.3 ANÁLISIS DAFO DE LAS LECCIONES APRENDIDAS

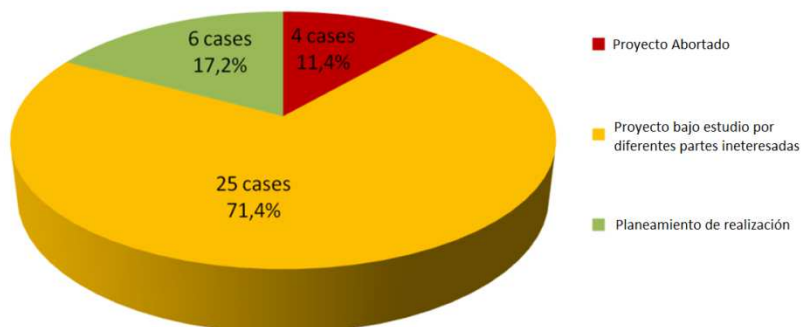
A continuación se presenta un estudio DAFO realizado en base a los comentarios realizados por los propios participantes del **Proyecto SDHPlus** así como las diferentes partes interesadas que han tomado parte en los casos de estudio. Las cuestiones planteadas son:

- ¿Cuáles son los aspectos más interesantes de los casos estudiados?
- ¿Es una opción real? ¿Por qué?
- ¿Cuáles nos las lecciones aprendidas sobre SDH?

Fortalezas	Debilidades
<p><u>No barreras técnicas para la integración de SDH</u></p> <p>Es una opción real y existente</p> <p>Mayor fracción solar que la producción de ACS</p> <p>Precio menor que combustibles fósiles (DK)</p> <p>Motivación de los operadores de redes urbanas</p>	<p>Alta inversión inicial</p> <p>Baja capacidad de inversión de los operadores locales</p> <p>Las legislaciones favorable a la producción de ACS hacen de ésta un competidor a SDH</p> <p>Inversión privada vs inversión pública puede aumentar el precio de SDH en un 20%</p> <p>Falta de subvenciones</p> <p>Falta de conciencia y conocimiento de la tecnología por parte de los operadores.</p> <p>Espacios limitados en zonas urbanas limitando capacidad de instalación de plantas y obtención de mayores fracciones solares.</p>
Oportunidades	Amenazas
<p>Altos precios de combustible para la producción en redes urbanas</p> <p>Altas emisiones por parte de los combustibles fósiles</p> <p>Red no conectada a red de gas natural</p> <p>Aumento conocimiento sobre tecnología y aplicaciones de la energía solar térmica.</p> <p>Incentivos y subvenciones</p> <p>Altas demandas de verano</p> <p>Incremento del precio de la energía</p> <p>Descenso de los costes de instalación de energía solar térmica</p>	<p><u>No competitivo en comparación con soluciones tradicionales basadas en combustibles fósiles y biomasa</u></p> <p>No capacidad de inversión de las autoridades locales</p>

3.4 DECISIÓN DEL OPERADOR : SITUACION ACTUAL

Actualmente (Marzo 2015) las evaluaciones realizadas por los socios indican que las partes interesadas muestran un alto grado de interés en los estudios realizados y, que la mayoría de estos (70%) son objeto de debate interno por los actores principales. Incluso algunos de ellos se encuentran actualmente en fase de proyecto o construcción.



Motivaciones principales después de los casos de estudio:

Oportunidades	Barreras
<p>Buena imagen</p> <p>Bajo coste de la electricidad en verano, no rentabilizando CHP</p> <p>Economía</p> <p>Cambio de combustibles fósiles a fuentes renovables</p> <p>Interés político de las autoridades locales</p> <p>Nuevos contratos de DH</p> <p>Establecer nuevos programas de subvenciones</p> <p>El almacenamiento estacional solar se convierte en un potencial competidor del calor residual.</p> <p>Nuevas soluciones e innovación</p> <p>Requerimiento de descenso de temperaturas de operación</p> <p>Identificación de altas demandas</p>	<p>Existencia de una solución más factible</p> <p>Solución no competitiva en relación a otras soluciones más tradicionales.</p> <p>Capacidad de inversión inicial</p>

Los operadores muestran un gran interés en la tecnología, y consideran que la evaluación de esta en futuras instalaciones debe ser tenida en cuenta. Debe continuarse con las tareas de estudio y diseminación con el objeto de ayudar a los operadores de redes urbanas a integrar la energía solar en sus redes.

Los casos de estudio han aportado una información muy relevante en cuanto a costes y rendimiento energético se refiere. Deben realizarse más estudios de rentabilidad con el objetivo de cumplir con las expectativas de las partes interesadas. La investigación y estudios en relación a posibles modelos de negocio deben continuar.

CONCLUSIONES

En opinión de los participantes, las actividades realizadas durante el paquete de trabajo 3 del **Proyecto SDHPlus**, han sido muy rentables, tanto para los socios del proyecto, así como para las diferentes partes interesadas, operadores, autoridades locales, etc.

Los países miembro “novatos” aumentaron sus conocimientos y habilidades en relación con las redes urbanas con energía solar (SDH), lo cual es un aspecto estrictamente necesario para poder promover este tipo de instalaciones en sus respectivos países.

Por otra parte, las diferentes partes interesadas han tenido la oportunidad de evaluar la tecnología, tanto técnica, como económicamente. Los casos de estudio han demostrado, en general, que no existen grandes barreras técnicas para su implementación, e incluso integración en redes ya existentes.

Finalmente, los miembros del **Proyecto SDHPlus** opinan que los casos de estudio presentados pueden ser de gran ayuda para las diferentes partes interesadas de la tecnología y sirvan de muestra de ejemplos reales.

Las actividades realizadas durante la totalidad del proyecto han sido de gran utilidad para ayudar a los socios a la hora de realizar los casos de estudio, y poder además, mantener la difusión de los estudios en cada país:

- Asistencia técnica por parte de los socios “expertos”.
- Conocimiento de los contextos nacionales y europeo.
- Actividades dinámicas de las redes profesionales nacionales e internacionales.
- Actividades de diseminación y difusión (website,...).

Aunque finalice el **Proyecto SDHPlus**, es imprescindible que las actividades de cada país continúen en los años futuros.