
3.1. PLAN ESTRATÉGICO DE LA STBT A 2030

Revisar la visión estratégica de un sector, de una materia siempre en dinamismo innovador, aporta valor para proyectar el futuro con racionalidad.

**PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE
ENERGÍA SOLAR TÉRMICA DE BAJA TEMPERATURA
SOLPLAT**

Diciembre 2024

PTR 2022-1254

El Informe es parte del proyecto PTR 2022-001254, financiado por MCIN/AEI/10.13039/



NOTA

El documento está compuesto de una actualización del realizado en diciembre 2020 de aquellos aspectos significativos acaecidos durante el periodo elegible 2023-2024. En primer lugar se describe los aspectos de la actualización y a continuación el documento realizado a diciembre 2022. En suma, se mantiene el desarrollo histórico que es fundamental para evaluar los ciclos del sector y las expectativas de cambio, pues las causas son muy diversas de porqué la evolución en estos momentos precisamente en plena efervescencia del Pacto Verde Europeo que conlleva a una descarbonización de la economía, a pesar de todos los cambios geopolíticos que se avecinan en 2025 y que van a poner a prueba precisamente la capacidad de la UE para resolver la distopía que envuelve al Mundo en un avance intentando dar respuesta al gran reto de la Humanidad o de la Tierra frente al Cambio climático.

1. NOTAS DEL RECORRIDO DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA Y DE LA SOLAR TÉRMICA EN PARTICULAR: 1970-2025 ACTUALIZACIÓN DE VISIONES A FINALES DE 2024

Este recorrido y su análisis ha sido realizado por SOLPLAT, Plataforma Tecnológica de la Energía Solar en Baja Temperatura, adscrita a la línea de ayudas a las Plataformas Tecnológicas y de Innovación, del Programa Estatal de impulso a la investigación científico-técnica y su transferencia, del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2023-2024.

- *El objetivo general de este trabajo es señalar algunos hitos importantes que han configurado el estado actual de esta tecnología energética en cuanto a su aportación al suministro energético, al impulso de las energías renovables en general y a la valoración especial que debe atender a las especialidades que representa este sector. Las especificidades a destacar se refieren al contexto económico-energético-social-medioambiental en campos como la estrategia industrial, comercial*
- *A modo de introducción se señala que el objetivo general de Solplat, es el desarrollo del potencial tecnológico español que demanda un consumo energético renovable y asumible por la Sociedad en términos de sostenibilidad, movilización económica y empleo.*
- *La visión de Solplat se fundamenta en que la organización asume que la I+D+i es la palanca de cambio más potente de que se dispone para impulsar la industria española, el conocimiento científico-técnico y el mercado. Esta misión de enlace y activación que ha dinamizado Solplat es esencial en un perímetro tan abierto e interconectado como es la innovación. Parte de esa encomienda ha venido siendo realizada por ASIT, como asociación empresarial, pero Solplat robustece el vínculo de la I+D+i en el específico ecosistema de la innovación. Así pues, aunque la plataforma se articuló alrededor de las demandas de sus socios, se asumió el objetivo prioritario de atraer a la organización al máximo de agentes potenciales de I+D+i del sector STBT, y de otros sectores, para crear un escenario y estrategia de innovación.*
- *A la innovación se confían los cambios de tendencias e incluso de paradigmas para contribuir con su dinamismo a la descarbonización de la Industria; o la de contribuir de forma eficiente a lograr un parque futuro de edificios de consumo energético casi nulo (nZEB), con soluciones de integración en la envolvente e híbridas (combinadas con otras fuentes primarias renovables); y, todo ello, bajo una drástica reducción de la huella de carbono en toda la cadena de valor de la tecnología. La solución de STBT, el sol fuente energética térmica, es el candidato ideal para lograrlo y por eso, al sector, se le demanda un mayor esfuerzo de mercado y de nuevas soluciones innovadoras.*
- *Las demandas de energía térmica de la economía, hasta 120°C, pueden ser suministradas por los sistemas de STBT, en términos de competitividad en precio, eficiencia y huella de carbono frente a otras soluciones cada vez más inadmisibles en el contexto global como las fuentes fósiles y sus derivadas. A modo de síntesis, las ventajas y los retos que presenta el uso de la tecnología de STBT y que Solplat ha identificado en el análisis DAFO actualizado periódicamente, son:*
 - *mayor eficiencia en la transformación de energía solar a energía térmica, ya que el resto de las fuentes tienen pérdidas muy superiores en las transformaciones;*
 - *la huella de carbono es muy baja respecto a otras aplicaciones de tecnologías renovables, incluida la solar fotovoltaica;*
 - *alta fiabilidad y seguridad de suministro al ser un recurso autóctono, exento de riesgos de desabastecimiento o variaciones del precio con alta ubicuidad;*
 - *los sistemas, las instalaciones y el mantenimiento se fabrican, montan y se monitorean en España y representan un movilizador de empleo y economía regional de primer orden;*

- *los componentes y sistemas constituyen productos de exportación en la que España ocupa un lugar de excelencia;*
- *el almacenamiento térmico permite una regulación de la oferta y la demanda, y facilita la hibridación (bombas de calor, otras) con un sinnúmero de interacciones entre sectores y tecnologías;*
- *la hibridación con otras tecnologías renovables (biomasa, geotermia, aerotermia, etc.) constituye uno de los grandes atractivos de la tecnología en el proceso de alcanzar zNEB (Zero Net Energy Building);*
- *las posibilidades de hacer un intercambio entre diferentes niveles térmicos da lugar a una tecnología incipiente y que demanda un mayor esfuerzo de innovación como es el denominado frío solar;*
- *y, finalmente, entre las más destacables la facilidad de integración en la edificación, iniciada en los proyectos avanzados en este sector es otra de las líneas de innovación más prometedoras.*

El objetivo general descrito, se desgana en una serie de acciones articuladas u objetivos específicos que persiguen maximizar el impacto en el mercado, optimizando los recursos y buscando esa participación activa de los agentes, esencial para este tipo de misiones. Se destacan los siguientes objetivos específicos:

- a) alinear, por medio de debates, divulgación y publicaciones técnicas, etc., el desarrollo ITC del sector STBT con las estrategias EECT que busca una coordinación de las políticas estatales y autonómicas y articularlas con el programa Horizonte Europa (HE);*
- b) facilitar y servir de enlace, interlocución y representación del sector, empresas tecnológicas y otros agentes, con las Administraciones públicas, organizaciones nacionales e internacionales;*
- c) potenciar el conocimiento tecnológico del sector STBT difundiendo entre los socios análisis sectoriales, avances tecnológicos significativos, nacionales o internacionales.*
- d) definir y madurar líneas de innovación y proyectos de importancia sectorial, de referencia, demostrativos, por su dimensión, complejidad o complementariedad, ayudando a consorciar los mismos, en la búsqueda de nuevas soluciones y equipos de mayor fiabilidad y costes competitivos;*
- e) conformar nuevos marcos e instrumentos de colaboración entre empresas tecnológicas y de mercado, incluyendo CCTT y OPIs; para la realización de un esfuerzo conjunto, abierto y colaborativo; persiguiendo una mejora de las prestaciones energéticas, medioambientales, de fiabilidad y durabilidad de componentes y subsistemas; buscando una reducción de los costes energéticos;*
- f) identificar prioridades, nichos y oportunidades de mercado; para que el tejido industrial y tecnológico español aumente el espectro de aplicaciones hacia soluciones innovadoras y modernas con la apertura de nuevos mercados surgidos al amparo de la legislación y reglamentación;*
- g) analizar el estado real y el potencial de crecimiento, realizando un extenso y profundo DAFO que permita diagnosticar el estado tecnológico actual, y otros instrumentos no tecnológicos que potencien aquellos, aprovechando las sinergias de la colaboración público-privada;*
- h) caracterizar los nuevos escenarios que proyectan los diversos organismos encargados de la planificación energética en su repercusión en el sector de la STBT, así como identificar las líneas maestras (topics) de las ayudas o la extensión de las existentes, que, además, recogen señales del camino a seguir;*

- i) *movilizar el potencial de innovación en STBT, que por diversas razones ha pasado por un ciclo de ralentización, apoyados en el nuevo impulso en sostenibilidad y seguridad de suministro energético buscando nuevas eficiencias en diseños, materiales, automatización y digitalización, así como en la fabricación de componentes, equipos y sistemas, y en las instalaciones;*
- j) *potenciar la internacionalización de la tecnología solar térmica española, para incrementar la exportación y potenciar una imagen de calidad, precios y servicios competitivos en los mercados internacionales; proyectando a través de los agentes tecnológicos involucrados en proyectos internacionales de innovación una imagen de calidad y responsabilidad de las empresas y CCTT;*
- k) *avanzar en la hibridación de STBT con otras fuentes renovables (geotermia, aerotermia, biomasa, fotovoltaica, residuales, etc.) y en fuentes en transición (GN, GLP, hidrógeno, etc.), especialmente en proyectos en redes térmicas de distrito; integrando y proponiendo desde Solplat, proyectos de referencia y de demostración que permitan avanzar en soluciones híbridas;*
- l) *identificar y facilitar la entrada de las nuevas innovaciones transversales, con origen en otras tecnologías energéticas (gestionabilidad, almacenamiento, etc.) y en otras más generales (sensorización, TIC, Industria 4.0); para mejorar las prestaciones (eficiencia, durabilidad, etc.) y fiabilidad.*

Los hitos más interesantes a destacar en el último periodo de 10 años se recogen en el cuadro adjunto:

ANO	HITO	COMENTARIO	ESTBT
2011	ALINAE "Alianza" para la Innovación Energética	Necesidad de conformar un espacio tecnológico de investigación y de innovación en energía para el desarrollo tecnológico e industrial lo denominado Desarrollo de energías APTe e IPTs y múltiples OT. Se conforma alrededor de las PTES. Nueva capacidad de I+D+i. Conexión con EERA.	RITE preparan un escenario de crecimiento muy importante en ESTBT. La ESTBT ha estado muy activa en ALINAE participando con su experiencia ASBT y la aportación de Solplat.
2012	Directiva 2012/27/UE de eficiencia energética.	Un paso decisivo para los objetivos energéticos de la UE 2020. Nueva versión RTE que transpone Directiva Europea de Eficiencia Energética en los Edificios.	Actualización del CTE (RITE). Actualizada y revisada en 2014, ahorrando a todo tipo de las renovables en edificación.
2014	Creación del Régimen Especial de Incentivos Económicos (REICE) para el periodo 2014-2020	Paso de primas a un RNE basado en costes de inversión de 0,1€/kWh remuneración. Programa de I+D+i para promover actuaciones de I+D+i en proyectos consorciados, ciencia avanzada, liderazgo mundial de la UE, liderazgo industrial, y otros sociales.	Se propone un régimen paralelo en ESTBT, en este. Los proyectos de ESTBT no han sido considerados como tales al estar cerca TLRD-9 con nuevos desarrollo en fase de concentración (Piscina y otros).
2015	Fondo Nacional de Investigación Energética PNEE y el Sistema de Certificados de Ahorro Energético CAE)	2005 Instrumentos de financiación económica para la eficiencia energética y promoción de las renovables como tecnologías sustitutas. Cumplimiento de las obligaciones del SNICEE. Monitorizar los ahorros energéticos. Sujetos obligados y acciones dirigadas; mensuales de ahorro.	Planos "CAE" a "2014" "EST" y "2015" "ESTBT" Nueva implementación sustitución o ampliación de instalación térmica en un edificio con tecnología solar térmica. INDI200 sustitución parcial de una instalación térmica por energía solar. "ES" usando "RNE" recibe una compensación basada en el proyecto de innovación de Solplat sobre digitalización de instalaciones solares.
2015	UNEP y la UNESCO de París sobre Cambio Climático	Punto de inflexión para asumir de forma global el estado penoso de la atmósfera y la variación de sus componentes vitales.	
2015	Marca "Mission Innovation"	Proposición de la OCDE y el G8 de noviembre del 2015, como iniciativa global para impulsar la innovación en energías limpias. España se adhiere en 2023 en Hidrógeno, Ciudadas.	
2015	"Plan Estratégico Europeo" de Tecnología Energética (PEETE) integrado		
2017	DAE Organismo Intermedio del FEDER Dirección General de Fondos Comunitarios enmendada a DAE	Organismo Intermedio para la gestión de las actuaciones de Objetivo Temático 4. Economía Baja en Carbono-ESG del Programa Operativo de Desarrollo Sostenible FEDER del periodo 2014-2020.	DAE gestiona directas e indirectamente las ayudas a iniciativas a la ESTBT. El crecimiento del mercado es débil y las solicitudes limitadas.
2017	Creación del "la" "Instituto Solar de Baja Temperatura SOLPLAT"	En el marco de las PTES "habla" por organizar el desarrollo de la I+D+i para promover las acciones tecnológicas en un sector que había realizado un esfuerzo histórico importante desde los años 80 y necesitaba un impulso tecnológico.	ASBT promueve acciones tecnológicas en un principio acompañado por Tecnalia, centro tecnológico en energía de referencia. Es un sector que ha demostrado resiliencia y vive buena muestra nichos de mercado e instrumentos de acción.
2018	Se crea el "Misión" para la Transición Ecológica y Uso de Recursos Energéticos. Reglamento (UE) 2018/1999	Establece un marco de la Organización de la UE al crear una Secretaría de Estado de Energía y el RNE organismo de ella. Los PENM (planes nacionales integrados de energía y clima. Un nuevo ciclo de planificación energética con énfasis en el sector eléctrico y transporte. Se inicia un nuevo ciclo en eficiencia y renovables con objetivo a 2030.	Contra ESTBT crea una mayor implicación con la ASBT y conexión con el Ministerio de Fomento. La mención a ESTBT es un espacio nicho "chính" que luego en los planes aparecerá de forma indicativa.
2019	Presentación del Pacto Verde Europeo	El "Pacto Verde" Europeo es "una" "estrategia" de crecimiento de la Unión Europea establecida en 2019, cuyo objetivo es lograr la neutralidad climática para 2050.	Impulso a las renovables a través de un "plan industrial" para las tecnologías para la transición hacia una energía limpia mediante el establecimiento de un valor de referencia para que la capacidad de fabricación por parte de la UE de tecnologías de cero emisiones netas alcance al menos el 40 % de la demanda prevista de la UE de aquí a 2030.
2020	Guía Técnica de Energía Solar Térmica	Importante "recopilación" de "la" "tecnología" solar térmica, aportando calidad a la práctica.	Experiencia adquirida en instalaciones solares térmicas realizadas en España en más de 40 años. Respuestas de seguridad, eficiencia y calidad en instalaciones solares térmicas.
2021	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030	Planificación energética a "2030" Reducción emisiones 20%; energías renovables al 42%; eficiencia energética "41,7%"; independencia energética 36%.	Se promueve el uso de solar térmica en edificación e industria para reducir emisiones y mejorar la eficiencia energética, aunque no se cuantifica y se espera un aumento de sistemas híbridos.
2022	Actualización CTE	Alficia a la solar "al generalizar" a renovables "la" obligación energética a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción. Las bombas de calor tendrán un SCOP igual o superior a 2,5.	La anterior aplicación de "la" "energía solar" para el ACS, luego se amplía a todos los renovables: producción un "desarrollo" sustancial de las instalaciones. HE-4 La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS.
2023	Se supera la barrera del 70% de dependencia energética	España alcanza un "mínimo" histórico de dependencia energética del 69,3% gracias a las renovables. La planificación es histórica.	La ESTBT aporta un valor cualitativo importante a la cultura de la dependencia energética.
2023	Actualización de Directiva de Energías Renovables	Directiva (UE) 2023/2413 de promoción de fuentes renovables ajustándose así entonces objetivo de neutralidad climática de la UE antes de 2050, y un objetivo intermedio de reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero de al menos el 65 %.	Objetivo global en materia de energías renovables hasta el 42,5 % pasando "en" "un" "año" "rápidamente" a la dependencia de la Unión a los combustibles fósiles.
2023	Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027	Establece el marco español en I+D+i con programas estatales.	Se financia Solplat como plataforma tecnológica.
2023	Horizonte Europa 2021-2027	Ahorra tanto las actividades de "investigación" y desarrollo como a innovación tecnológica. Promover la llegada de tecnologías innovadoras a la sociedad y los mercados. Abordar en el futuro.	Se preparan folios sobre proyectos de innovación como "la" "D+i" digitalizada con contabilidad energética renovable. Y su compensación por el valor de diversificación.

2. REVISIÓN DEL PERÍMETRO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA ESTBT

- a) Sobre la **TRANSICIÓN ENERGÉTICA** y el paraguas que puede aportar al sector ESTBT se recogen los siguientes visiones y entornos a considerar: Un resumen de las 4Ds: descarbonizar, descentralizar, digitalizar y Data



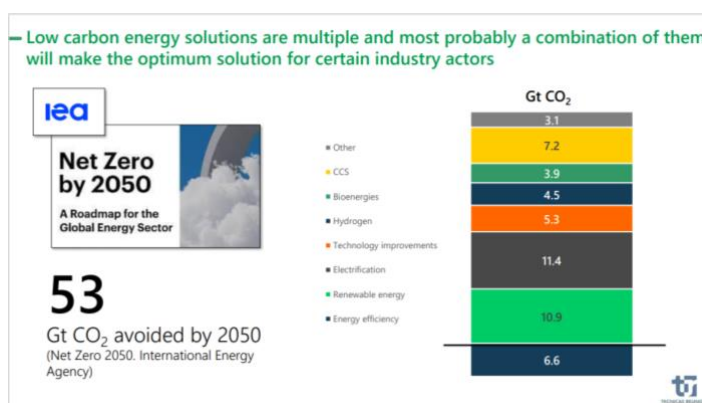
b) Un resumen interesante lo constituye la imagen adjunto o decálogo a perseguir acompañados con los 5 elementos característicos de la misma.

El camino hacia cero-neto para España
Resumen ejecutivo

- 1 España está expuesta a **importantes riesgos físicos** que amenazan a sectores económicos clave
- 2 España emite **~277 MtCO₂** al año (~0.5% de las emisiones mundiales); necesita acelerar para cumplir sus objetivos
- 3 Los sectores del **transporte y la industria** suponen el **~60%** de las emisiones netas de España
- 4 Nuestro escenario cero-neto sugiere que España podría **reducir sus emisiones en un ~45%** para 2030
- 5 España puede ser **líder en 3 áreas clave de la transición energética** como son la **electrificación, el hidrógeno y los biocombustibles**
- 6 El uso de la tierra y la silvicultura podría absorber unas **12-26 MtCO₂** adicionales al año, fundamental para compensar las emisiones de sectores difíciles de descarbonizar
- 7 El total de **CAPEX requerido** para el escenario cero-neto es de **~€2,5 billones, ~€85.000 mn anuales** (~6,2% del PIB)
- 8 La inversión verde requerida para la transición podría sostener una media de **~1.100.000 empleos brutos** hasta 2050
- 9 La transición podría implicar **stranded assets** por un total de **~€10.400 mn** hasta 2050
- 10 Sería necesaria una **estrecha colaboración** entre los sectores público y privado, y un **cambio de mentalidad de la población**



- c) La importancia de cada sector en las emisiones de GEI se recoge en la gráfica adjunta, que aunque para EU se puede aplicar con ciertas peculiaridades al ámbito español.



- d) Una imagen de los objetivos a lograr con todo el tejido legislativo, normativo y tecnológico queda recogida en esta imagen adjunta que recoge los marcos europeo y español:

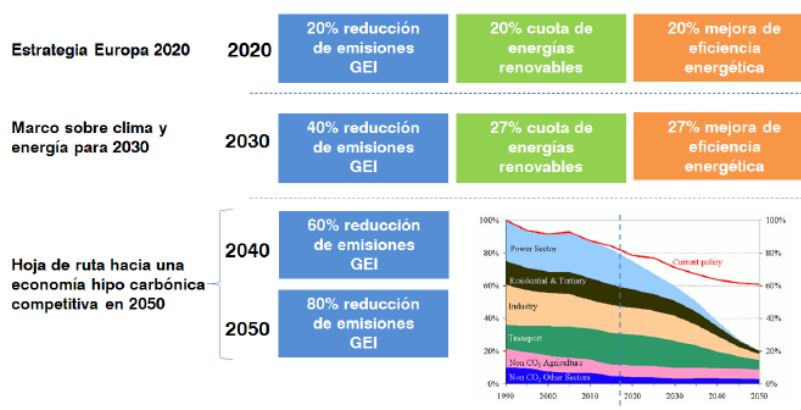


Fig.1. Hoja de ruta europea hacia economía baja en carbono

- e) El PNIEC analizó en 2023 el estado de avance concluyendo que se podía acelerar el cambio con unos objetivos más ambiciosos al objeto de alcanzar cuotas de reducción mayores y otros parámetros inducidos. En concreto se propuso lo recogido en la transparencia:



f) Es de destacar la creación de nuevas alianzas en este caso está Q-Cero (Alianza para la descarbonización de la demanda térmica en España) que ha venido a ampliar aquella que desde la PTE se creó alrededor de la energía térmica en renovables GIPTER y que buscaba áreas comunes en el ámbito de las renovables, ahora ampliado a toda tecnología para la descarbonización. La Alianza está agrupada por actores de la cadena de valor: demandantes de energía térmica, proveedor de soluciones y actores habilitantes



g) Es destacable el esfuerzo previsto para la descarbonización del sector Industria traducido en líneas de acción incentivadas aunque con el concepto proyectos tractores que significan definir de antemano una dimensión de los mismos a la cual pueden acudir reducidos agentes; pero, pueden ser el germen de líneas más generales y abiertas que es como se caracteriza el sector español.





h) Además del paquete propio de la Transición y recogido en la Directiva (UE) 2018/2001 de renovables, se ha decidido en la UE una aceleración en la consecución de objetivos y se han ampliado a nuevas cotas, toda vez que los suministros rusos de gas y petróleo se han reducido drásticamente. En ese sentido, en diciembre de 2022 la Comisión Europea aprobó el Reglamento (UE) 2022/2577 para acelerar el despliegue de las renovables en respuesta al fuerte impacto impuesto a la UE, principalmente, por la guerra de Ucrania. España revisó su plan y acordó introducir un nuevo concepto la consideración del impacto socio-económico, tal como recoge la imagen, muy importante para el sector; y proponiendo un nuevo marco de objetivos. Esto significó para los mercados energéticos y la innovación en los mismos un acicate adicional que se espera repercuta en la tecnología y el mercado de la ESTBT.



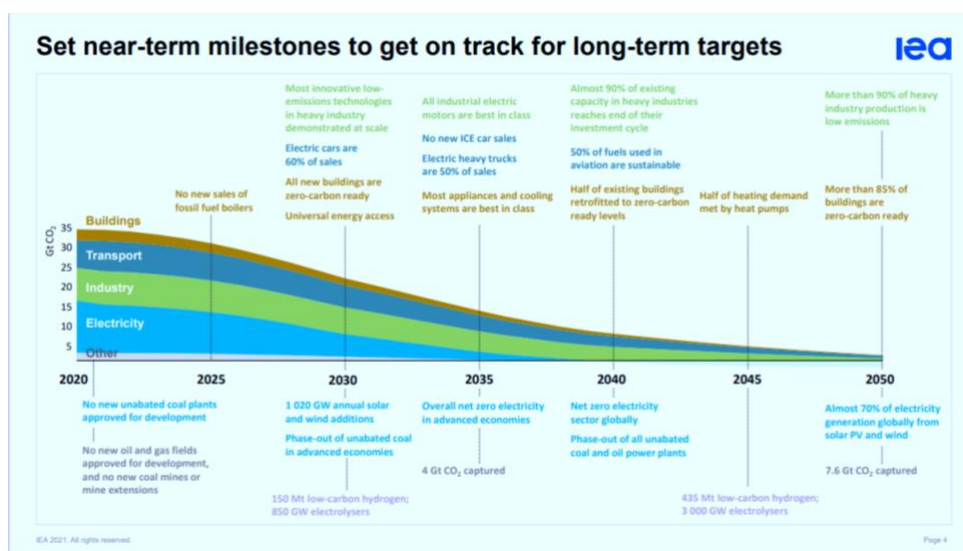
- i) La recuperación del COVID ha quedado lastrada por la guerra de Ucrania en 2022; ha amortiguado el gran auge sobre la importancia de las renovables para cumplir los objetivos de la Transición energética. La consolidación de nuevos instrumentos de comunicación, difusión y reunión está influyendo en reducir los costes de la huella de carbono, reducción de emisiones y del consumo energético. La UE ha reaccionado frente a estos nuevos retos con recursos financieros adicionales al New Green Deal, Fit 55, NextGenartion EU y REpowerEU, con un marco extraordinario: el MRR que ha tenido en España su traducción en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) persiguiendo un impacto contracíclico. Se analiza que los proyectos de innovación que se animan desde un mercado activo han sufrido cierta paralización.
- j) El nuevo horizonte estratégico materializó una de las guías de la UE, de su decálogo, la Transición energética: Energía limpia para todos los europeos (COM 2016/860); base para el Reglamento (UE) 2018/1999 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de Acción por el Clima y asumido por España en el PNIEC. También se reseña que acompañando a esos objetivos surgió el nuevo marco plurianual del I+D+I denominado Horizonte Europa 2021-2027, y que en España ha sido materializado, asumiendo las especificidades propias en la EECTI 2021-2027.

- k) El plan europeo de recuperación Next Generation Eu y específicamente las ayudas para la descarbonización de la Industria, se recoge en la imagen adjunta, con PRTR de nueva capacidad incentivadora para todos los sectores.

[Plan de Recuperación, documentos y enlaces^{\[2\]}](#) [Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre^{\[2\]}](#) [Next Generation EU^{\[2\]}](#) [Actuaciones del Ministerio de Hacienda y Función Pública en relación al PRTR^{\[2\]}](#)

- l) En relación a la innovación tecnológica el foro Transfiere se ha convertido en un verdadero centro de transferencia de conocimiento científico y técnico. A él acuden las plataformas tecnológicas desde su creación, pues constituye una nueva forma de interrelacionar territorios en el extenso y complejo mundo de la I+D+I. Solplat participa de forma activa en la misma y los resultados respecto al esfuerzo realizado es muy positivo. La Zona expositiva es un medio interesante; pero la piedra angular es facilitar el networking entre diversos agentes e interesados. Otro aspecto a destacar es la visión internacional del Foro; además de la difusión más clásica de contenidos a través de conferencias centradas en temáticas y en las que participan una gran diversidad de actores de todo el entorno científico-tecnológico, y en el caso de Solplat siempre alrededor de la energía y la tecnología. Por ejemplo la creación del Foro de Empresas Innovadoras propicia un debate mucho más allá de la energía o el Cambio climático áreas más temáticas y en este caso coincidiendo con la publicación del Plan de Transferencia y Colaboración para el Conocimiento y la aprobación de la Ley de Empresas Emergentes.

- m) Por su lado la IEA ha resumido el camino hasta el 2050 en relación a los grandes sectores emisores de GEI.



- n) En el año 2015 se aprobaron los 17 Objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Tienen como meta asegurar un desarrollo equilibrado a nivel económico, social y ecológico. El sector privado – empresas y asociaciones empresariales – considera como objetivos de acción más urgentes: ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura, ODS 12: Producción y Consumo Responsables y ODS 13: Acción por el clima. Destaca la mención a la necesidad de transferir el conocimiento entre los distintos entornos tecnológicos

ESTRATEGIA 2.1.

Impulsar la transferencia de los resultados de los proyectos de I+D al mercado

PROYECTO 2.1.1.

Desarrollo e implantación de acciones de información y formación de Propiedad Industrial a profesionales.

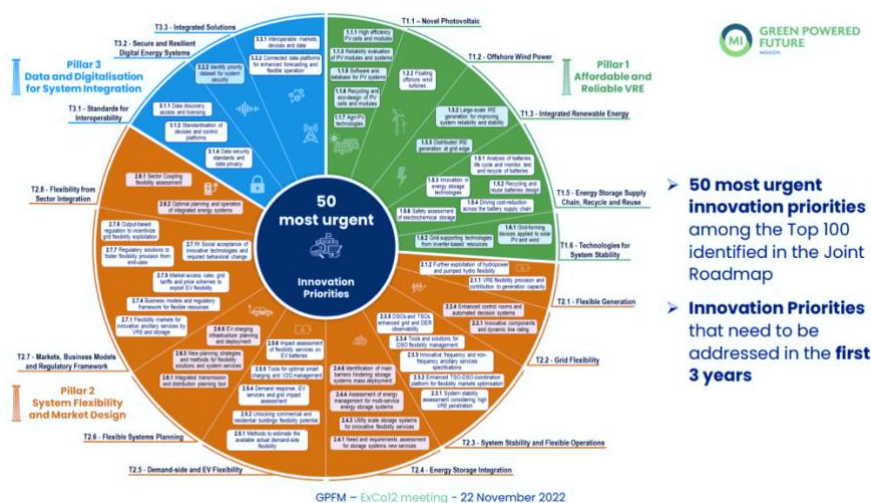
Objetivo específico: aumentar el uso de los servicios de Propiedad Industrial, proporcionando conocimiento especializado teórico-práctico, sobre Propiedad Industrial y los servicios de la OEPM, a investigadores, emprendedores y profesionales de la Propiedad Industrial.

PROYECTO 2.1.2.

Elaboración de un programa de difusión de los resultados de éxito empresarial del uso de la Propiedad Industrial.

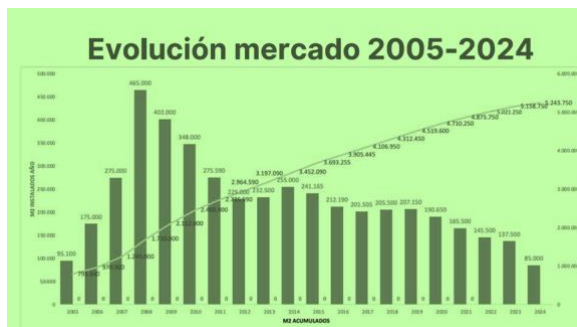
Objetivo específico: dar a conocer los beneficios de la Propiedad Industrial en la estrategia empresarial y su contribución al progreso.

- o) En los análisis que realiza en entorno de Mission Innovation agrupando a países en la necesidad de definir prioridades en innovación y en el espacio energético, en la graficas se recogen las 50 innovaciones prioritarias, cuyo análisis cabría anotar que no parecen serlo, pero que sin embargo llaman la atención. Se refieren a temas eléctricos pero su extensión a lo térmico podría servir, como: integración de las renovables, almacenamiento y en especial digitalización.



- p) El informe actualizado que publica ASIT sobre el sector señala:

- La instalación en 2024 de 85.000 m², con una caída del 38% respecto a 2023, que profundiza la caída histórica desde 2021.
- Se totalizan 5,2 Mm² (3,67 GWth), aproximadamente el objetivo que se señalaba para 2010 en el PFER
- Los captadores planos sobrepasan a los prefabricados, se mantienen los de vacío y aparecen los de aire e híbridos PVT en avance.
- Se recoge la evolución del mercado desde 2005 a 2024



q) Las conclusiones que recoge el informe son las siguientes:

Conclusiones

Mercado Inmobiliario 2024
 Durante el año 2024 se han iniciado más de 127.000 viviendas, un 16,7% superior al ejercicio anterior, y se han finalizado cerca de 98.000, un 11,7% más que en 2023

Mercado ST 2024
 El mercado solar térmico en España ha sufrido una disminución del 38% respecto del resultado obtenido en 2023.

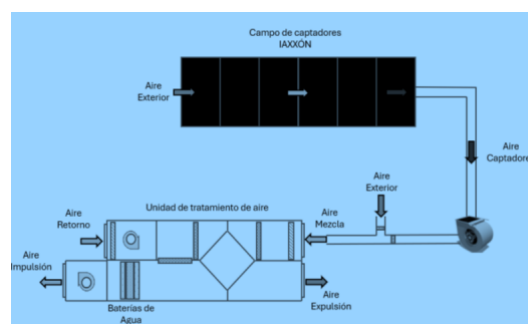
Expectativas de Mercado
 En 2025 se espera un crecimiento del mercado ST, gracias al crecimiento de la construcción de viviendas y a las ayudas de IDAE y las CCAA dentro del marco Feder 2021-2027. Asimismo, se extenderá progresivamente el incentivo de los CAE, con Fichas de ST en industria, residencial y terciario.

Producción Nacional
 Cabe destacar la labor de las empresas fabricantes de captadores con fábrica en España, que han suministrado el 40% de los captadores instalados en España.

Sector Industrial Solar Térmico
 En cuanto al sector industrial solar térmico, en España existe una capacidad aproximada de producción de 1.000.000 M2, fabricando en 2024 85.000 M2, el 8% de su potencial, de los cuales 35.000 M2 se instalaron en España y 50.000 M2 se exportaron.

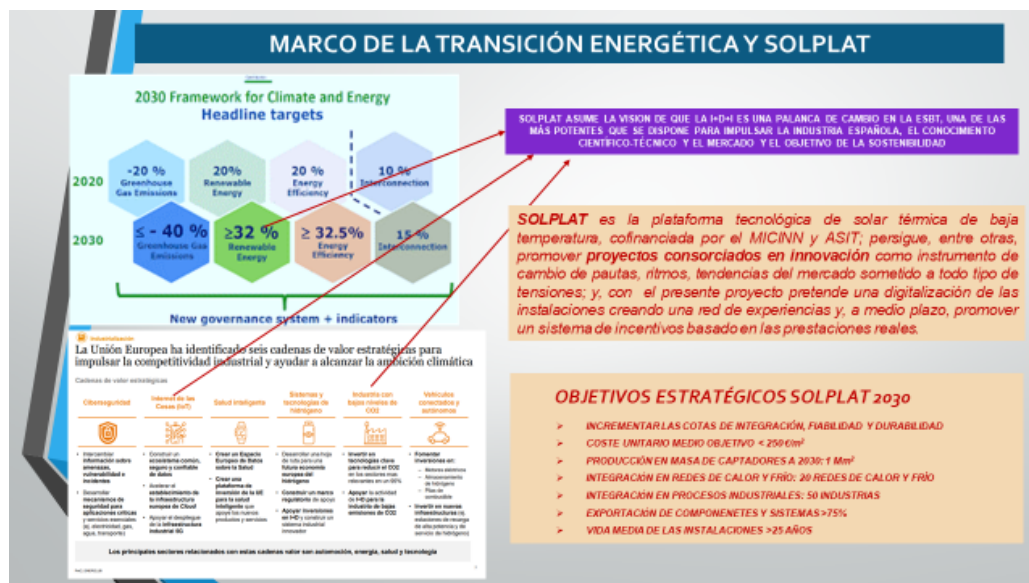
Exportación
 Mantenimiento de la actividad exportadora de las empresas fabricantes ubicadas en el estado español, exportando más de 50.000 M2 a 51 países.

r) A la que hay que añadir que los proyectos de innovación consorciada o individual no han aflorado pues si el sector no está suficientemente activo no se produce el esfuerzo adicional de innovación.



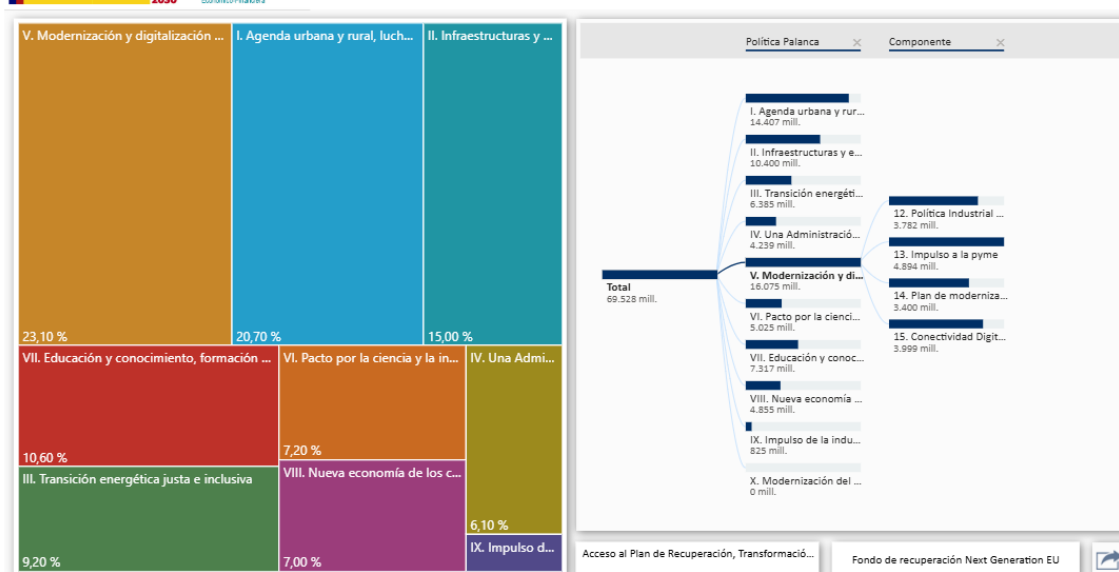
Piscina cubierta Pedrera y circuito de desumectacion

s) Finalmente, se destaca la misión de Solplat en todo el proceso de la Transición energética y la implicación en PEICTI.



t) El marco de desarrollo del PRTR recoge todos los programas que se han ido agrupando alrededor de un objetivo de impulsar la economía de descarbonización con unos montos financieros muy importantes y que deben animar a todas las actividades, entre ellas las económica, las energéticas y también a la ESTBT.

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Distribución y dotaciones.



Se destacan la línea III sobre Transición energética justa e inclusiva con el 10% del presupuesto y la VI Pacto por la ciencia con el 8%.

ACTUALIZACIÓN A DICIEMBRE 2022

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO GENERAL DEL ANALISIS TECNOLOGICO DE LA STBT
3. EL MERCADO ENERGETICO Y DE LA STBT
4. CONTORNO DE LA POLITICA TECNOLÓGICA
5. VISION TECNOLÓGICA INTERNACIONAL DEL SECTOR STBT
 - 6.1. SOBRE LOS SISTEMAS SOLARES TERMICOS RESIDENCIALES
 - 6.2. APLICACIONES SOLARES EN LA INDUSTRIA Y REDES
 - 6.3. SISTEMAS DE REFRIGERACION Y FRIO SOLAR
 - 6.4. CAPATDORES SOLARES
 - 6.5. ALMACENAMIENTO TERMICO
 - 6.6. SISTEMAS DE CONTROL Y EVALUCION DEL SISTEMA
 - 6.7. LA VISION TECNOLGICA DESDE LA AIE
 - 6.8. OTROS ASUNTOS TECNOLOGICOS RELACIONADOS
6. ANALISIS DAFO DEL ENTORNO TECNOLOGICO DE LA STBT
7. INICIATIVAS TECNOLÓGICAS PRIORITARIAS
8. MARCO FINANCIERO DEL I+D+I
9. HOJA DE RUTA PARA LA I+D+I DE LA STBT

REFERENCIAS

1. INTRODUCCIÓN

Solplat por medio de este análisis, como plataforma tecnológica en el sector solar térmica de baja temperatura (STBT) busca identificar y promover las líneas de acción que, alrededor de la tecnología y en otros aspectos no tecnológicos, puedan impulsar el desarrollo del mercado; esto es, por medio de la innovación; para ampliar y hacer crecer el mercado de las aplicaciones solares en baja temperatura; fundamentalmente, a través de un ejercicio de prospectiva, vigilancia, difusión de carácter tecnológico, promoviendo desarrollos conceptuales y facilitando la interconexión de agentes; en suma, creando el ambiente propicio para un desarrollo lo más rápidamente posible de los avances tecnológicos.

Solplat, tal como se definió en la propuesta presentada a la Agencia de Investigación, busca: activar, profundizar y difundir el conocimiento sobre el uso de la energía solar térmica de baja temperatura, desde la perspectiva científica, tecnológica, económica, sociológica, jurídica y política, en temas relevantes de esta tecnología. En concreto, y de forma sintética persigue:

- Desarrollar y difundir conocimientos;
- Promover la calidad técnica de las instalaciones;
- Promover el mercador térmico solar creciente en baja temperatura;
- Interaccionar con los redactores de las políticas energéticas.

Por otro lado, Solplat, como organización sectorial tecnológica, debe garantizar una representación justa y equilibrada de la STBT dentro de las energías renovables y sostenibles de todos los agentes participantes en el sector del suministro de ACS, calefacción y refrigeración solar a todos los sectores, principalmente en los edificios y a la industria; y rinde cuentas ante la Administración, los socios y la Sociedad en general.

La plataforma Solplat, además de su organización, se apoya para lograr esos objetivos en organizaciones de referencia, fundamentalmente europeas, foros tecnológicos que mantienen una vigilancia de la innovación y los mercados tal como Solar **Heat Europe (SHE)** o **RHC**, ambas tratan de impulsar una alta prioridad y aceptación del calor solar como un elemento clave para la calefacción y la refrigeración sostenibles en Europa, aprovechando el alto potencial del calor solar que puede obtenerse no solo en el sur de Europa sino también en el norte, donde este recursos renovable son altamente apreciado.

El análisis básico, que luego se desgranará en el documento, se refiere al entorno tecnológico, que a continuación se desarrolla sobre el sector de la solar térmica de baja temperatura STBT, trata de desgranar los siguientes aspectos:

- a) el mercado presenta tasas de crecimiento bajas, en el mejor de los casos estabilizadas desde hace unos años, y muy ligadas al sector residencial; a pesar de ello en el medio plazo la legislación más estricta en la nueva edificación debe conducir a un crecimiento paralelo;
- b) la acción de la innovación e I+D no ha aportado cambios significativos en la demanda del mercado, basado en el precio de la energía, LCOE; que sin embargo, no recoge aspectos

como los impactos medioambientales, la seguridad de suministro o el origen endógeno; esto ha conllevado una interesante curva de aprendizaje con un factor del 23% (reducción del coste cuando se logara duplicar el mercado);



Fuente: SHE de los NREAPs

- c) La nueva capacidad de diversificación de la tecnología STBT en el campo de la calefacción de distrito o en diversidad de industrias y aplicaciones debe impulsar el mercado a estos nuevos nichos; forzados por un lado por la descarbonización y por otro en unos escalones de competitividad mayores;
- d) Una nueva generación de equipos y aplicaciones más eficientes y robustos debe de sustituir y especialmente aumentar las expectativas de mercado, además de que el sector va a sufrir una mayor presión exterior basados en criterios de calidad y prestaciones.

El análisis estratégico que se expone a continuación sobre el Sector Solar de Baja Temperatura (STBT), en el entorno tecnológico se ha construido a partir de la visión de organismos de referencia y consultores globales de reconocida trayectoria (AIE, REN21, NRLE, etc.), y de una visión regional y española (ASIT, CDTI, IDAE, RITE, CIEMAT, etc.). Se trata pues de captar todas aquellas líneas abiertas que puedan servir para ordenarlas y documentarlas en un único documento que sirva a los socios de Solplat y en general al entorno español de la tecnología.

El entorno tecnológico general está muy ligado al desarrollo esta tecnología en los últimos años, pues la tensión sobre la tecnología suele estar impulsada por la propia demanda del mercado. También se señala que el margen de aplicaciones está ligado a intervalo de temperatura, siempre por debajo de la temperatura de ebullición, en la mayoría de los casos, de agua. Los sistemas no están preparados para una presurización excesiva de los circuitos y mucho menos a fluidos mezcla de líquido-vapor. Además, la fabricación de componentes principales y la distribución, en general, y su distribución está muy ligada a promoción local y regional, excepto en proyectos singulares, de demostración o pilotos, en los que hay un cierto nivel de concentración.

La reducción de costes basados en el efecto escala no se ha producido más que puntualmente en los momentos concretos (entrada del RITE, p.ej.); y ha habido una reducción de actores, en perjuicio de una competitividad, pero necesaria para adaptarse a los mercados.

2. OBJETIVO GENERAL DEL ANÁLISIS TECNOLÓGICO

La necesidad de analizar de forma continua el sector y sus expectativas, las demandas de acción y especialmente su posición del mismo en el contexto energético, tecnológico y medioambiental, debe aportar un escenario para, dentro de la diversidad de los posibles; pero todos ellos, en un contexto de descarbonización de la economía, con una gradual y profunda reducción de los impactos de GEI y la entrada masiva de las energías renovables, especialmente las menos valoradas y sin embargo las más eficientes en términos exergéticos como son las renovables térmicas; impulso que puede permitir hacer esa transición energética que se demanda desde el Acuerdo de París, mitigando las emisiones. Así, se trata de

- Identificar a medio y largo plazo la demanda de I+D para el sector;
- Identificar y valorar las capacidades reales nacionales, en un entorno competitivo, para realizar esos desarrollos y su traslación a la industria fabricante de bienes de equipo y del O+M;
- Focalizar los esfuerzos buscando la eficiencia en términos de retorno industrial, y proponer la eliminación de desarrollos atrasados, ineficientes, duplicidades, de baja eficacia,
- Conectar con otros sectores con desarrollo transversales y establecer conexiones permanente e incluso proyectos comunes;
- Promover líneas de investigación de excelencia con viabilidad una vez sopesada la oportunidad;
- Establecer un sistema de participación en los foros nacionales e internacionales con retorno de información eficaz a todos los actores y socios de Solplat;
- Seleccionar varias líneas para su ejecución abierta, colaborativa que aglutine una masa tecnológica potente;

En concreto el Plan Estratégico de Solplat tiene como objetivo identificar y profundizar en el posicionamiento tecnológico acondicionando o creando, si fuera necesario, los ecosistemas más idóneos para activar desde la tecnología el sector solar de baja temperatura:

- Impulsar el desarrollo como energías renovables térmicas para la sostenibilidad, impulsando la colaboración público-privada, promoviendo una economía desde lo regional, competitiva y que contribuya a la mitigación del cambio climático;
- Acelerar el crecimiento sectorial de las empresas y otros agentes, en especial de los socios de la Plataforma aportando valor desde la información, el networking y la participación abierta colaborativa en proyectos de I+D+I;
- Contribuir a la apertura de nuevos mercados basados en novedosas tecnologías competitivas que permitan ampliar o potenciar las fortalezas de las empresas;
- Lograr un posicionamiento de liderazgo sectorial en el ecosistema de innovación español e internacional.

Los retos a alcanzar en 2020, con el plan de acción que se propone, son:

- Lograr que Solplat sea un referente tecnológico sectorial que aporte valor al sector a través de las acciones, actividades y documentos;
- Aumentar la integración de Solplat y sus socios en el ecosistema de la tecnología energética y sectorial de la UE y la interconexión con otras regiones;

- Alcanzar la participación activa en la plataforma de la mayoría de los agentes tecnológicos españoles;
- Lograr que los socios, por la intervención de la plataforma, alcancen una participación relevante en todos los programas tecnológicos nacionales, de la UE e internacionales.

Los objetivos de Solplat a 2030

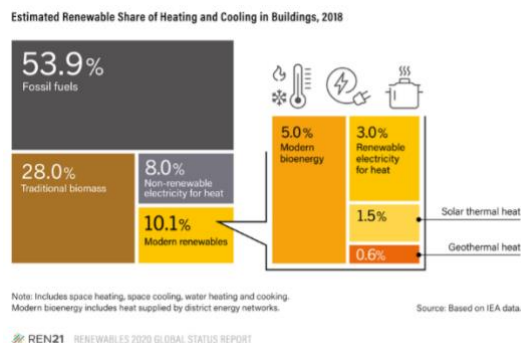
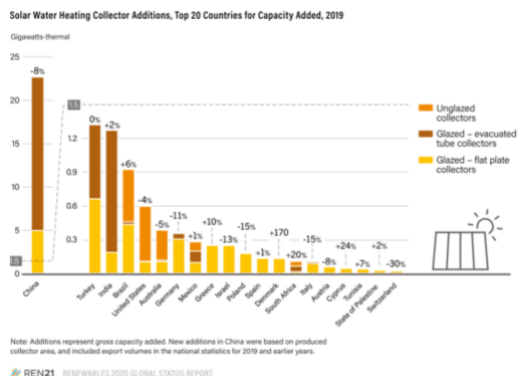
- Contribuir, con las acciones realizadas desde la plataforma, a alcanzar niveles de aportación solar en los consumos térmicos domésticos superiores al 30%; en el industrial superiores al 10%;
- Contribuir a los objetivos de energía y clima de la UE de alcanzar el >27% de la energía primaria con renovables
- Participar de forma directa en alcanzar el nuevo ecosistema de innovación en energía térmica solar que requerirá el mercado energético, potenciando las capacidades del tejido tecnológico español y le permita ser referente mundial en la tecnología;

En una visión inversa a SOLPLAT se le demanda participación en diversas acciones transversales, como la colaboración en MaterPlat, GICI, Transfiere o en Territorios Inteligentes, etc., que tratan de reforzar su visión con aportaciones de diferentes orígenes. De igual forma, hay tecnologías emergentes que inundan desde fuera del sector con nuevos espacios de innovación, como: modelización dinámica de sistemas, la asunción de inteligencia, los potentes programas de previsión; y especialmente como caso concreto las TIC que han cambiado la velocidad, capacidad y precisión de los sistemas de información y como un instrumento para la eficacia y eficiencia de los sistemas solares permitiendo una adecuada explotación (sistemas de regulación y control avanzados) e incluso la asunción de niveles de inteligencia en las instalaciones.


3. EL MERCADO ENERGÉTICO Y DE LA STBT

Una primera aproximación al crecimiento del mercado, sus especialidades y barreras pueden sintetizarse a partir de los siguientes datos y señales:

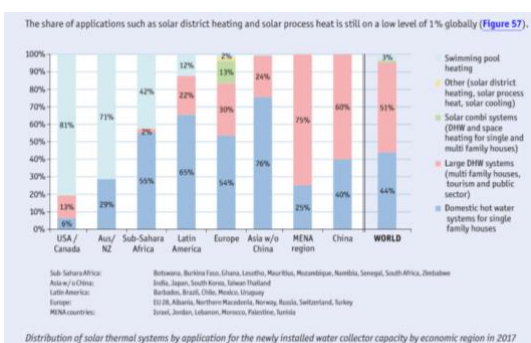
- a) En 2050 el 70% de la población vivirá en el entorno ciudad y que por tanto la mitad de las viviendas habrá que construirlas en los próximos años, representando una oportunidad para la verdadera integración de las renovables en edificios diseñados con los nuevos reglamentos nZEB. Y, esto es una oportunidad para sistemas de ACS y climatización solares. Se anota, también, el esfuerzo y éxitos obtenidos en los últimos años en los que la solar en general ha aportado su granito de arena, como es que desde 1990-2018 la emisión mundial de GEI se redujeron el 23% mientras que la economía creció el 61%. Este desacople es esencial y las renovables están contribuyendo de forma directa en ello.
- b) Por otro lado, el volumen instalado en 2017 según de contabilidad IEA en el mundo ascendió a 49,5 Mm² y España instaló el 0,4%; claramente marginal. Los años siguientes los datos globales no se tienen todavía pero en España se ha mantenido en esta proporción, como se estima a partir de los datos de ASIT que se incluyen en este informe.
- c) Crecimiento del mercado mundial muy limitado. Los mercados más importantes son China, India, Turquía. Alemania y Brasil. En el resto los mercados se mantienen con reequilibrio. Aumento de los mercados industriales con proyectos singulares grandes: Omán, China y México. Los fabricantes aguantaron una estabilización en sus producciones pero los colectores pequeños y medianos tuvieron mucha presión a la baja.



Una aproximación a los edificios que son y serán los destinatarios del aprovechamiento solar, y en el futuro inmediato las industrias. Así, en los próximos años, los edificios de Europa se verán notablemente diferentes;

- d) Las ciudades se volverán más verdes y mejores conectados con la naturaleza. Surgirán nuevos puestos de trabajo y perfiles profesionales. Los edificios serán los microcosmos de una sociedad más resiliente, más verde y digitalizada, operando en un sistema circular reduciendo las necesidades energéticas, la generación de residuos y las emisiones en cada punto y reutilizando en gran proporción. Los techos y muros aumentarán la superficie verde de nuestras ciudades y mejorarán el clima urbano y biodiversidad. Los combustibles fósiles desaparecerán gradualmente de la calefacción y la refrigeración. Mercados nuevos y más grandes para la construcción ecológica y para préstamos e hipotecas ecológicas se desarrollará la financiación.
- 
- e) La industria prosperará con las oportunidades que brinda una tasa sostenida de renovaciones y consolidar su liderazgo global en materiales innovadores, convirtiendo el sector de la edificación de una fuente de carbono en un sumidero de carbono. Los efectos positivos se extenderán a otras industrias ecosistemas.
 - f) El sector de la construcción consume alrededor de un tercio de la energía final y libera alrededor del 28% de las emisiones globales de CO2 relacionadas con la energía. El uso de energía en el sector está creciendo alrededor del 1% por año, a medida que aumenta la población y la superficie del edificio a nivel mundial. Continuar superando cualquier reducción en la demanda resultante de las medidas de eficiencia energética.
 - g) La energía renovable es la fuente de energía de más rápido crecimiento para los edificios, sin embargo, en 2017 cubrió menos del 14% de la demanda total de energía en el sector. La eficiencia energética sigue siendo fundamental para frenar la demanda y aumentar la participación de las energías renovables en el consumo final de energía en los edificios. Alrededor del 77% de la demanda mundial de energía final en los edificios en 2017 se destinó a usos finales de calefacción y refrigeración, incluida la calefacción y refrigeración de espacios, el calentamiento de agua y la cocción.
 - h) Todos estos mercados no se conocen como habrán soportado la crisis de la pandemia. Dese Solplat se estima una sobretensión a un mercado debilitado, débilmente creciente con tasas muy bajas.

- i) Sin embargo, hay una oportunidad de arrastre precisamente por el previsible parón sufrido: la movilización/activación de recursos financiero muy importantes que deberían servir para animar los mercados. La UE diseña un conjunto de acciones integradas¹ y un plan financiero centrado en: Economía, Digitalización y Pacto Verde en respuesta a las cuatro crisis ecológicas².
- j) El New Great Deal³ es el instrumento para liderar la descarbonización de la economía y que busca: neutralidad climática en 2050; energía limpia asequible y segura; un transporte sostenible; dirigir la industria hacia una Economía circular; que preserve el capital natural; lucha contra la contaminación; una alimentación sostenible; y, una modernización de la agricultura. Esto sin olvidar la búsqueda permanente de una Transición justa. Y, este conjunto demanda empoderamiento de la ciudadanía y mayor democracia.
- k) El marco de motores que en los últimos años se han activado señalan oportunidades para los mercados energéticos limpios y seguros. Entre el tejido de acciones se encuentran: Agenda 2030 y sus 17 ODS; Acuerdo de París <1,5°C; marco específico de acciones de la UE; en suma la Sociedad civil reclama soluciones.



- l) En relación al tipo de instalación, claramente los termosifones o equipos compactos superan a los sistemas forzados; aunque en Europa están muy equilibrados 57% los primeros y claramente desplazados hacia los sistemas forzados en USA/Canadá con 6%. Frente a ellos el mercado chino está claramente desplazado hacia los termosifones (95%).
- m) Es muy significativo el crecimiento de los sistemas de vacío con un reparto muy desigual según las áreas geográficas. El peso de China desequilibra el análisis, pero ha crecido de forma importante los equipos en Europa. Cuando se excluye China la evolución del crecimiento mundial y el de Europa se parecen bastantes, con un crecimiento sostenido hasta 2012 y una ligera caída a partir de la crisis de 2008.
- n) España, según la IEA en un estudio comparado con otros países, se sitúa en una zona intermedia respecto a la instalación por habitantes en 2017: 1-4 kW por 1.000 habitantes. Esta situación ha cambiado muy poco a finales de 2020, según informe ASIT. Destacan Alemania y Austria en el nivel superior a España, señalando la fuerte implicación en temas de medioambiente y las tipologías de viviendas, principalmente.

¹ Entre ellas y las que pueden afectar al ámbito energético: cambio en el régimen del comercio de emisiones; impuesto de carbono en frontera; o la Directiva de fiscalidad europea. En este sentido el EuroBarómetro señala que el 72% señala la necesidad de una mayor armonización en la UE en todos esos temas.

² Realmente frente a las cuatro crisis ecológicas: climática, biodiversidad, sobre-explotación de recursos y contaminación, los planes persiguen someter a presión a todos los entornos para frenar estas crisis, amortiguarlas y en algunos casos superarlas. El EuroBarómetro señala que el 95% de la población señala al cambio climático es un asunto prioritario por su gravedad.

³ Se anota que el New Green Deal se aprobó pocos días antes de asomar el principio del iceberg que ha significado la pandemia COVID-19; el 11.12.2019; resultando claramente insuficiente y al que ha habido que dedicar nuevos recursos ante el enorme reto sobrevenido. Es pues de señalar que la Transición energética, medioambiental y tecnológica responde a un final de ciclo económico y da respuesta a problemas como la inestabilidad socio-económica o la migración. Realmente frente a las cuatro crisis ecológicas, señaladas por la Comisión y Riesgos mundiales de Davos (visto por los empresarios): climática (eventos meteorológicos extremos, riesgos derivados del cambio climático); pérdida de la biodiversidad; sobre-explotación de recursos (o colapso de los ecosistemas) y contaminación, el plan es someter a presión a todos los entornos para frenar estas crisis, amortiguarlas y en algunos casos superarlas.

e) En cuanto a la tendencia sobre tecnologías aplicadas en este rango de temperaturas <math><102^{\circ}</math> C, a nivel mundial destacan los captadores de vacío con el 72%, seguidos de los planos con el 24%, con los no acristalados y de aire de forma marginal. En Europa, sin embargo, se invierte el mercado pues son los captadores planos con el 71%, seguido de los de vacío con el 28% y marginales el resto.

f) Entre las aplicaciones que recuperan cierto interés en este campo se encuentran secaderos diversos. Desde los primitivos secaderos de corrientes naturales (alfalfa, cereales, etc.) hasta secaderos de productos hortofrutícolas que utilizan diversos dispositivos de transferencias desde los captadores hasta la materia a secar, con o sin sistemas de volteo.

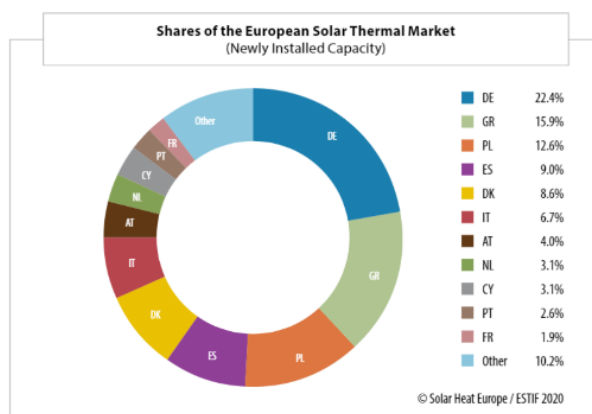


Un ejemplo que ilustra esta tecnología es la de un secadero de madera, que también serviría para astillas, serrines y tableros, etc.

g) Una línea de nuevo producto que está teniendo un cierto avance en instalaciones ESE es la de paneles mixtos FV+ST, compuestos de un primer paneles FV clásico que esta refrigerado por la parte trasera con un captador térmico adaptado. La combinación de ambas técnicas está despertando un cierto interés por los beneficios sinérgico que se logra con ambos sistemas. En cierta forma se trata de buscar mejoras de por encima de los rendimientos FV comerciales por encima del 18%, pero acudiendo a una mejora energética por el calor evacuado del mismo. Se señala, además, como estímulo a este tipo de innovaciones que en FV los paneles bifaciales están avanzando espectacularmente y de ello puede pensarse en sistemas inversos a los propuestos ST+FV..



h) Resumiendo, el balance que ha hecho SHE sobre el mercado europeo: el incremento de instalaciones de STBT la EU28+ ha experimentado una tasa de crecimiento del 2,5%, con una potencia instalada acumulada de 37,0 GW_t, equivalentes a 52,9 millones de m², un escasísimo 0,1 m²/pc; hay países europeos que han alcanzado el nivel de 1 m²/pc) o un índice en potencia de 72,4 W_t/pc. En energía se estima una generación de 26,3 TWh_t, que significa 711 horas de utilización equivalente. España, tuvo una mejor tasa al alcanzar del 4,7%, con una potencia acumulada de 2,8 GW_t (superando los 4 millones de m²) y 60,1 W_t/pc, ligeramente por debajo de la media; y, según dicho informe, el peso relativo alcanza el 9 %, ligeramente por debajo del peso en PIB. Y, esto significa que el número de instalaciones en EU+28 ya supera los 10 millones de instalaciones.

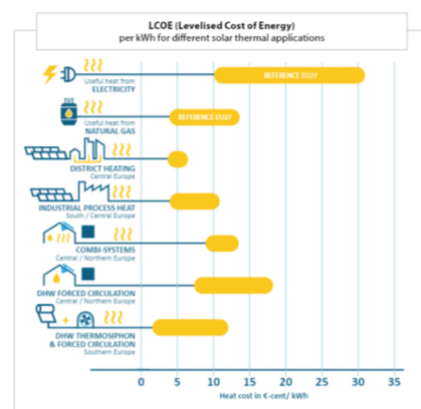


i) Otro dato a destacar es que en este sector la capacidad de almacenamiento, subsistema asumido en todas las instalaciones de STBT (este asunto, en referencia a las tecnologías eléctricas renovables, está ya siendo asumiendo, aunque con tensión por los costes repercutidos, por los sistemas interconectadas). SHE estima que la capacidad total de almacenamiento de energía solar térmica asciende a 185 GWh_t o 5 horas equivalentes.

j) Un aspecto crítico y que debe anotarse en las contabilidades es el desmantelamiento de algunas instalaciones por obsolescencia, generalmente. En algunos países líderes

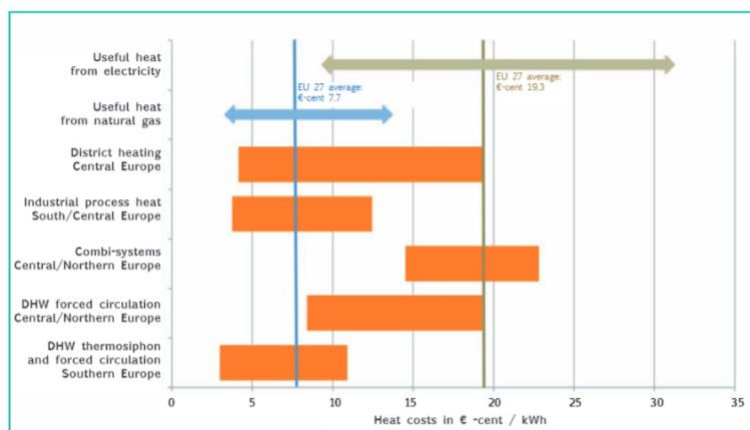
Europeos el crecimiento compensa a esa clausura de instalaciones, especialmente después de un ciclo de 20 años, este fenómeno se acelerará, tensionando al entorno para dar soluciones para la recuperación de materiales.

k) Un análisis muy interesante y clave para identificar los sectores en los que la STBT es comparativamente competente es los resultados que arroja el trabajo de la SHE en el que señala gráficamente que todas las aplicaciones tienen costes LCOE por debajo de la electricidad; aunque para el caso del gas natural hay varias aplicaciones que están muy pareadas con ellas, aunque se señalan dos mercados en donde la tecnología solar está entrando lenta pero de forma decidida como es en procesos industriales y en calor de distrito. En los sistemas ACS forzados no hay una mejora comparativa, conclusión objeto de un análisis de costes de estos sistemas para superar determinadas barreras: dimensionado, ocupación, mantenimiento, etc. Estos costes que para un calor de distrito, p. ej., señala que el valor de 5 c€/kWh contrasta con los obtenidos de combustionar gas natural de media el doble; y se tomamos la irradiancia del sur de Europa estos valores caen por debajo de los 2 c€/kWh, sin considerar la emisiones que se eliminan con ello.



Fuente: Solar Heat Market 2019 de la SHE

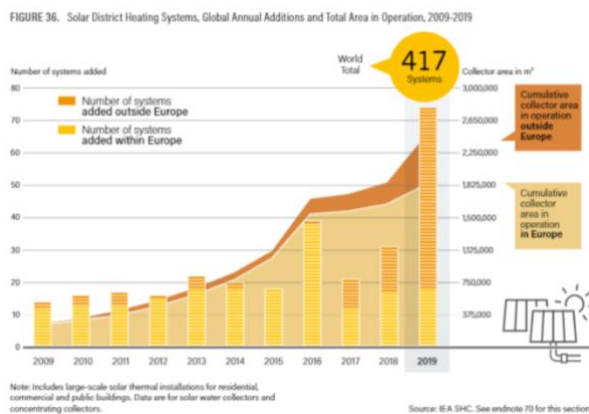
l) En el gráfico adjunto se puede ver una comparación similar a la anterior pero con detalle de los costes unitarios para diferentes tipos de instalaciones con una clara competitividad con los sistemas eléctricos y de menor diferencia con el gas natural.



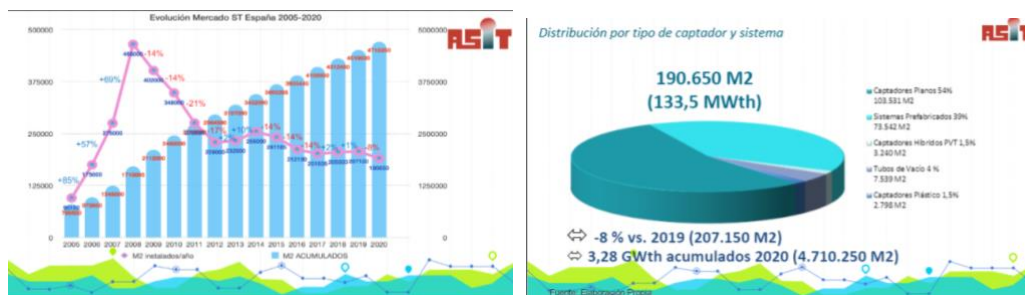
m) Se mantiene como primer segmento el mercado del ACS para los domicilio, aunque siguen demandando espacios el segmento de las aplicaciones industriales (SHIP); cabe destacar la entrada de sistemas solares en una papelera con 4.100 m² (F), que superó el techo anterior de 2.000 m² para climatización (G) y que a su vez ha sido superada por una instalación de 9.300 m² en un invernadero; todos esos grandes ejemplos marcan un camino abierto a nuevos sectores.

n) Los sistemas combinados que utilizan el calor solar tanto para la climatización como para el ACS en países con fuerte demanda para el primer aspecto tienen una evolución a la baja y se compensan en parte por el crecimiento importante de los sistemas de calefacción de distrito, operando con recursos híbridos (solar+biomasa+geotermia).

- o) De acuerdo con REN21 a final de 2019 al menos 417 sistemas de distrito y sistemas centralizados de ACS estaban funcionando en el mundo con una potencia total de 1,7 GW (incluye un porcentaje bajo de sistemas de concentración); esto daría una media de 5.800 m² por instalación y aproximadamente 1.500 usuarios medios por instalación.



- p) En el sector industrial (SHIP) también ha habido un cierto interés al instalarse en el mundo hasta acumular 700 MWth, en más de 817 instalaciones, señalando que la mayoría, sin determinar, son de instalaciones de concentración. Sin embargo, que la energía solar entre en los procesos es un síntoma de interés por las renovables, probablemente impulsados por la necesidad de reducir los impactos medioambientales debidos a los GEI, pues los márgenes de competitividad son escasos. Pero sí se señala que hay ejemplos significativos de sistemas planos en papelera con 3,4 MWt, cerca de 5.000 m²; invernaderos y maltería. Se anota también que el Banco Mundial ha financiado ya algunos proyectos de este tipo por lo que se abre una ventana para grandes instalaciones en nuevos segmentos de mercado.
- q) Además y crucial en estos momentos, de transición energética, pandemia y de recuperar niveles crecientes de industrialización paneuropea, y confirmados por los análisis llevado a cabo por SHE y que Solplat hace suyo, se destaca el valor importante para esa búsqueda que llevan a cabo los países y España entre ellos de identificar segmentos, especialidades, donde poder crear una industria local y regional (paneuropea) propia, competitiva, formada por Pymes y que promueven esas industrias propias que aportan valor añadido en toda la cadena. Todo ello, adicional al valor competitivo que tienen estos sistemas, que ayudan asimismo a superar la pobreza energética, la dependencia y la descarbonización de la industria tan crítica en la actualidad en la que no se encuentran alternativas clara para desvincularlas de una emisiones inaceptables en el medio plazo.
- r) Por último se recoge del análisis realizado por ASIT del mercado 2020, con una caída del 8%, pero mantenido una cierta tensión (el PIB cayó en el 11 %, dadas las circunstancias de este año 2020 pandémico, los datos más significativos resumidos en los gráficos adjuntos, con unas conclusiones sobre el mercado español: datos acumulados 4,7 Mm² y 207.150 m² instalados en el año,



La dimensión y características del mercado actual y futuro es, por tanto, clave para plantear un espacio común de I+D+I, sector o subsector, que define la fortaleza de los agentes participantes; sobre la base que no hay investigación sin tracción o asunción empresarial de retos. Así, los nuevos nichos o líneas de innovación abiertas representan una nueva oportunidad para las empresas que deben acudir con sus equipos o bien deben ampliar sus cualificaciones. Y aquí hay que aplicar la visión de ALINNE sobre la necesidad de separar dos mercados, muy interconectados, pero muy diferentes: el mercado propio de la tecnología, con su capacidad de desarrollo industrial; y la implantación comercial de la tecnología. España ha trabajado duramente en el campo de las renovables y otras, para beneficiar a la Sociedad con ambas acciones y tanto en para el beneficio de la actividad económica doméstica como internacional.

4. CONTORNOS DE POLITICA TECNOLÓGICA

Entre las acciones más integradoras en el ámbito español se materializan en políticas públicas y así se ha configurado la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 (EECTI 2021-2027), como instrumento para consolidar y reforzar el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI) en los próximos siete años. La EECTI está específicamente diseñada para facilitar la articulación de nuestra política de I+D+I con las políticas de la Unión Europea, teniendo en cuenta los reglamentos aprobados o en curso, para así poder aprovechar de la mejor manera posible las sinergias entre los programas. En este aspecto la estrategia añade elementos que pretenden promover también la máxima coordinación entre la planificación y programación Estatal y Autonómica. La EECTI lleva meses gestándose, pero su redacción final se ha terminado durante la pandemia de la COVID-19. Por ello, incluye actividades específicamente dirigidas a solventar los problemas causados por ella, y a consolidar y potenciar la ciencia y la innovación como una herramienta para la reconstrucción social, económica e industrial de nuestro país. La salida de la crisis global sufrida por la COVID-19 y el restablecimiento de un sistema de I+D+I nacional potente, después de la última década de dificultades, son acciones urgentes que es necesario abordar.

Para ello la Estrategia se implementará en dos fases:

- En una primera fase, 2021-2023, los esfuerzos realizados estarán enfocados a garantizar las fortalezas del sistema, reforzando la programación actual, las infraestructuras y los recursos humanos que se beneficiarán del diseño de una carrera investigadora bien definida, que permita el necesario recambio generacional. En esta fase será esencial apoyar, de forma clara y contundente, la I+D+I en el ámbito sanitario, así como la inversión en transición ecológica y digitalización, partiendo de la ciencia de excelencia, mediante programas específicos, acciones estratégicas en los sectores prioritarios, y grandes proyectos tractores, que nos permitan afrontar los retos sociales, económicos, industriales y medioambientales, necesarios para alcanzar un bienestar sostenible y un crecimiento inclusivo en nuestro país;
- La segunda fase de la EECTI, correspondiente al periodo 2024-2027, permitirá situar a la I+D+I entre los pilares fundamentales de nuestro Estado y consolidar su valor como herramienta para el desarrollo de una economía basada en el conocimiento. La I+D+I y la industria deben estar en el corazón de las iniciativas y los abordajes propuestos por los sectores público y privado nacionales, y es en este aspecto en el que la EECTI incide muy especialmente en la necesidad de acercar la ciencia al progreso económico y social, para situarse al servicio de la Agenda 2030 y las prioridades políticas de la UE. Para alcanzar este objetivo,

Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027



- La Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 se concibe como el marco de referencia plurianual que permitirá alcanzar un conjunto de objetivos compartidos por el Estado y las CCAA.
- Servirá de referencia para elaborar los Planes Estatales de Investigación Científica, Técnica y de Innovación, que incluyen las ayudas concretas para el desarrollo y la consecución de la Estrategia, y los Planes Regionales de I+D+I.
- Está diseñada, por tanto, para maximizar la coordinación entre la planificación y programación Estatal y Autonómica y para facilitar la articulación de nuestra política de I+D+I con el programa marco de ciencia e innovación de la UE, Horizonte Europa (2021-2027).
- Esta Estrategia parte de un análisis DAFO y de las debilidades que muestra nuestro sistema de ciencia, tecnología e innovación en índices internacionales, como el *European Innovation Scoreboard*, que sitúa a España entre los países considerados moderadamente innovadores (España se sitúa en el puesto 14 de 27 en 2020, tras subir cinco puestos respecto a 2019).
- Incluye actividades dirigidas a solventar los problemas causados por el COVID-19, por lo que muestra especial énfasis en el área de salud en los dos primeros años del plan (2021-2022). También subraya la importancia de consolidar y potenciar la ciencia y la innovación como una herramienta para la reconstrucción social, económica e industrial de nuestro país.
- Entre las principales novedades: desarrollo de una carrera investigadora basada en estándares internacionales (*tenure-track*), programas estructurados en misiones, reforzamiento de los ecosistemas de innovación, aumento de proyectos tractores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, o asegurar incentivos fiscales adecuados a la I+D+I adaptados a las empresas del sistema de ciencia e innovación.
- Principales objetivos: reforzar la colaboración público-privada, favorecer la transferencia de conocimiento, mejorar la situación del personal investigador y de las instituciones, potenciar la capacidad de España para atraer, recuperar y retener talento o garantizar la aplicación del principio de igualdad real entre mujeres y hombres en la I+D+I.
- Con la puesta en marcha de esta Estrategia se prevé duplicar la suma de inversiones pública y privada, hasta alcanzar la media europea en 2027 (desde el 1,24% del PIB en inversión en I+D+I registrado en 2018, hasta el 2,12% en 2027).

La Estrategia priorizará y dará respuesta a los desafíos de los sectores estratégicos nacionales en ámbitos específicos que serán clave para la transferencia de conocimiento y la promoción de la I+D+I en el tejido empresarial español. La capilaridad del sistema contribuirá a mitigar el reto demográfico en nuestro país, impulsando la distribución de sus agentes e infraestructuras por toda la geografía nacional. A grandes rasgos, el mapa es como sigue:

1. Salud: nuevas terapias, diagnóstico preciso, cáncer y envejecimiento, y especial énfasis en enfermedades infecciosas.
2. Cultura, Creatividad y Sociedad Inclusiva: génesis del ser humano, cognición y lenguaje
3. Seguridad para la Sociedad: desigualdad y migraciones; el mercado y sus tensiones; la protección de la sociedad y ciberseguridad.
4. Mundo digital, Industria, Espacio y Defensa: IA, internet de la próxima generación, robótica, física, matemática, redes de comunicación
5. Clima, energía y movilidad: cambio climático, descarbonización, movilidad y sostenibilidad
6. Alimentación, Bioeconomía, Recursos Naturales y Medio Ambiente: de la biodiversidad al uso alimentario de la tierra y los mares

Es imprescindible incrementar el esfuerzo de inversión en las políticas de I+D+I hasta llegar a cotas más acordes con la capacidad del país: en esencia, duplicar la suma de inversiones pública y privada, hasta alcanzar la media europea. La estrategia está, por tanto, diseñada para una fase de expansión de recursos, con una orientación gradual que permita la consolidación de un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de mayor tamaño y potencia a largo plazo. El objetivo es generar, en base a un sólido sistema de generación de nuevo conocimiento, un tejido productivo, basado en las fortalezas actuales, más innovadoras y dinámicas. Esto permitirá incrementar la competitividad y, con ello, la generación de empleo de calidad y procurar la sostenibilidad de nuestro sistema social a largo plazo, invirtiendo en la calidad de vida de las generaciones futuras.

Por otro lado, se señala la importancia de las RIS3 que se están elaborando como prolongación del periodo anterior hasta 2020. RIS3 es un acrónimo creado por la Comisión Europea (“Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation”: “R” de “Research”, “I” de “Innovation”, y S3, de “S” tres veces o al cubo, por “Strategy”, “Smart” y “Specialisation”) y se realizaron análisis en todas las CCAA, y representan un gran mapa de intenciones y aplicación de recursos e intensidades públicas. Los resultados en muchos casos han sido interesantes, confirmando las políticas regionales por especialización.

A fin de cumplir con los requisitos fijados por la Unión Europea y fomentar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador basado en la especialización inteligente de la región, la Comunidad Autónoma de Extremadura ha diseñado una **Estrategia Regional de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente** (Estrategia RIS3 de Extremadura) basándose en los lineamientos metodológicos recomendados por la Comisión Europea y adaptándolos a la realidad regional. En este sentido la Estrategia es una **agenda integrada para la transformación económica de la región**, centrada en cinco aspectos importantes:

1. focaliza el apoyo de las políticas y las inversiones en **prioridades, retos y necesidades regionales clave para el desarrollo basado en el conocimiento**, incluyendo medidas relacionadas con las TIC;
2. se basa en las fortalezas, las ventajas competitivas y el **potencial para la excelencia** de la región;
3. **apoya la innovación** tecnológica y basada en la práctica, y **busca estimular la inversión** del sector privado;
4. involucra a los principales **agentes clave** de la región y promueve la **innovación y la experimentación**;
5. está basada en la evidencia e incluye un sistema sólido de **evaluación y seguimiento**.

Las iniciativas prioritarias que desde el ámbito de Alinne se llevaron a cabo coincidieron también en una reunión muy abierta con otros actores regiones precisamente en ese ámbito del RIS3 «La estrategia de especialización inteligente». Algunas líneas de acción coinciden con aquellas previstas por las CCAA, pero en otros casos no. El ejercicio tiene varias virtualidades, pues trata de analizar, desde una visión regional las capacidades y las prioridades que desde lo público se plantean; a ello hay que añadir la de las empresas y emprendedores, que algunas veces no llegan.

Respecto a la interacción entre la política industrial y la política energética, cualquier diseño de la segunda debe alinearse con la primera. Dicho diseño debe ser sostenible, compatible con la lucha contra el cambio climático y a favor de una economía neutral en carbono, procurando un mix energético equilibrado, diversificado y flexible, que garantice el suministro a un precio asequible y predecible.

Por encima de los desarrollos tecnológicos se mueve una política macroeconómica que condiciona todas las políticas: industriales, tecnológicas y de la innovación. Entornos de mayor globalidad como el avance conceptual hacia la Economía Circular, el ecodiseño, se señala diversos esfuerzos que se realizan desde Solplat, participando en diversos grupos de trabajo con un seguimiento de interés en las reuniones del CCPTTE en la cual se engloban todas las PTEs y en la que se abren análisis alrededor de temas en común, como:

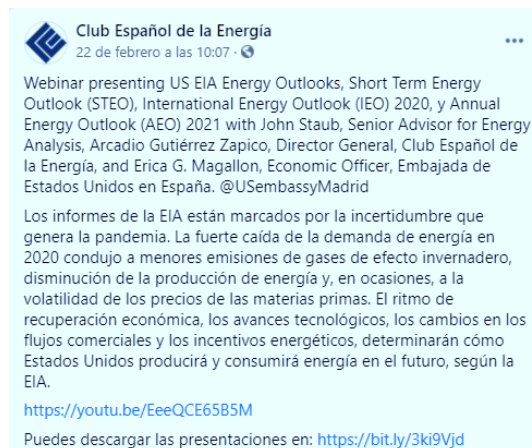
- Reciclado, nuevos sistemas de desmantelamiento y reutilización de productos buscando procesos más sostenibles, específicos para la tecnología;
- recuperación de componentes (metálicos, con tratamientos superficiales, de fluidos caloportadores y anticongelantes);

- Identificación de nuevas materias primas/productos, considerando el ecodiseño y que permitan una mejor recuperación;
- Potenciar el diseño y los componentes dirigidos a una segunda vida de los sistemas en su conjunto, bien a través de *overhaul* a final de la primera vida, en su caso, sin incluir obsolescencias;
- Aplicar sistemas de logística inversa para disminuir el impacto medioambiental.

Un informe de estas características: visión tecnológica general, especialidades trata de encontrar calves para el desarrollo futuro y también en el medio plazo, identificando materias a desarrollar para dar respuesta a la demanda del mercado, pero también señalando los aspectos que en el entorno energético van adelantados o representan la apertura a un escenario más abierto, aunque más complejo, pero especialmente que anime al mercado para un crecimiento sostenible del mismo que permita además incorporar de forma natural, por su preparación al cambio, todas las innovaciones directas e indirectas.

Desde el último informe de este tipo realizado principalmente por la oficina técnica de la plataforma, han cambiado substancialmente el entorno, destacando:

- COP 25, se ha insistido en mantener el mandato del **Acuerdo de Paris** de forma que se trabaje en todas las direcciones que mitiguen y se trabaje de forma multilateral en la lucha contra el cambio climático, reduciendo drásticamente las emisiones de GEI
- **Horizonte Europa** es la nuevo marco para la acción de I+D+I con un nuevo encaje con cuatro grandes crisis de carácter ecológico y que afectan a toda la humanidad: climática; biodiversidad; sobreexplotación de recurso; y contaminación de la calidad del aire, de agua, o del mar. En este contexto, la sociedad civil, protagonizada por los más jóvenes, se está movilizando exigiendo respuestas y soluciones concretas e inmediatas. La Agenda 2030 y los ODS son señales para todos los focos del desarrollo, incluso en tiempos convulsos y de lucha COVI-19.
- El **Pacto Verde Europeo** (New Green Deal), anterior a la pandemia, ahora amplificado con el **MRR** (Fondo de recuperación, resiliencia y reindustrialización⁴), el Fondo Nacional de Eficiencia, etc. Es decir, además de ser una estrategia de crecimiento, de competitividad, de reducción de costes y de eficiencia, es una necesidad para la sostenibilidad.



Club Español de la Energía
22 de febrero a las 10:07 · 🌐

Webinar presenting US EIA Energy Outlooks, Short Term Energy Outlook (STEO), International Energy Outlook (IEO) 2020, y Annual Energy Outlook (AEO) 2021 with John Staub, Senior Advisor for Energy Analysis, Arcadio Gutiérrez Zapico, Director General, Club Español de la Energía, and Erica G. Magallon, Economic Officer, Embajada de Estados Unidos en España. @USembassyMadrid

Los informes de la EIA están marcados por la incertidumbre que genera la pandemia. La fuerte caída de la demanda de energía en 2020 condujo a menores emisiones de gases de efecto invernadero, disminución de la producción de energía y, en ocasiones, a la volatilidad de los precios de las materias primas. El ritmo de recuperación económica, los avances tecnológicos, los cambios en los flujos comerciales y los incentivos energéticos, determinarán cómo Estados Unidos producirá y consumirá energía en el futuro, según la EIA.

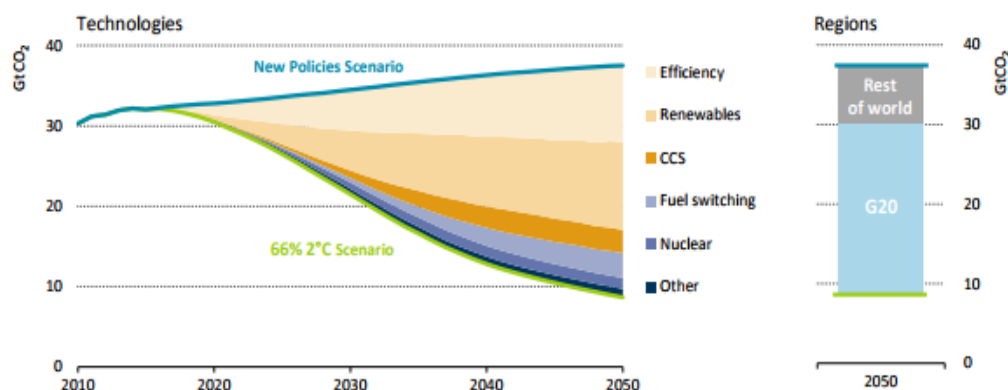
<https://youtu.be/EeeQCE65B5M>

Puedes descargar las presentaciones en: <https://bit.ly/3ki9Vjd>

⁴ Debe hacerse mención a los diferentes MDI que los ministerios técnicos han ido demandado a través de diversos procedimientos: consultas públicas y especialmente en foros de análisis para reclamar proyectos estratégicos o simplemente proyectos de inversión para el cambio en la materia: IIE, IDAE, MITECO, MICOTU.



En clave global, 2050 es un horizonte relativamente cercano pues solamente van a existir, quizás, dos ciclos económicos⁵, de acuerdo con la tendencia de periodo cercano; por lo que se hace imprescindible cubrir en ese tramo el recorrido que la investigación científico- tecnológico e industrial y comercial requiere. El impulso viene de las COP, Directivas asumidos por la UE, y Ley de la Transición Energética y del Cambio Climático que se desgranarán a continuación. Pero además de asunción de las Ciudades como ecosistemas esenciales para alcanzar los objetivos de sostenibilidad que se analizan. En concreto la mitigación de emisiones según IRENA refleja la participación equilibrada de la eficiencia energética y de las energías renovables como claves para alcanzar el escenario de incremento de 2°C, tal como recoge el gráfico adjunto elaborado por la institución.



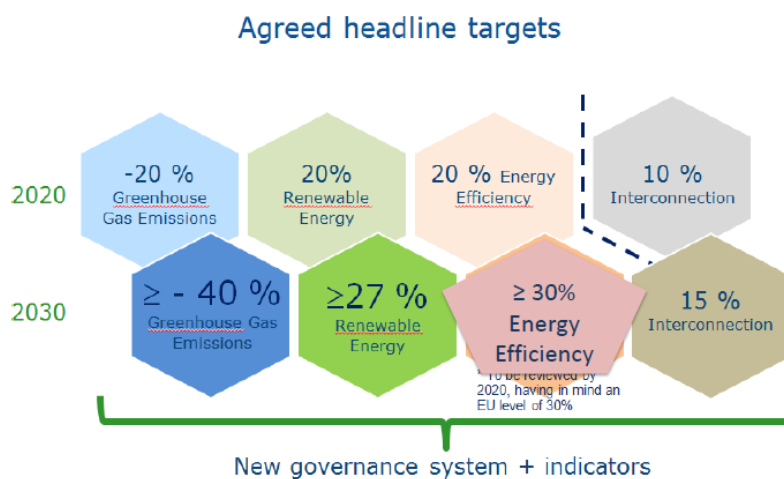
MITIGACIÓN GLOBAL DE EMISIONES POR TECNOLOGÍAS, ESCENARIO 2°C
(FUENTE: IRENA)

Por esta razón, **2030** es un escenario cercano en el que debe darse la batalla del cambio con el desarrollo e implantación de los primeros tramos del cambio con tecnologías muy avanzadas en el momento actual y que en la mayoría de los casos requieren decisión política; frente a otras que necesitan grados diferentes de maduración, como se indicará. Es cierto, finalmente, que a nivel

⁵ 1980 comienza una reacción contra la dependencia del petróleo y contra los precios de la energía; se lleva a cabo un PASBA (CEE-IDAE) adscrito al PER 86, con éxito reducido, con una mejora tecnológica medio-baja; al comienzo de la década de 2000 comienza una implantación masiva de energía solar térmica BT con base en PFER; pero la revolución del sector se activa con el CTE en 2006. Y todo esto siguiendo con los ciclos largos de Kondratiev analizados por Mason, P (Postcapitalismo. Hacia un nuevo futuro); Paidós. 2016) nos señalan que 2025-2050 son las nuevas ondas.

de la UE se habían establecido unos objetivos vinculantes que deben cumplirse a **2020**⁶ si se quiere hacer la ruta a largo plazo de forma racional y no traumática que en otro caso se implantaría.

UE: 2030 Framework for Climate and Energy



En este sentido, el informe de IRENA señala claramente los retos. El informe REmap de IRENA es muy conciso sobre las áreas de acción que afectan a la STBT pues señala la necesidad de *desarrollar e implementar soluciones de calor y refrigeración renovables para proyectos de desarrollo urbanístico e industrial*. Además propone que para cumplir el objetivo de duplicar la participación de renovables en 14 años, los legisladores son la pieza esencial para planificar una trayectoria de transición real y la creación de un entorno empresarial favorable que contemple las externalidades; pero, especialmente la creación de nuevo conocimiento y la innovación.

Sin embargo, IRENA señala algunas afirmaciones sobre la posibilidad de alcanzar los objetivos en el escenario 2030 y siguientes, extraídas del informe REmap sobre una Hoja de ruta para un futuro impulsado con energías renovables:

- La transformación del sistema energético no puede dejarse en manos de los mercados y de los inversores por sí solos. Los legisladores y los responsables políticos deben sentar las bases necesarias. En concreto, hay cinco áreas especialmente trascendentes:
 - la planificación de trayectorias de transición para el desarrollo de los planes y objetivos nacionales;
 - la creación de un entorno empresarial favorable, con precios energéticos que recuperen los costes externos;
 - una garantía de integración sosegada de las energías renovables en la infraestructura existente;
 - la creación y gestión del conocimiento de las energías renovables; y
 - la promoción de la innovación continua

- Los países deben acelerar el uso de las energías renovables en los edificios, la industria y el transporte pues representarán alrededor de la mitad del consumo total de energías

⁶ El objetivo 2010 del 12 % de energía primaria cubierta con renovables ha sido el primer ejemplo de la dificultad de implementar con políticas débilmente planificadas o se asunción de responsabilidad política y en muchos caso de improvisación y precipitación; pero que, a pesar de los tropiezos, permitió alcanzar una metodología y un primer escalón de corresponsabilidad

renovables en 2030, mientras que el resto provendrá de usos directos, como por ejemplo, el calor proveniente de biocombustibles, cocción, refrigeración y transporte, así como de calefacción urbana.

- La implementación limitada de las proyecciones gubernamentales deriva de la falta de incentivos para las renovables en los edificios y la industria. Las políticas de calor renovable suelen recibir menos atención que aquellas ideadas para electricidad, y se debe en parte a que las renovables se utilizan con mayor facilidad en los nuevos edificios. La reserva de capital social sumada a una larga vida útil es un impedimento para el cambio. Es más difícil poner en funcionamiento las energías renovables en los planes de remodelación y de renovación que en la regulación para nuevos edificios.
- Duplicar la cuota de las energías renovables es vital para alcanzar un sistema energético sin carbono en los próximos 50 años. Esto reduciría también los desafíos de la seguridad energética global y los riesgos para con el medioambiente y la salud humana. Duplicar la cuota de las energías renovables supone acelerar el desarrollo de las tecnologías actuales, así como invertir en innovación.

Las políticas vigentes actualmente incrementarían la cuota de las energías renovables de la matriz energética hasta sólo el 21% para 2030. Comenzando por el 18,4% de la cuota de renovables del 2014, el crecimiento anual global sólo supondría 0,17 puntos porcentuales, muy lejos del punto porcentual que se requiere por año. La demanda de energía global continúa creciendo – subirá hasta el 30% en 2030 si se compara con el nivel actual – y el ritmo de puesta en funcionamiento de las renovables es ligeramente superior. El coste de duplicar la cuota de las energías renovables para el año 2030 será de 290.000 millones de dólares por año. Sin embargo, los beneficios que se alcanzarían permitirían ahorros de hasta cuatro veces el gasto, como recoge el gráfico adjunto

La Alianza de Calefacción y Refrigeración Renovable (RCHA), paralela a la movilizadora en España (PTEs ERT) se crea para ayudar a una implementación rápida y a gran escala de soluciones de calefacción y refrigeración locales, rentables y sin emisiones. La Alianza pide una política sólida y un marco de financiación para garantizar que la mitad del consumo total de calor y refrigeración para 2030 provenga de la calefacción solar, las bombas de calor, la energía geotérmica y los sistemas de calefacción urbana renovables. Esto movilizaría: alrededor de 300.000 nuevos empleos cualificados; reduciría las emisiones en 762 MtCO₂; activaría las cadenas de suministro industriales locales; y, aportaría soluciones de calefacción y refrigeración de bajo costo y alto valor para los clientes; además de reducir la dependencia de combustibles fósiles importados y abrir una línea de descarbonización para la Industria, punto clave de la Transición energética⁷.

5. VISION TECNOLÓGICA INTERNACIONAL DEL SECTOR STBT

⁷ Voss, P., S.G. **Euroheat and Power**: "Actualizar los sistemas de calefacción de distrito existentes y construir nuevas redes es vital para descarbonizar grandes secciones de los edificios de forma rápida y rentable". Dias, P., SG **Solar Heat Europe**: "El calor solar ya ahorra emisiones contaminantes equivalentes a 7 MtCO₂, cada año en Europa. Se puede lograr mucho más con un marco regulatorio adecuado que promueva el clima y soluciones de calefacción y refrigeración preparadas para el futuro". Nowak, T., SG **EHPA**: "Las tecnologías de bombas de calor son soluciones confiables y fácilmente disponibles para edificios con cero emisiones. Para cumplir el objetivo de 2050, es necesario un crecimiento del mercado aún más rápido y esto requiere la activación del usuario final. Necesitamos un cambio en el marco del mercado, incluida una revisión de los impuestos a la electricidad y la introducción de una señal de precio de CO₂ para la calefacción, que haga que las tecnologías más limpias también sean las más asequibles". Dumas, P., SG **EGEC**: "Las bombas de calor geotérmicas y los sistemas de calefacción de distrito son esenciales para la rápida eliminación de los combustibles fósiles en los edificios, las ciudades y la industria. Son vitales para lograr un objetivo climático y energético para 2030 que sea adecuado para los ciudadanos, la industria y el clima". Roumet, Energy **Cities**: "Las ciudades y los ciudadanos están a la vanguardia de la crisis climática y la solución climática. La calefacción y la refrigeración renovables a partir de fuentes de energía locales son fundamentales para generar apoyo local y compartir los beneficios de la transición energética".

Este capítulo tiene como objeto sintetizar la visión exterior, principalmente europea del sector, y está basado en el documento: *Strategic Research Priorities for Solar Thermal Technology*, de la Europea Technology Platform on Renewable Heating and Cooling; y se hace un repaso a las diferentes áreas tecnológicas en innovación e I+D. Hay desarrollos que debería estar avanzados en el primer tramo de la década presente y otros deberán esperar a su desarrollo en el último tramo de la década.

En primer lugar se analizan las grandes áreas o aplicaciones, divididas en tres segmentos de mercados cada uno de ellos con características determinadas: sistemas solares térmicos residenciales; aplicaciones industriales y redes de calor de distrito; y, sistemas de refrigeración solar.

En un segundo nivel de mayor detalle tecnológico se hace un análisis más detallado de las posibilidades de innovación tecnológica, e investigación, en su caso, de las tres secciones esenciales de cualquier instalación solar: captadores, almacenamiento y, control, regulación y evaluación.

5.1. SOBRE LOS SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS RESIDENCIALES

Este tipo de instalaciones con fuerte implantación en el sector residencial permiten aportar ACS y climatización general de los edificios (unifamiliares o comunitarios). La reglamentación cada vez incide más la necesidad de alcanzar el 100% de estos servicios eliminando una cuota importante de sistemas de combustión o electricidad. Naturalmente, la climatización es una demanda muy importante, según el emplazamiento, pero la climatización de espacios es precisamente una línea de trabajo en innovación. La fracción solar (FS) es claramente muy favorable en ACS y también



Figure 12 - Façade integrated flat-plate collectors in Austria. Source: DOMA

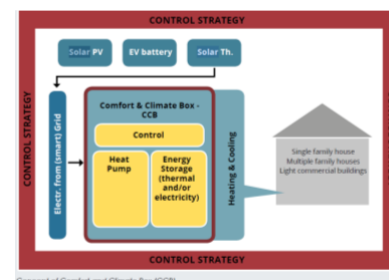
las estaciones intermedias pueden utilizarse en la demanda de calefacción. Los equipos como se ha visto en el análisis del mercado los equipos que dominan son los prefabricados, con tubos de vacío (<3 m²; y <150 l de almacén); sin embargo en EU son los sistemas forzados y planos unifamiliares (<6 m²; 300l) y multifamiliares (50 m²; 2.500 l); en este caso además de ACS proporcionan aportación para el acondicionamiento de espacios, es decir combinando ambos usos, mercado en crecimiento. Los modelos del mercado tienen en muchos casos peculiaridades, pero todos buscan simplicidad, costos y escaso mantenimiento. Se anota un crecimiento en instalaciones concebidas para una fracción solar creciente. El fuerte movimiento hacia los sistemas nZEB es una oportunidad para los sistemas solares clásicos y para la innovación. La integración en paramentos y fachadas prefabricadas, mayor conexión en tejados son retos que abren a la innovación nuevos mercados y expectativas de crecimiento; además de integrarse con un aislamiento mayor, una ventilación controlada, luz natural, transferencias de calor; y combinando todo tipo de soluciones energéticas (térmica+fotovoltaica+geotermia+biomasa).

Las líneas de acción a seguir en este apartado referido a los sistemas de ACS y climatización, especialmente referido al subsistema absorbedor o captador activo de la energía solar, y se refieren a:

- Reducir **costes** y aumentar la **fiabilidad**, innovando en la fabricación de componentes, pues tienen márgenes de mejora en los materiales y en los procesos de fabricación, induciendo un aumento de calidad y precio, quizás la dimensión de las mismas debería aumentar significativamente (> 200.000 m²/fabricante). La fiabilidad puede ser aumentada claramente con los sistemas de seguimiento y control inteligentes que aumenten eficiencia

y operatividad anticipando deficiencias. Por supuesto que la búsqueda de mayores niveles de estandarización de equipos y componentes en un mercado abierto y en competencia.

- Desarrollo de unidades de calefacción **híbridas** solares compactas y rentables, aunque se señala que la complejidad de combinar la energía solar térmica con otra fuente de calor es problemática para los clientes e instaladores y debe superarse con una mayor calidad y especialmente por sistemas TIC integrados, que den respuesta por medio de soluciones inteligentes, bajos costos, alta fiabilidad, facilidad de instalación y operación persiguiendo la mayor fracción solar posible.
- En esta dirección debe continuarse con los desarrollos del denominado **frio solar** y otros equipos de climatización que han realizado, en otros tiempos, un esfuerzos por encontrar ciclos termodinámicos adaptados a los niveles de temperatura de la STBT motorizados por presión/vaporización o incluso con tecnologías híbridas.
- Desarrollo de **edificios solares activos**, persiguiendo unos nuevos objetivos que contemplen el input solar, o arquitectura solar activa, integrada, óptimamente orientada, y un estudio global de la envolvente, suelen tener una visión distinta a la operada cuando ambos temas están separados. Para alcanzar fracciones solares cercanas al 100% debe actuarse desde el diseño arquitectónico, los métodos de construcción y la implementación de materiales y equipos pensando en ello. Y este procedimiento muy ligado a sellos constructivos (GBCE, LEED, etc.) y el uso de modernos sistemas BIM, u otros.
- Desarrollo de **fachadas solares multifuncionales prefabricadas** y pre-integrados, especialmente certificadas, facilitando la aceleración tanto en los nuevos edificios modernos, climáticamente neutros, como en las rehabilitaciones que busquen una mejora definitiva de este aspecto de los edificios combinándolos con los estéticos, comodidad, y otros relacionados con la salud y el bienestar; la materia energética debe contemplarse en su globalidad, especialmente la de impactos medioambientales derivados. La visión de una integración en la multifuncionalidad es obligada que se acople a temas como el aislamiento térmico y sónico, luz natural, ventilación, o la resistencia estructural requiere de avance e incluso cambios en mentalidades y culturas significativos, prácticamente en el campo de la innovación, pues se dispone de los elementos individuales y solamente queda conectarlos entre si y pensar en distribución de calor, almacenamiento y facilidades de regulación y control de diferentes elementos.



Concept of Comfort and Climate Box (CCB)
VOL.37 NO 2/2019 HPT MAGAZINE

5.2. APLICACIONES SOLARES NO RESIDENCIALES

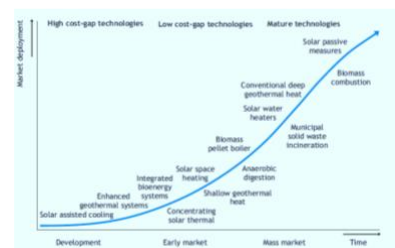
El mercado ha ido avanzando en diversos sectores de forma decidida: industrial, hoteles, hospitales, residencias, lavado de coches, piscinas, y además redes de calor de distrito que aunque podrían incluirse en el apartado anterior, en este caso se incluyen por su dimensión pues son sistemas de tamaño medio, en general. Es decir una gama cada vez más amplia de aplicaciones demanda aportaciones térmicas solares a diversidad de servicios y calefacción hasta 100°C. Los costes energéticos de las alternativas son el motor de estas aplicaciones solares; incentivadas en unos casos con subvenciones y en toras con análisis económico-financieros (ESE) más extensos.

Los procesos industriales demandan flexibilidad y coste pues las demandas vienen de los propios ciclos de la producción, diarios, semanales o anuales; que demandan especial atención son: lavado, cerveceras, papeleras, lácteas, secado de productos, esto es, en muchos casos precalentamientos; en las que tanto los esfuerzos en eficiencia utilizando calores residuales puede ser incrementada por la parte solar. La



demanda de calor de la industria (procesos, climatización y agua caliente, representa cerca del 75% del consumo final. De igual forma otra forma de lograr una centralización de consumos residenciales es la instalación de redes de calor urbanas en las que se obtiene unos altos valores de mejoras globales en eficiencia, de regulación y costes unitarios. Y, en este asunto la hibridación con otros recursos renovables es inmediata y producirá unos beneficios tangibles, también la complementariedad con sistemas de cogeneración termo-eléctricos es asumible. Por ello, las plataformas tecnológicas de energía térmicas (Bioplat, Geoplat, PTEE y Solplat) renovables se han reunido en una mesa de análisis para debatir sobre la problemática común, en especial la desatención en general de lo no eléctrico. En el gráfico adjunto se recoge el proceso a recorrer por las diferentes tecnologías hasta alcanzar una penetración masiva en el mercado.

En ambas líneas de aplicación industria y redes urbanas la fracción solar puede ser aumentada con sistemas de almacenamientos bien diseñados para, incluso ir más allá que el balance semanal; incluso estacional. En este campo la innovación y el I+D juegan un papel esencial pues cada nueva planta tiene un fuerte carácter demostrador con el principal objetivo de aumentar la eficiencia global de las instalaciones y también el coste unitario.



Fuente IEA-RET D

La entrada en el mercado desde arriba, en términos de temperatura, con dispositivos concentradores puede ayudar por un lado a mejorar la imagen general de la STBT pero por otra esa generación degradada puede desplazar a los mismos. La mediación de las ESE puede ayudar de forma definitiva a que la energía solar entre en las industrias. En suma, para competir en el segmento industria los diseños deben buscar la sencillez, la robustez y los costes; aunque como muchos autores señalan hay aspectos socio-económicos y culturales para salvar las barreras.

En el mismo sentido las propuestas conceptuales sobre la climatización de distrito han sido elaboradas en diversos proyectos, ninguno con apoyo solar, exceptuando la realizada para la ciudad de Salamanca⁸. El mix complejo se declara casi necesario si quiere lograrse una eficacia y una seguridad de suministro.

En cuanto a las temáticas a cometer desde la innovación y en algún espacio en el I+D, deberá cubrir las siguientes aplicaciones:

- **Desarrollo de captadores de alta capacidad** térmica para alcanzar los 120°C que permitan identificar e integrar materiales resistentes a esas temperaturas y pensando en unos niveles de estancamiento mínimos. Y probablemente queda espacio para avanzar en los captadores de tubo de tubos de vacío, o captadores planos mediante un mejor aislamiento, incluso pensando en atmósferas de gases nobles; o búsquedas de superficies de baja degradación cuando se aplica sistemas de limpieza mecánica y a la intemperie.

⁸ El trabajo bien desarrollado por el CIEMAT, Tecnalia y la Universidad de Salamanca incluía explícitamente un mix energético: solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa, electricidad de red como apoyo, cogeneración con gas; y todo ello para una red eléctrica, térmica y digital; que parece conceptualmente muy avanzada.

Los sistemas de interconexión (tuberías, racores, etc.), valvulería de control y otros elementos de seguridad (purgadores, depósitos de presión, etc.) deben ser robustos al estar sometidos a condiciones ambientales y presiones variables; así mismo las bombas de circulación (a optimizar en todos los casos) son clave para regular el flujo variable y regulable. Esto es, la durabilidad es un asunto crítico, por lo que absorbedores y componentes de la circuitería deben ser sometidos a duras pruebas de envejecimiento acelerado para estos tipos de materiales.

- **Desarrollo de sistemas de calor para procesos térmicos solares**

Seguramente los procesos deberán adaptarse a las características de oferta energética solar, por su peculiaridad; y, por ello, se deben desarrollarse esquemas de integración específicos; y la estandarización no será posible en muchos casos. La evaluación de la energía aportada, siempre en liza, deberá basarse en diferentes estándares y calidades del servicio y que al final se traducirá en una tarifa de suministro térmico emitida por la ESE o bien contabilizada por la empresa.

- **Desarrollo de sistemas avanzados de calefacción de distrito.**

La combinación de fuentes diversas es una oportunidad de contribuir con diversos niveles de costes. Así, se encuentran entre otras: campos de captadores solares térmicos y sistemas híbridos centralizadas e incluso descentralizadas, bombas de calor, cogeneración de biomasa y de calores residuales; e incluso la electricidad. Los sistemas pre-montados o integrados en las naves industriales pueden ser bien acogidos. Los modelos de ESE son muy adaptados para este tipo de procesos y sistemas y sin duda, se necesitan proyectos de demostración de escala suficiente para verificar especialmente la operatividad de los sistemas (generalmente compuestos de múltiples suministradores) y la rentabilidad de los mismos. En el desarrollo de estos sistemas los modelos comerciales son la clave de una correcta explotación. Pero sin duda, son los problemas legales de autorización y permisos los que están frenando el desarrollo de este tipo de proyectos.

5.3. SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y FRÍO SOLAR

La demanda de refrigeración aumenta con la intensidad de la insolación solar, por lo que los sistemas de frío solar y refrigeración impulsados por calor solar (acondicionamiento y refrigeración) tienen un enorme potencial de mercado. Pero las claves están en el nivel alcanzado en el conocimiento tecnológico. Así, la mayoría de los sistemas de enfriamiento y refrigeración funcionan por compresión y motorizados por electricidad. Las tecnologías denominadas de forma sintética como frío solar, impulsando el ciclo con calor, ha demandado un esfuerzo en I+D muy importante en la última década, habiendo perdido fuerza por la ola eléctrica, más sencilla y más competitiva (coste de inversión altos) entre otras causas por la producción de escala, aunque destaca las ventajas que tal tecnología ofrece. Durante las últimas dos décadas, se han instalado alrededor de mil sistemas de refrigeración asistida por energía solar térmica en todo el mundo, principalmente en Europa, en el marco de programas de investigación y demostración. Sin embargo, la complejidad (y la falta de técnicos especializados, entre otras) frente a la “simplicidad” eléctrica ha barrido el mercado. El calor solar puede combinarse con otras fuentes de calor (cogeneración, calores residuales, etc.) y ser la base de los futuros sistemas de desalación solar. En climas donde no se requiere refrigeración durante todo el año, los sistemas de refrigeración impulsados por energía solar térmica también se pueden utilizar para la calefacción y la preparación de

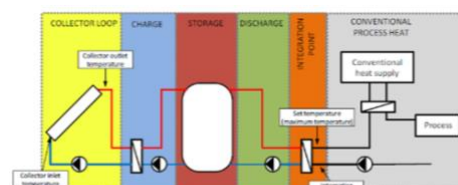


Figura 3.1: Diseño básico del escape de un sistema solar térmico utilizado para el suministro de calor de proceso.

Fuente: ISE [Fraunhofer](http://www.fraunhofer-ise.de)

agua caliente sanitaria durante períodos sin demanda de refrigeración. España fue pionera en estos trabajos pero actualmente está en fase de revisión tecnológica.

Por tanto el denominado frío solar es una demanda importante y a partir de la misma debería mantenerse o acelerarse la innovación; y, en especial en España, que ya hizo un recorrido y un esfuerzo en esa dirección. Incluso quedan por desarrollar la tecnología de absorción y adsorción, ambas con recorrido sufriente para investigarlos; así como los sistemas de sorción por desecante sólido y evaporación. Además se anota que la integración en los elementos constructivos, tanto de captadores, disipadores y almacenamiento, será un gran empuje de esta tecnología. De igual forma se reducirán los inconvenientes en el caso de la refrigeración industrial y se adaptarán (normalmente se usan sistemas sobre-enfriados) para mejorar el uso de refrigeración solar. En todo caso, queda camino para aumentar fiabilidad, resistencia, y ajuste a ciclos termodinámicos adaptados.

Los temas abiertos en este apartado, siguiendo a RHC Plataform, son:

- Avances en ciclos de refrigeración de doble y triple efecto;
- nuevos materiales de sorción optimizados (líquidos iónicos);
- nuevos ciclos de doble y triple efecto con alta eficiencia
- eficiencia mejorada en intercambiadores;
- sistemas de control y regulación avanzados;
- almacenamiento de frío de alta densidad;
- herramientas de simulación termodinámica;
- mejora de componentes de alta eficiencia (bombas, ventiladores, etc.);
- nuevos conceptos de mantenimiento para sistemas generales;
- integrar sistemas de refrigeración solar en redes;
- formación de instaladores e ingenieros de sistemas;
- sistemas altamente integrados en refrigeración, calefacción, agua caliente, calor de proceso.

5.4. CAPTADORES SOLARES

Los captadores solares térmicos son los convertidores de la radiación electromagnética en calor. Por ello, en la cadena de las eficiencias son el punto de arranque de la misma: su eficiencia, coste y durabilidad son la calves de su éxito como compenetes de los sistemas solares. En las aplicaciones de STBT existen diverso modelos: planos acristalados con absorbedores selectivos o no, prefabricados, de vacío y responden a diferentes niveles de temperatura y eficiencia. Las aplicaciones son extensa y cubre desde piscinas, ACS, calefacción doméstica y de distrito, hasta procesos industriales y el frío solar.

Los captadores generalmente incluyen un absorbedor para convertir la radiación solar en calor y tuberías para extraer el calo hacia la aplicación. El absorbedor suele ser espectralmente selectivo; es decir, permite el paso de la radiación corta y bloquea la salida de radiación larga. Los captadores acristalados tienen adicionalmente una cubierta transparente, anti-reflectante, aislamiento, un marco estructural En los captadores planos, la capa absorbente se aplica generalmente a una placa metálica de cobre o aluminio soldada a la estructura de la tubería, generalmente de cobre. Varios institutos de investigación trabajan en el desarrollo de diferentes plásticos buscando reducir costes. El vidrio de alta transparencia y bajo contenido de hierro se utiliza como cubierta, a veces recubierto con un revestimiento anti-reflectante para aumentar aún más la eficiencia global. El aislamiento posterior de lana de roca o espuma de melanina son los

materiales más utilizados. Trabajos en I + D en aerogeles, aislamiento de alto vacío y materiales alveolares transparentes⁹ señalan diverso caminos de mejoras.

Hay varios tipos de captadores de tubo de vacío disponibles en el mercado, pero el más desarrollado es el denominado "tipo Sidney", que consta de dos capas de vidrio con una capa de vacío en el medio. Una capa absorbente espectralmente selectiva se coloca en el lado exterior del tubo interior, lo que significa que es seguro en el espacio evacuado. La ventaja de estos tipos de tubos es que solo se necesitan conexiones vidrio-vidrio para encapsular. En Europa se inserta un intercambiador de calor metálico en el tubo de vidrio interior para transferir el calor producido.

Los sistemas simples, utilizados principalmente donde las cámaras de aire se llenan de agua y se conectan directamente al tanque de almacenamiento por captador mediante el efecto termosifón, no se utilizan en Europa. Otros tipos de tubos de vacío tienen un vidrio con un absorbente de metal ubicado dentro del tubo. El calor se transfiere al captador a través del flujo fluido caloportador a través del tubo con tubos absorbente, o mediante tubos de calor absorbente y al captador. En ambos casos es una conexión de metal-vidrio, que debe ser de alta calidad para asegurar una larga vida útil del vacío. Algunos captadores de tubos de vacío utilizan reflectores concentradores parabólicos compuestos (CPC) detrás de los tubos, generalmente de aluminio; y, se están desarrollando reflectores avanzados fabricados a partir de plásticos revestidos de lámina absorbente con revestimiento altamente selectivo.

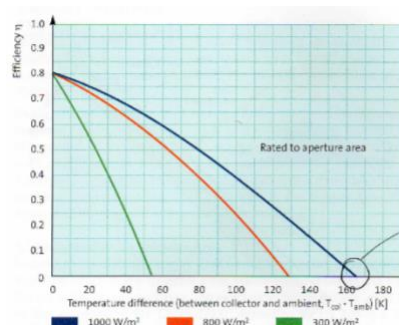


Figure 25 - State of the Art European evacuated tube collector, using high temperature composites as a manifold fluid
Source: Kingspan

en China, se conectan encima del tubo de vacío. El directo del soldados al conectados al necesaria una

En suma, nuevos diseños, nuevos materiales, mejora de eficiencia, son innovaciones que van entrando en el mercado y que auguran un futuro prometedor salvando los retos de eficiencia, durabilidad, y precio.

La eficiencia permite operar a temperaturas más altas aunque la de estancamiento sube igualmente y materiales y sistemas adaptados a ello. En la adjunta que es una forma de representar la curva de eficiencia, recoge que para distintas radiaciones el valor del estancamiento está expresada directamente; aspecto tan importante para las españolas. Este fenómeno del estancamiento ha resuelto por varias técnicas, principalmente la de frente a los sistemas de evacuación de calor por intercambiadores al aire. Se anotan los denominados diodos térmicos aunque solo para algunos tipos de captadores de tubo de vacío. Se anota que la innovación que se lleva a cabo en sistemas de media temperatura, no contemplados en Solplat, ayudará en un futuro a aportar sistemas contra este fenómeno en los STBT.



altas, demanda gráfica de claramente

latitudes sido *drain-back*, medio de

Además se abre un mercado para los captadores de aire acristalados y se están instalando para aportar calefacción a espacios residenciales, en oficinas y en edificios aislados. El aire caliente también se utiliza para procesos industriales y para el secado de productos agrícolas o madera

⁹ La empresa Soliker fabricó y patentó varios diseños con un alto rendimiento y durabilidad.

para plantas de biomasa y otros productos. En este campo agrícola-ganadero existe un interesante mercado a promocionar.

En la actualidad ya hay gamas de productos comerciales que buscan sinergias combinando captadores solares térmicos con otras tecnologías, como los denominados híbridos fotovoltaicos-térmicos (PVT). Estos sistemas ofrecen diversas variantes para BC o sin ella, con diseños acristalados fotovoltaico-absorbedor-sándwich está integrado en una carcasa de captador.

En suma se sigue innovando y abriendo nuevas posibilidades que permitirán en un futuro disponer de un abanico de equipos adaptados a aplicaciones concretas; es decir, el captador universal que permitiría una producción en masa, con un descenso equivalente en precios, no parece que sea el futuro; si bien se estima que podrán alcanzarse tasas de aprendizaje cercanas a los dos dígitos en precios y costes de la unidad energética producida; todo ello estimulado por la Transición energética. La especialización de mercados parece el camino para un mayor desarrollo.



Temas generales como la integración estética y masiva en tejados y la piel de los edificios, van a sufrir un cambio con los nuevos diseños arquitectónicos muy ligados a los consumos específicos de los edificios nZEB y los nuevos patrones edificatorios.

En resumen, las líneas de innovación más importantes en la próxima década tienen que ver con las siguientes líneas estratégicas:

- Aumentar el rendimiento del captador buscando una reducción de costes; trabajando en materiales de aislamientos alta durabilidad, cubiertas transparentes y anti-reflectantes para una alta transmisión óptica; cubiertas especiales para reducir el estancamiento; absorbedores con recubrimientos de muy baja emisión; mayor eficiencia en la transferencia alta temperatura; accesorios de alta resistencia; diseños avanzados en captadores de aire, de vacío; sistemas ajustables estacionalmente, etc.
- Simplificación y mejora de la instalación e integración de captadores, los costes asociados a esta fase son muy importantes así como la garantía de un correcto funcionamiento, clave para la aceptabilidad solar del mercado. Aquí la calidad de los accesorios es primordial y los sistemas enchufables de alta seguridad abaratarían la fase de instalación. Se deben desarrollar nuevas técnicas de fijación de captadores sobre techos y fachadas para una mejor integración en las mismas y lograr la excelencia arquitectónica, para usar eficientemente el espacio.
- Aumento de la fiabilidad y durabilidad (corrosión, degradación UV, etc.) frente al envejecimiento y resolviendo el estancamiento, para lo cual deben profundizarse en diseños robustos, la idoneidad y contabilidad de materiales; todo ello con ensayos acelerados contrastados.
- Especialización de los captadores adaptados a las aplicaciones y a las condiciones climáticas concretas pensando además de la eficiencia en el resto de condiciones ambientales y meteorológicas. Los captadores o paneles híbridos T+FV son un ejemplo de especialización que abre nuevas expectativas de innovación en otros campos cercanos a la integración, prefabricación, etc.

5.5. ALMACENAMIENTO TÉRMICO

Los sistemas variables de generación de energía y de consumo también variable necesitan sistemas de acoplamiento; esto es un amortiguador entre la entrada y la salida para lo cual se usa el almacenamiento térmico. El tamaño del almacén depende de muchos factores, pero el tiempo que debe mantenerse un sistema es la clave: diario, semanal o estacional. Estas tecnologías están muy relacionadas, entre otras, con los nuevos edificios, nuevos materiales constructivos (composites, etc.), de aislamiento e incluso estructurales.

Se destaca de la búsqueda de sistemas de almacenamiento que todos los grandes consumos previstos abrir en el futuro se basan en la eficiencia de este tipo de sistemas. Así, en ciudades inteligentes (comunidades energéticas locales, calefacción y refrigeración de distrito, etc.), polígonos industriales (con o sin centros urbanos y residenciales, etc.), utilizarán estos sistemas con almacenamiento a gran escala, para mantener el calor solar estacionalmente desde el verano hasta el invierno y, especialmente, para combinar la electricidad/calor inteligente.

En relación a una mayor complejidad en los circuitos, de los sistemas de intercambio, etc., resulta un coste adicional y una pérdida de calidad energética (exergía) que pesa de forma decisiva sobre la rentabilidad de los sistemas (bien es cierto que de forma indirecta estos costes están repercutidos en las otras alternativas de producción de calor (Gas, con almacenes enormes centralizados, o en electricidad con costes repercutidos variables, etc.); pero hay un valor añadido muy importante y es que los diseños pueden alcanzar una fracción solar adicional, con mejora del diseño de la instalación que afecta a la reducción del campo absorbedor y otros subsistemas.

Las tecnologías más utilizadas son agua, por su alto calor sensible y materiales sólidos, entre los que se incluye el terreno. Pero en este campo se buscan soluciones que mejoren las densidades de almacenamiento que en muchos casos es un limitador de los mismos o los niveles térmicos necesarios. La investigación es intensa, pues no solamente sirve para la tecnología STBT sino para otras (geotermia, biomasa, etc.). Así, se trabaja en almacenamiento de: calores sensible (agua, suelo, hormigón, etc.) tanques de agua caliente/enfriada; en la línea de calores latente con almacenamiento superficiales o subterráneos (sales inorgánicas, parafinas, etc.) almacenamiento en hielo, y también en paneles y módulos PCM termoquímicos (silicagel, agua+zeolitas, sales hidratables, etc.). Destaca una línea muy potente en almacenamiento térmico buscando materiales estructurados más allá, de las conocidas como las zeolitas, sales hidratadas, o nuevos materiales como MOF¹⁰, AIPO¹¹, SAPO, etc.

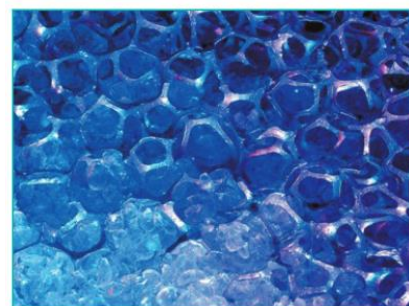
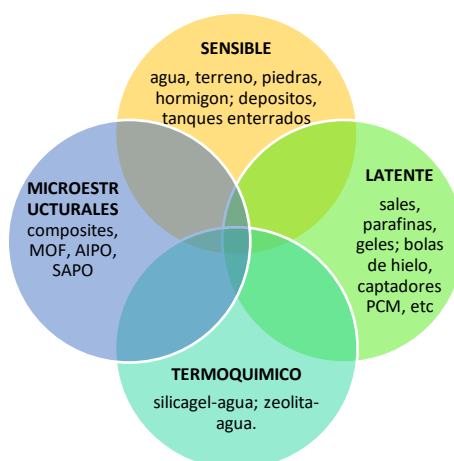


Figure 30 - Metal foam for thermochemical storage.
Source: Fraunhofer ISE

¹⁰ Las estructuras metálicas orgánicas (Metal-Organic Frameworks) son materiales cristalinos, muy porosos y similares a esponjas que se utilizan para capturar, almacenar y distribuir gases. Están formados por dos componentes: iones metálicos y moléculas orgánicas conocidas como "enlazadores". La elección del metal y el enlazador nos permite controlar la selectividad y capacidad del MOF.

¹¹ Los materiales termoquímicos de almacenamiento de calor (THS) tienen una densidad de almacenamiento entre 8 y 10 veces mayor que los sensibles SHS y duplican el volumen de almacenamiento de los materiales latentes LHS. Además, los materiales THS también ofrecen la ventaja de una menor pérdida de calor, lo que permite el almacenamiento estacional y una temperatura de carga más baja. Entre ellos destacan los materiales de sorción como los aluminio-fosfatos (AIPO), silico-alumino-fosfatos (SAPO) todos ellos en fase de investigación de prototipos eficientes y compactos.

Además de los materiales es necesario trabajar en los equipos y dispositivos de intercambio al objeto de lograr una mejora significativa en el rendimiento mediante: disminución de las pérdidas (aislamiento, tamaño, etc.); compacidad del material (transferencia interna de calor y masa, estratificación y velocidad de circulación, etc.); y, especialmente en los equipos de carga y descarga (intercambiadores, bombas, etc.). Retos importantes se refieren al almacenamiento masivo, estacional, donde queda mucho recorrido y demanda de innovación), esto muy ligado a las redes de distrito, entre otras.



SISTEMAS DE ALMACENAMIENTOS TÉRMICOS

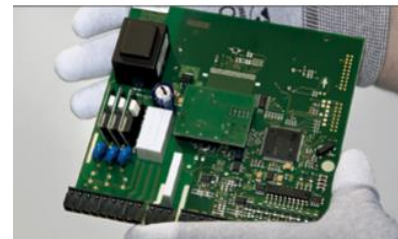
El plan de acción para el almacenamiento térmico debe recorrer en el entorno de la década próxima, 2021-2025, los siguientes temas:

- con fluido agua se trabajará mejorando eficiencia: aislamiento, diseños eficaces para estratificación, resistencia de superficies, pruebas de concepto;
- reducción de coste/termia almacenada, con mayor fracción solar para redes de calor;
- mejora de equipos de transferencia utilizando fluidos diversos (emulsiones, suspensiones, mezclas, etc.);
- nuevos materiales de cambio de fase estables frente a ciclos térmicos;
- avanzados materiales termoquímicos, compuestos y procesos de reacción, incluidas;
- programas de simulación para ajuste de los procesos y estimación de eficiencias;
- superar las densidades más allá de los 300 kWh /m³ ;
- estándares para determinar las prestaciones y eficiencias de nuevos materiales;
- nuevos diseños de materiales y técnicas de construcción para almacenamientos térmicos estacionales a gran escala eficientes, rentables y duraderos;
- demostración de grandes/masivos sistemas de almacenamiento térmico en sector residencial e industria;

5.6. SISTEMA DE CONTROL Y DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA

La integración de los equipos solares será de forma natural integrada en los sistemas inteligentes de los edificios. Esta digitalización del funcionamiento de componentes y equipos permitirá un acceso más flexible a los sistemas por parte de los usuarios. Estos sistemas además permitirán, una evaluación continua de temas como el rendimiento o los balances; y, especialmente el correcto o prevención de los mismos; y finalmente reducirá los costes de O+M, sin olvidar la labor importante de instaladores y mantenedores de los mismos que permitirá aumentar la productividad de los mismos.

Los sistemas actuales son controladores sencillos, pero carecen en general de capacidad de diagnóstico y son de difícil interacción con el usuario. Actualmente, las unidades de control instaladas con sistemas solares térmicos de circulación forzada controlan el bucle y los actuadores de las válvulas de regulación. En algún caso se contabiliza la aportación térmica, pero en pocos casos se alcanza un mayor seguimiento. Un balance más preciso debe contemplar además de temperaturas, caudales y especialmente radiación. Además los sistemas distribuidos deben poder ayudarse de diversas técnicas de seguimiento remoto tomando experiencia de las TIC en otras aplicaciones; e implementar sistemas para estrategias de autoaprendizaje y predicción, así como autodiagnóstico; e incluso incorporar los nuevas facturaciones individuales en sistemas centralizados. Este nuevo ciclo de inversiones para edificios modernos debe incorporarlo al igual que el contador de agua, de electricidad o de gas ya lo hacen a precios bajos si hay suficiente demanda de equipos, como se estima que va a ocurrir en el medio plazo.



La llegada de sensores modernos: el avance en microelectrónica es exponencial, con caídas de precios rápidos y aumento de fiabilidad en: radiación, temperatura ambiente, balances, pérdidas, fugas, presión, estratificación, alarmas por estancamientos, etc.; va a permitir instrumentar todos los elementos de la instalación para que un sistema inteligente determine los niveles de funcionamiento y señale posibles soluciones. Todo este nuevo sistema de vigilancia aporta fiabilidad al sistema y constata para el usuario además del funcionamiento la eficiencia del sistema; pero permite una integración con otros equipos de la climatización de edificios y otros sistemas participando en el entorno inteligente del mismo. Incluso la contabilidad comparada entre las diversas alternativas puede permitir una gestión económica (tarifas de gas y electricidad) del mismo. Sin embargo requiere establecer protocolos de comunicaciones estándar, intercambiables, etc.

De todo este análisis sobre innovaciones que es preciso asumir en el sistema de control solar utilizando las TIC para lograr la máxima integración, se deduce la necesidad de acciones en tres líneas:

- Desarrollo de sensores avanzados, fiables y coste asequible;
- Mejora en comunicación y la integración de lo solar en el control general;
- Desarrollo de modelos y algoritmos de control avanzados.



ANÁLISIS GENERAL DE LA DEMANDA DE INNOVACION EN SECTOR STBT

Sin duda, en la tecnología STBT es necesario mejorar la competitividad para poder aspirar a mercados masivos, pues aunque se acercan a la paridad de los sistemas fósiles necesitan acercarse todavía más. En estos momentos gracias a la toma de decisiones sobre una evolución definitiva comandada por la Transición energética, la tecnología alcanzará el definitivo escalón para que además de una aceptación cultural se alcance el definitivo desplazamiento de las energías contaminantes. Las tecnologías de calentamiento de agua solar son cada vez más seguras, con aumento significativo de la disponibilidad. En ayuda de la nueva cultura de valoración cuando se toman en cuenta todos los aspectos que requiere un estudio del ciclo de vida completo las contabilidades que arrojan son incontestables; especialmente si se tienen en cuenta los precios futuros de electricidad o gas. También, durante la última década, se han observado en las curvas de aprendizaje tasas de reducción del 20% por cada duplicación de la capacidad instalada.

5.7. LA VISIÓN TECNOLÓGICA DESDE LA AIE

Por último en este repaso de las demanda de innovación e investigación de la STBT, además de lo analizado desde Solplat y desde la ETP RHC, se recoge de forma sintética lo que señala la AIE substancialmente movilizadora a través de las diferentes tareas promovidas identifica cuatro campos prioritarios para las actividades de I + D + i:

a. **Materiales y componentes**

Señala avances sobre revestimientos ópticos en el acristalamiento anti reflectantes y auto limpiantes (asunto de vital importancia en espacios industriales). Se debe trabajar en reducir el envejecimiento especialmente por las altas temperaturas que deben soportar marcos, asilamientos, superficies absorbedoras, etc., mejoras que podrían aportar reducción de costes con aumento de la eficiencia, además de la durabilidad. Y, señala igualmente los nuevos diseños más integrables en fachadas y cubiertas de los edificios. Identifica los captadores T+FV como una mejora substancial.

b. **Sistemas avanzados**

Sistemas que deben abrir mercados poco intensos en el uso de la STBT incluyendo hoteles, escuelas, edificios comerciales, etc. Para evitar el respaldo que en general demandan los sistemas actuales, deben ampliarse las especificaciones de almacenamiento masivos, de alta eficiencia reduciendo igualmente la demanda de los edificios con construcciones nZEB. Los sistemas de mayor dimensión, en la escala de los MW en sistemas de calefacción de distrito asistidos o para aplicaciones industriales serán los futuros mercados en crecimiento.

c. **Integración del diseño de edificios**

El diseño arquitectónico juega un papel importante para una penetración más amplia en el mercado de opciones de calefacción y refrigeración solar. Los componentes deben convertirse en elementos estandarizados de los edificios modernos a través de la industrialización de los mismos. Si bien, los diseños de edificios solares pasivos parecen ser muy específicos, existen algunos principios básicos para una colaboración entre lo pasivo y lo activo.

d. **Estándares, regulaciones y procedimientos de prueba**

Algunas instalaciones solares no han mostrado el rendimiento prometido o especificado por el fabricante o el instalador; o han sufrido desperfectos por mala praxis. Los nuevos estándares, regulaciones y procedimientos de prueba, junto con un etiquetado apropiado, ayudaran a acelerar la aceptación del mercado al aumentar la confianza del consumidor. Esto es especialmente importante para las nuevas tecnologías solares, como los tubos de vacío y los sistemas combinados, en los que muchos fabricantes están entrando en el mercado, por lo que es difícil para el consumidor discernir un producto de calidad. Los procedimientos de prueba estándar sobre detalles como la resistencia al granizo del panel colector solar también podrían mejorar el comercio internacional de las tecnologías.

5.8. OTROS ASUNTOS TECNOLÓGICOS RELACIONADOS

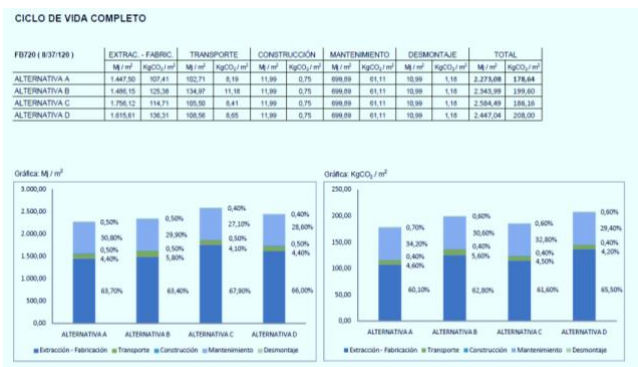
Una serie de inquietudes sobre la capacidad de las tecnologías por devolver al sistema las energías consumidas en el proceso, ha sido superado por el análisis más extenso de la cuestión de los ciclos de vida o la más moderna denominada huella de carbono que acumula el uso de unos determinados equipos (materia, energía y sus capacidades de reciclado) y el uso de materias energéticas. Este tipo de contabilidades comparadas tiene con objeto identificar todos los parámetros sobre la sostenibilidad del sistema.

En los cuadros y tablas adjuntas se recogen algunos ejemplos de contabilidad referido a diverso equipos alcanzando tras el camino de la vida diferentes cargas energéticas y medioambientales para diversas alternativas, alcanzado valores diferentes.

Un análisis realizado por Abaleo para Fabrisolia, basado en diversas fuentes de datos¹², alcanzó una valoración de carga medioambiental en la fase de fabricación del panel FV y el captador ST

¹² The international Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook.

(el resto puede hacerse pero el esfuerzo es extraordinario y en algún momento debería hacerse). Los resultados se recogen en la figura adjunta, en a que puede verse que en el caso del panel FV la huella de carbono es de 29,8 gCO₂/kWh, frente a 2,1 gCO₂/kWh para el captador solar térmico. Sigue en todo caso pendientes de analizar otras cuestiones adicionales como la exergía de cada unidad de energía, etc.



FABRISOLIA S.L.U.
SOLAR TECHNOLOGY FROM BARCELONA

ABALEO

Emisiones de CO₂ per kWh generado

Al comparar las emisiones por kWh generado, debemos tener en cuenta las condiciones climáticas para la evaluación. En este caso, Madrid se ha tomado como base para ambas tecnologías.

SOLAR TÉRMICA			FOTOVOLTAICA	
Vida útil	30 años (Scenocalc)		Vida útil	30 años (PVGIS 0% losses)
Producción energía	kwh/año			
D230	1.948	(12%)		
Slim 200	1.532	(51%)		
SOL 250	2.149	(37%)		
Ponderado	1.810 kWh/año		Producción energía	557 kWh/año
Huella Carbono	2,1 gr CO2/kWh		Huella Carbono	29,8 grCO2/kWh
f	16,4			

En este caso, por kWh generado, la energía solar térmica solo emite 2,1 gramos de CO₂, mientras que las emisiones fotovoltaicas son 14 veces más altas

ANÁLISIS DE CICLOS DE VIDA Y DE PANELES FV Y CAPTADORES TÉRMICOS

6. ANÁLISIS DAFO DEL ENTORNO TECNOLÓGICO STBT

Un análisis DAFO, quizás el que da mayores pistas sobre por donde debería seguir el esfuerzo de innovación e investigación del sector, y visto en general desde la industria española del sector recoge algunos temas críticos:

DEBILIDADES

- *Mercados muy locales y regionales;* como se ha analizado en diferentes apartados de este análisis, dada las características del equipo y de los sistemas los mercados son limitados, aunque hay marcas muy agresivas. Esto significa que habría que aumentar el tamaño de los actores por medio de fusiones, p.ej.
- *Tamaño de mercados reducidos, conectado con el tema anterior, aunque en algunos momentos de presión el mercado creció por encima de la media.* La acción de impulsar mercados no solamente depende de las empresas sino de la Administración, con acciones legislativas y de apoyo claras, especialmente desde el lado de la lucha contra el cambio climático y la sustitución de los combustibles fósiles.
- *Tamaño de empresas reducidas y dispersas, este es un mercado de poca especialización, en general.* El mercado demanda por un lado un servicio completo, pero por otra calidad de los suministros e instalaciones; la ampliación de seguros podría dar cobertura a los usuarios y a los industriales e instaladores. El mantenimiento debe ofrecerse a coste atractivo pero es esencial para el usuario.
- *Competencia basada en precio,* claramente señala que el precio y no la calidad (durabilidad, eficiencia, etc.) es el motor del mercado. Esto es así, pero la calidad debe asegurarse por toda la cadena de intervinientes, de agentes, pero al final el instalador debería asumir esa calidad exigida en toda la cadena.
- *Reducida mentalización de la ciudadanía* conectada con la sensibilización sobre el cambio climático, la calidad del aire o la necesidad de aumento de la eficiencia global. Hasta la fecha la Administración ha intentado cubrir esta demanda pero la industria solar térmica debe asumir parte de esa misión con promoción, aunque es cierto que los márgenes son muy escaso como se ha indicado en este mismo apartado.

- *Las subvenciones crearon una cultura dependiente* y conectada en algunos casos al malfuncionamiento; esto es interés lejano proporcional al coste. El cambio de mentalidad sobre los costes comparados y en especial los costes reales asumidos no son asumidos en primer lugar por la legislación que no asume los costes medioambientales o la salud; por esta razón debe lucharse por LCOE que incluyan todos los impactos..
- *Limitada salida internacional de las empresas* por costes de transporte, distribución y precios competitivos. Por supuesto, con un tamaño pequeño no pueden asumirse los costes de promoción exterior, por ello, deben ser las agrupaciones, las asociaciones las que lleven el peso de la misma; además de propiciar un mayor tamaño de las empresas vía fusiones, acuerdos, reparto de costes, etc.
- *Escasa especialización*; entendida como necesidad de alcanzar altas calidades derivadas de la especialización: captadores, valvulería, sistemas de control, almacenamiento, digitalización (TIC), etc.
- *Se considera una tecnología madura y su capacidad de ofrecer un servicio parece muy limitada*. El mercado está limitado por este tipo de prejuicios que conduce a lecturas como que si no crece es debido a algún tipo de deficiencia; y esto se agudiza cuando no se alcanza a analizar el valor de las prestaciones en su globalidad.
- *Algunas oposiciones sobre el impacto visual*. Este asunto siempre subyace desde hace años en las autorizaciones administrativas, especialmente locales, existiendo una clara predisposición o prejuicio a este tipo de instalaciones en el tejado de las casas, cuando toda la legislación, en general, es positiva sobre este tipo de instalaciones.

AMENAZAS

- *Márgenes reducidos y fuerte competencia*. Sin duda uno de los escollos para un desarrollo más intenso de la STBT es la necesidad de superar los costes de otras tecnologías competentes; pero esta nunca se lleva a cabo en igualdad de condiciones, como se ha señalado anteriormente. Este asunto debe acometerse de una forma indirecta, esto es, haciendo hincapié en los beneficios laterales que son tan importantes como estos.
- *Valor añadido reducido en toda la cadena de valor*; especialmente en los componentes (especialmente captadores) cuyos mercados son muy competitivos, no así en la instalación que es mucho más local y regional y constituye la fortaleza de los mismos.
- *Mercado de especialización limitado*; pues en general el fabricante de equipos si está suficientemente especializado; no así los trabajos de diseño, anteproyecto, permisos, etc., instalación y mantenimiento que son una parte esencial del correcto funcionamiento y que suelen asumirse por un agente que engloba, pero que no asume en algunos casos la totalidad de la instalación y el servicio en su caso.
- *Aumento contrastado de niveles de calidad de componentes y sistemas*. Si bien el mercado puede ir apartando agentes por calidad, al no ser un elemento de selección puede adolecer de deficiencias; sin embargo, la calidad es reconocida por todos los agentes clave como un motor del mercado
- *Superar la presión estética con proyectos bien diseñados, demos*. Esta presión estética señalada también anteriormente es determinante en muchos territorios por el mencionado desconocimiento sino predisposición de la administración competente.
- *Reciclado tras la vida comercial*; asunto que dado el volumen de instalaciones realizadas empezará a aflorar en los próximos años (en el documento REN21 ya se señala el balance negativa del volumen de instalaciones nuevas-desinstaladas) y dará lugar a un mercado adicional, pero deberán resolverse la recuperación de materiales y en su caso el destino a vertedero.
- *Desequilibrios de mercado: minorista/mayorista*. En un mercado con tasas de crecimiento bajo los destruidores de uno u otro tamaño juegan un gran papel en el mercado tanto en precios

como en calidad; pero definitivamente en los avances en innovación que solamente se realizan por encima de un techo de mercado.

- *Desarrollos innovadores de empresas internacionales, especialmente UE.* En la UE existe un marco para la innovación muy activo, pero los tecnólogos españoles de tamaño pequeño y medio les resulta complicado el acudir; reto que debiera superarse pues la participación es proyectos de este tipo da visibilidad a la empresas.
- *Incentivo a la innovación limitados.* Este aspecto, se contradice en parte con el anterior, pero éste se refiere al ámbito español, muy limitado en ayudas pues los porcentajes son relativamente bajos para animar a los actores, al menos los pequeños cuyos márgenes para la innovación son muy escasos.



FORTALEZAS

- *Experiencias amplias en toda la cadena de valor.* Se señala como un valor intrínseco del sector industrial, a pesar del importante debilitamiento, en número de actores, que se tiene una amplia experiencia en mercados e innovación en la década anterior en la que el mercado crecía con tasas cercanas a los dos dígitos.
- *Marca española consolidada y creciente.* Esta fortaleza directa es destacable, pero además se produce un efecto de estímulo, de acompañamiento, o fortaleza indirecta, aportada por los sectores de media y alta temperatura, e incluso de fotovoltaica; pues aunque la diferencia es

alta en los entorno si la fuente primaria es la misma, aunque derive hacia segmentos diferentes.

- *Afinidad socio-cultural en mercados emergentes.* Otro efecto de arrastre similar al anterior, es la tendencia del norte de Europa de dar profundo contenido a las acciones contra el cambio climático y una sensibilidad adicional de la Sociedad en la lucha en esta materia.
- *Alta calidad de producto y certificación.* Sin duda la calidad de las certificaciones en cuanto a eficiencia y resistencia medioambiental de los productos del mercado español es muy alta y su contenido en innovación también es destacable siendo un punto de palanca para un mercado exigente.
- *Tejido I+D+I consolidado.* Más de cuatro décadas de mercado y esfuerzos en I+D+I avalan los trabajos de los agentes de innovación e investigación, nivel reconocido en muchos mercados y regiones; sin embargo, la fortaleza puede incrementarse con un mayor esfuerzo adicional.
- *Legislación activa en la edificación.* La legislación, e incluso la regulación de sectores adyacentes son dos materias que impulsan el mercado, la calidad y el esfuerzo de innovación que se demanda a los actores de este sector.
- *Nuevos nichos en calor de distrito e industrias.* El esfuerzo por abrir estos mercados es continuado pero sin duda son los que es necesario activar, bien de forma directa o indirecta, buscando la descarbonización de los mismos. En ambos áreas aflora la necesidad de unos balances de hibridación que permitan aplanar la curva de oferta y que aporten mayor seguridad a las aplicaciones.
- *La industria aguanta con resiliencia.* Destaca que la industria de la STBT aguanta con cierta fortaleza en los dos ciclos que crisis que se han vivido en la última década. Esta resiliencia se debe a varias causas, pero sin duda la diversificación es la principal; esto significa que ante un mercado de alto crecimiento la dedicación de esfuerzos puede desplazarse y concentrarse los medios necesarios.
- *Mercado muy regionalizado, cercano.* En diversos aspectos se ha destacado este extremo como causa de fortaleza, pero debe mantenerse en términos de control y gestión de empresas españolas y no convertirse en sucursales de empresas extranjeras; pues debilita el tejido industrial a la larga.

OPORTUNIDADES

- *Mercado muy amplio en nuevos edificios nZEB e innovación.* Este crecimiento del entorno de los edificios, tanto ACS como climatización va a sufrir un nuevo repunte basado en el crecimiento de las ciudades, de nuevos edificios y además rehabilitación, asignatura pendiente del presente.
- *Nuevos segmentos especializados en hibridación.* El arrastre que van a inducir los sistemas de calefacción de distrito debe ser un motor para los sistemas solares, pues deben permitir integrar de forma muy positiva la biomasa, la geotermia y la solar, implementando sistemas de almacenamiento importantes.
- *Entrada de la digitalización O+M.* Esta línea de trabajo desde Solplat se ha señalado como importante, especialmente en cuanto al concepto IoT, y muy concretamente en lo que se refiere al seguimiento del funcionamiento, la contabilidad de los mismos, especialmente cuando se tienen en los sistemas centralizados al cobro por energía consumida.
- *Almacenamiento térmico extenso.* La gestionabilidad es una demanda a todos los sistemas de energías renovables variables. El inconveniente que hay en los sistemas forzados es el espacio, siempre insuficiente; pero la legislación señala la necesidad de disponer en el proyecto de volúmenes adecuados precisamente para cubrir estas necesidades. Además los avances tecnológicos van a permitir unas mayores densidades reduciendo las necesidades de espacio.

- *Fondos del Next Generation EU (MRR; New Green Deal, Horizonte Europa.) para descarbonización.* Este asunto es de vital importancia y aunque está pendiente de implementación, en lo que se refiere a los segmentos para la innovación y el I+D, debería haber un fuerte crecimiento de los mismos y dirigidos hacia proyectos pilotos y de demostración que tracciones el sector.
- *Gestión activa de instrumento público-privado por medio de ESE.* Las actuaciones de calefacción de distrito abre la puerta a la gestión mixta por medio de ESE que permita una mayor operatividad. La aprobación del entorno de las Comunidades Energéticas locales, también representa una oportunidad para esa colaboración y la promoción de proyectos comunitarios, donde la STBT va a representar un valor en el conjunto de aprovechamientos energéticos renovables.
- *Lanzar los proyectos pilotos y de demostración a través del MRR.* Se trata de lanzar propuestas a todos los entornos en los que puede integrarse lo local, lo industrial y los servicios. Entre ellos se señalan integración de energías residuales y renovables para abastecer nucleos urbanos cercanas; integrados o no en sistemas más extensos de climatización de distrito. Esto es factible pues muchas de las industrias se sitúan cerca de urbanizaciones con alta demanda de energía térmica.

7. INICIATIVAS TECNOLÓGICAS PRIORITARIAS

En 2013 se crea ALINNE como alianza público-privada, fundamentalmente empresas y la Administración cuya actividad principal es la energía y se crean una serie de comités para su desarrollo. Del Comité de estrategia surge la necesidad de entender globalmente lo que la tecnología representa para el sector, su capacidad de generar empleo y actividad, en sí misma, productiva; y entender, así mismo, el funcionamiento real de la cadena de innovación. Para situar en un espacio homogéneo el análisis, se establecieron una serie de indicadores técnicos, cuantitativos, y otros de carácter estratégicos que debían obtener las PT que se recogen en la imagen adjunta. Se llevó a cabo un primer ejercicio sobre todas las tecnologías en 2015, y que para la STBT significó la visualización de que la tecnología debería estar organizada de forma parecidas al resto de plataformas más clásicas, con un valor de mercado más importante. Sin embargo, en la exposición ante la GEVAL se animó a los participantes en la sección para que lanzasen una propuesta que se fraguó con la creación de Solplat.

El esquema básico para definir una iniciativa se basaba en el estado del arte de los tecnólogos españoles y su posicionamiento en el mercado internacional, de forma que la tecnología fuese una ventaja competitiva. El posicionamiento también de cercanía al mercado TRL, definía el estado del mismo y definía también la línea de incentivo que podría obtenerse. A partir de todo este análisis debían seleccionarse las ITP, todo ello en al marco de Alinne. Debe mencionarse que el foro reunía a más de 100 participantes y el cruce de conocimientos fue uno de los incentivos para seguir participando¹³.

¹³ El trabajo APTE se presentó con un esfuerzo muy importante por parte de Solplat; se realizó la evaluación del grupo GEVAL y se redactó el informe final por experto independiente. Sin embargo, otras tecnologías energéticas no se presentaron y el informe final de comparación no se ha podido terminar. Pero se anota que la labor realizada fue muy importante para el grupo de trabajo de estrategia dentro de Solplat.

Nivel de Madurez Tecnológica de acuerdo con H2020	Investigación, Desarrollo o Innovación	Entorno	INICIATIVAS TECNOLÓGICAS PRIORITARIAS				Instrumentos de Apoyo			
			ITP 1	ITP 2	...	ITP n	Ej. Inst. de Innovación	Compra Pública de Innovación	Inst. 2	Inst. 3
TRL 1: Investigación Básica	Investigación	Entorno de Laboratorio					COMPRA PÚBLICA PRE-COMERCIAL	Asociación para la Innovación		
TRL 2: Formulación de la Tecnología										
TRL 3: Investigación Aplicada. Prueba de Concepto										
TRL 4: Desarrollo a pequeña escala (laboratorio)										
TRL 5: Desarrollo a escala real										
TRL 6: Sistema/prototipo validado en entorno simulado	Desarrollo	Entorno Simulación					Gr de Innovación			
TRL 7: Sistema/prototipo validado en entorno real	Innovación	Entorno Real								
TRL 8: Primer sistema/prototipo comercial										
TRL 9: Aplicación Comercial									¿?	
Regulación/Legislación de Apoyo		Entorno Legislación								

Figura 2. Buscando el encaje entre las ITPs y los Instrumentos (existentes o potenciales) de Apoyo/Financiación. Utilizando las TRL como escala para preseleccionar el/los tipo/s de Instrumento/s adecuados

Ya, como tal en el siguiente ejercicio APTE, se presentó en 2018 una exposición metodológica de los análisis propuestas para todas las tecnologías, de acuerdo a la gráfica adjunta con 5 criterios de carácter técnicos, cuantitativos y 2 criterios de análisis estratégicos. La exposición y análisis a que fue sometido la tecnología se presentó el 28.3.2018 cubriendo adecuadamente todos los extremos que pedía el GEVAL.

CRITERIOS TÉCNICOS :

- **Criterio 1: Economía y empleo**
 - Contribución al PIB / balanza de pagos / empleo, cuentas públicas / contribución al precio de la energía / efectos económicos de mejoras medioambientales / distribución de la riqueza
- **Criterio 2: Capacidades en ciencia, tecnología e Innovación**
 - Excelencia científica y capacidad de transferencia tecnológica
 - Grupos I+D+i existentes / empresas para innovar y llegar al mercado / capacidades de transferencia de tecnología
- **Criterio 3: Posicionamiento tecnológico**
 - Liderazgo, seguimiento o dependencia, conveniencia estratégica
 - Grado de madurez de la tecnología / posición de las empresas españolas / atractivo del mercado español
- **Criterio 4: Capacidades en infraestructuras de I+D+i, homologación, certificación y comercialización**
 - Número de Centros y capacidades / inversiones nuevas necesarias / infraestructuras exteriores
- **Criterio 5: Contribución a los objetivos energéticos y medioambientales**
 - Seguridad de suministro / sostenibilidad medioambiental / alineamiento con políticas de la UE

CRITERIOS ESTRATÉGICOS:

- **Criterio 6: Coherencia tecnológica**
 - Hoja de ruta con objetivos, identificando a los agentes que tienen capacidad para desarrollar líneas tecnológicas concretas, tecnologías y componentes críticos, hitos a cumplir, necesidades de infraestructura de I+D+i, así como de instrumentos y la financiación estimada necesaria, permitiendo identificar aspectos tecnológicos críticos como carencias tecnológicas, y con tratamiento especial sobre la entrada a los mercados de tecnologías concretas y calendario adaptado a España
- **Criterio 7: Disponibilidad de instrumentos y recursos financieros**
 - Análisis para cada línea tecnológica de los instrumentos público-privados (existentes o nuevos) de soporte al proceso de creación del conocimiento que esa línea considera necesarios para la consecución de sus objetivos, así como la financiación público-privada que resultará necesaria a lo largo del tiempo hasta su penetración en los mercados. A su vez permitirá identificar que desarrollos en otras políticas serían deseables (política industrial, políticas activas, contexto legislativo-normativo, acciones de compra tecnológica u otras) para conseguir la materialización de los productos o servicios, -

CRITERIO	ASPECTOS POSITIVOS DESTACABLES	ASPECTOS QUE REQUIEREN ESPECIAL ATENCIÓN
ECONOMÍA Y EMPLEO	Tecnología implantada con base a instrumentos legislativos y en un contexto de costes crecientes de la energía. La tecnología está bien desarrollada.	El mantenimiento de instalaciones es la causa primera de la aceptabilidad del sector.
CAPACIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	Existen capacidades tecnológicas en España, tanto en empresas como en grupos de investigación e infraestructuras.	Peligra el tejido de I+D para continuar los desarrollos.
POSICIONAMIENTO TECNOLÓGICO	Hay potencial de transferencia en fabricación de componentes y sistemas y diseño de sistemas complejos (solar-geo/aero térmico).	La participación internacional en proyectos debería ser muy superior.
CAPACIDADES DE INFRAESTRUCTURAS DE I+D+i, HOMOLOGACIÓN Y CERTIFICACIÓN	Un importante despliegue de infraestructuras de I+D+i.	Deficiente ejecución de seguimiento de instalaciones.
CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS ENERGÉTICOS Y MEDIOAMBIENTALES	La implantación solar térmica tiene una contribución muy positiva energética y medioambientalmente, y reconocida.	Obligatoriedad del mantenimiento y operatividad de los sistemas.
COHERENCIA TECNOLÓGICA	La agenda IEA/UE coincide con los intereses españoles.	Adecuar mercado y potencialidades de recursos y tecnológicos.
DISPOSICIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS Y OTROS INSTRUMENTOS	Se cuenta con los tradicionales, como el resto de tecnologías renovables.	Serían necesarios nuevos modelos financieros, fiscales y cooperativos ajustados a la realidad del sector.

Título de la ITP:	APLICACIONES SOLARES TÉRMICAS EN EL SECTOR INDUSTRIAL
Descripción:	Las aplicaciones solares térmicas en baja temperatura (SBT) están muy extendidas en el sector doméstico, aunque con escasas instalaciones en el sector industrial; y, especialmente, en procesos que requieren grandes cantidades de energía térmica en la franja térmica que genera con grandes rendimientos la solar térmica. Y, varios estudios (IDAE, EREN, ASIT, FERNERCOM, SOLARCONCENTRA, etc.) confirman este hecho, por lo que la ITP debe identificar las acciones a realizar especialmente de promoción, financiación y difusión a través de proyectos de demostración que avalen a la tecnología como adecuada para su implantación en diversidad de procesos que ahora consumen energías fósiles con emisiones de GEI.
Objetivos Generales:	La energía solar se ha desarrollado en la última década con tasas de crecimiento por encima del 15%; buscando reducción de costes energéticos; producción en masa e innovación. Las aplicaciones SBT están referidas a la franja de 40-120°C y son objeto de la presente ITP. El sistema utiliza captadores de diferentes tecnologías, con eficiencias y prestaciones diversas; además requieren diversos equipos de circulación del fluido caloportador (bombas, valvulería, tuberías, intercambiadores) y almacenamiento, además del control y regulación del sistema para la operación óptima y su integración en los procesos. Por ello, la reducción de costes, barrera esencial, y la integración en el proceso industrial hay que dirigirla a todo el sistema. El sector industrial demanda cantidades de calor muy importantes para procesos muy diversos (lavado, secado, tratamientos, etc.) Según estudio reciente del EREN: >85% de las empresas demandan calor en el rango 50°C-75°C; la cobertura solar entre 40%-70% en el 50% de las empresas; los retomos de la inversión por debajo de 10 años en el 35% de los casos. Luego es un mercado potencialmente importante y en el que se han llevado a cabo escasas instalaciones principalmente por razones económico-financieras. La ITP busca identificar proyectos concretos de demostración para focalizar los esfuerzos de promoción, financieros y de difusión (e incluso legislativos desde la LTECC) para activar este nicho de mercado para la SBT.
Oportunidades detectadas para el desarrollo de la ITP en Andalucía y en España	<ul style="list-style-type: none"> Industrias diversas de los sectores, principalmente, alimentarios, bebidas, papeleras, textil, plásticos, estenilización, minería, etc. Se trata de instalaciones de sustitución parcial de la energía consumida, con una cobertura solar importante, de los suministros de electricidad, gas natural y F.O. Las plantas de demostración son el objetivo promocional para avanzar en el sector; con una difusión extensa de los beneficios. Reducción de la huella de carbono en los productos a través del uso de STBT en los procesos y mejorar los índices de sostenibilidad de las empresas.
Horizonte Temporal	Para 2020 en España deberán promocionarse entre 5 y 10 proyectos demostrativos de tamaño medio-alto (> 500 kWt). Para 2030 el 30% de las industrias deberán sustituir el 50% de sus consumos térmicos con STBT. En 2050 todos los consumos térmicos industriales, en el rango de la STBT, deberán ser sustituidos.
Recursos Financieros necesarios para su desarrollo [1]: Aspectos No Financieros, Legales y	Los proyectos de demostración en un sector sin desarrollar necesitan de recursos financieros de activación, especiales focalizados, que permita a medio plazo alcanzar niveles de rentabilidad asumibles por las empresas. Todo ello, buscando reducir costes de inversión que atraigan a usuarios e suministradores/instaladores, impulsando la competencia. Traslado de los compromisos medioambientales adquiridos como país, por la UE, al segmento industrial y obligaciones de reducción en los indicadores

Título de la ITP:	REDES DE CALOR Y FRÍO CON APORTACIÓN SIGNIFICATIVA DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
Descripción:	Las redes de calor y frío con generación centralizada y distribución de calor al usuario final, tienen un fuerte crecimiento en los países del norte. El avance en España es lento pero los modelos de negocio avanzan, especialmente utilizando fuentes de gas natural y biomasa. La solar baja temperatura (SBT) puede integrarse como fuente de calor renovable de forma muy suave pues se ajustan bien con las insolaciones españolas y las demandas en amplias zonas de España; además el mix calor-frío presenta un creciente atractivo.
Objetivos Generales:	Las redes de calor y frío (RC&F) son una oportunidad para la introducción de energías renovables en la producción de calor y frío. Con ello se consigue mejorar substancialmente las eficiencias individuales y vigilar con mayor extensión la producción de contaminantes a la atmósfera (GEI). La integración o hibridación de la SBT en una central de generación de calor y frío para su distribución, permite aumentar las prestaciones de la misma y aumentar la participación de fuentes renovables. En los países del norte de Europa esta integración se está haciendo desde hace años, basados en unos precios energéticos y en unos incentivos con base medioambiental muy potentes (Dinamarca, Alemania). La cobertura solar a esas RC&F es muy alta >30% aumentando sensiblemente en los últimos años. La tensión del CTE ha permitido que en el sector doméstico haya un cierto movimiento para integrar renovables, principalmente biomasa. La incentiviación financiera es un estímulo, pero la concienciación creciente en materia de GEI está potenciando estas acciones. El objetivo general de la ITP es promover actuaciones de carácter demostrativo que permitan divulgar de forma específica y directa las ventajas de este tipo de modelos energético (inversiones y O+M) en que el la integración solar se hace de forma natural en un esquema más global, cubriendo los huecos de insolación o de acoplamiento de oferta-demanda con la ayuda de otras renovables y como último recurso las fósiles.
Oportunidades detectadas para el desarrollo de la ITP en Andalucía y en España	<ul style="list-style-type: none"> La RC&F existentes son un primer escalón para una primera integración de los sistemas SBT; en algunos caso con inversiones reducidas. Las nuevas urbanizaciones y planeamientos urbanísticos deben disponer de propuestas en sus modelos de desarrollo y explotación Aplicación a polígonos industriales de sectores con necesidades térmicas, áreas de servicio, para el suministro de una demanda térmica. Áreas de suministro térmico de servicios públicos.
Horizonte Temporal	Para 2020 en España debería avanzar en redes de demostración entre 10 y 20 proyectos demostrativos de tamaño medio-alto (integración de > 500 kWt por proyecto). Para 2030 el 50% de las nuevas redes deberán integrar en la generación de calor SBT y sustituir al menos el 30% de sus consumos térmicos con SBT. En 2050 todos los consumos térmicos del sector servicio y residencial deben ser suministrados con renovables y, la SBT deberá contribuir con más del 50%.
Recursos Financieros necesarios para su desarrollo [1]: Aspectos No Financieros, Legales y Regulatorios Necesarios [2]:	Los proyectos de demostración en un sector de nulo desarrollo en España, necesitan de recursos financieros de activación, especiales y focalizados, que permita a medio plazo alcanzar niveles de rentabilidad asumibles por los gestores (ESE u otros). Todo ello, buscando reducir costes de inversión que atraigan a nuevos promotores suministradores/instaladores, impulsando la competencia. Traslado de los compromisos medioambientales adquiridos como país, por la UE, al segmento residencial y de servicios con reducción significativa en los indicadores de eficiencia energética, uso de renovables y objetivos de sostenibilidad con respecto a recursos propios y emisiones de GEI. La legislación de CTE al sector residencial debe ampliarse a las nuevas urbanizaciones y planeamientos buscando la generación centralizada con euros renovables de amplias extensiones y no solamente a los edificios, la unidad de gestión integrada se amplía al distrito.
Contactos (PTE):	www.solplat.com

Pero, lo más significativo con base en las líneas de trabajo de innovación identificadas para potenciar los mercados nacionales e internacionales, avanzando en una análisis general de

aplicaciones, capacidades tecnológicas se señaló que el sector STBT debiera hacer esfuerzo en concentrar esfuerzos y profundizar en el desarrollo en cuatro estrategias de innovación hacia los nuevos mercados cuya capacidad ha sido demostrada parcialmente y otras en las que se debe insistir en la década actual. Estas estrategias se denominaron líneas prioritarias y son:

- **Seguimiento y Evaluación Energética (SEE)** de instalaciones, que permitan alcanzar balances energéticos y pauta de funcionamiento suficientes y que hagan un prediagnóstico o análisis predictivo; con o comunicación a un centro de O+M, aumentando de forma inmediata la eficiencia al reducir los tiempos de corrección de defectos y trabajando con otras energías primarias renovables (biomasa, geotermia, etc.) o no; se utilizarán tecnologías TIC (hardware y software) adaptadas a las necesidades, con costes repercutidos asumibles.
- **Aplicaciones en Procesos Industriales (API)**, que permitan integrar sistemas solares competitivos y bien acoplados a la demanda de calores de baja y media entalpía a la industria con procesos que requieran demandas de energía térmica; y con el suministro coordinado con otros recursos energético, y, en su caso, desarrollando ciclos, ingeniería de acoplamiento, almacenamiento avanzados e integrado con calores térmicos residuales.
- **Redes de Calor y Frío (RCF)** con aportación extensa de energía solar térmica, con almacenamientos dinámicos modernos, e incluso estacionales, con la integración con otras fuentes renovables como la geotermia, la biomasa y, en su caso, con apoyo de gas natural, para mejorar la eficiencia, la penetración renovable; promocionando las redes térmicas urbanas y en polígonos, frente a las redes de combustibles o eléctricas en el suministro térmico de los edificios.
- **Integración solar de edificios (ISE)** para lograr edificios de consumo energético nulo, es necesario una integración total de la STBT; y, esto, para un escenario próximo, según marcan las directivas (2018-2020); combinado o no con otras energías renovables también integradas como la fotovoltaica, geotermia o biomasa.

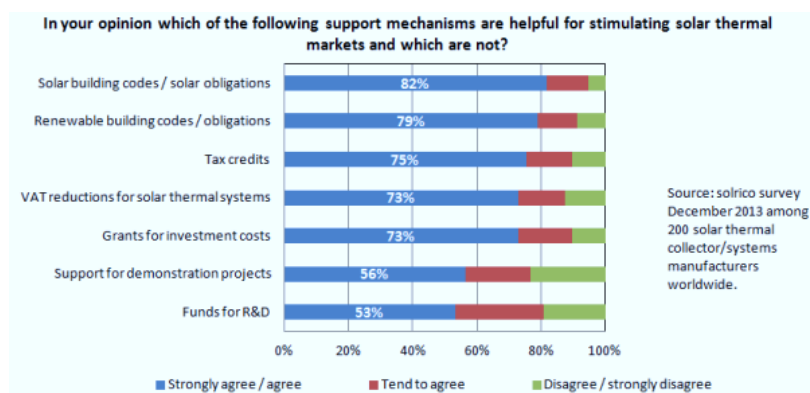
8. MARCO FINANCIERO DEL I+D+I

El mapa financiero en el que se tiene que desenvolver las acciones de I+D+I es esencial conocerlo con detalle, en contenidos y tiempos, pues de ello dependen el éxito de muchas de las iniciativas tecnológicas. Y, además es importante para integrarse en el tejido de la UE en materia de investigación; también, a nivel español, el conocimiento de líneas de incentivos son imprescindibles para avanzar en la ejecución real de proyectos en el área científico tecnológica. Se trata de la imprescindible cooperación público-privada para llevar adelante con éxito líneas y trabajos de investigación e innovación.

Pero antes de entrar en descripciones más extensa, de entre los múltiples estudios realizados sobre las claves que intervienen en el mercado para lograr un mayor despliegue de la tecnología STBT, se ha seleccionado una encuesta promovida por Solrico¹⁴. Del estudio, se ha seleccionado el flash más directo referido a la opinión de los fabricantes de captadores sobre diversos instrumentos de activación, seleccionando dos de las medidas entre las siete propuestas. Destaca la importancia de la legislación por imposición de códigos, seguida de la reducción de impuestos, como más importantes. Sin embargo, en contra del valor que se confía, en este documento, a la financiación del I+D+I, ésta no se considera un motor principal del mercado. Se añade desde

¹⁴ <http://www.solrico.com/index.php?id=4>

Solplat considera que después de la COP-21¹⁵, en la que se promueve desde todos los foros (IEA, UE, etc.) una transición energética hacia una economía baja en emisiones.



A pesar de esa visión, desde Solplat se piensa que la activación de los mercados puede tener una de las claves futuras en la financiación de la actividad de I+D+I, especialmente en el campo de la innovación. Por ello, buscando esas palancas, se han destacado a continuación las estrategias públicas, los marcos, las líneas y las convocatorias concretas para la financiación de determinadas acciones en algunos casos no coincidentes con las estrategias y oportunidades empresariales, aunque desde lo público puedan considerarlos como prioritarios. De ahí, la necesidad de participar en las rondas informativas, en las consultas sectoriales, en las estrategias generales de forma que el sector SBT esté presente en todas las visiones y acciones.

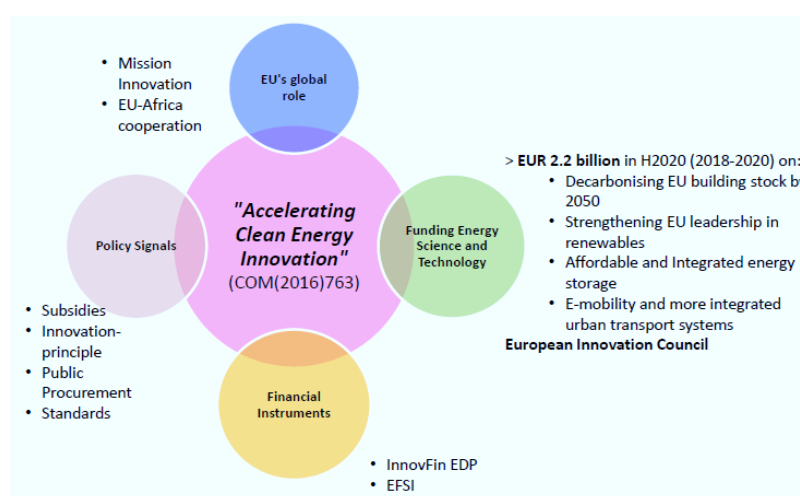
La UE trabaja por tramos temporales y retos; para el caso del VIIPM y H2020, se han logrado en España retornos por debajo del 10%, en esta área. Para Horizonte 2030 se espera ser más eficaces, tomando niveles de responsabilidad en relación a promover proyectos y acciones por parte de Solplat. Este esfuerzo de participación en programas, aún con unas condiciones financieras muy positivas, demanda un esfuerzo empresarial importante. También destaca del informe la calidad en los proyectos de innovación y en los instrumentos PYME, extremo este muy importante con unos retornos superiores al 18%.

A final de 2019, se nombra una nueva Comisión tras las elecciones correspondientes y el nuevo colegio de Comisarios establece un plan financiero amplio y de fuerte impacto en innovación, tal como recoge la figura adjunta.

¹⁵ La COP21 terminó con la adopción del Acuerdo de París que establece el marco global de lucha contra el cambio climático a partir de 2020, en el que se promueve una transición hacia una economía baja en emisiones y resiliente contra dicho cambio; con el objetivo de evitar que el incremento de la temperatura media global supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales.



La UE en su política para acelerar el proceso de mitigación del impacto que la energía produce, busca identificar el posicionamiento global a través de lo que denomina, sin precisión todavía, como *Mission Innovation* o la cooperación con África; propone diversos instrumentos financieros y otros no financieros; pero, destaca que la aceleración que quiere impulsar vendrá indefectiblemente del impulso de la ciencia-tecnología de la energía. Además, como consecuencia de los MRR (Mecanismos de Recuperación y Resiliencia), el aria de energía limpia es una de las prioritarias, y se espera que los MDI (Memorándum de Intenciones) que se están planteando a iniciativa del Gobierno puedan tener cabidas acciones la Industria y en la calefacción de distrito que darían el salto necesaria para alcanzar una visibilidad importante de la tecnología solar.



Sobre los instrumentos para acelerar la transición energética (Fuente: CDTI)

Por parte del **CDTI**, actuando como agencia de innovación existe todo un mapa de instrumentos financieros muy importantes pues cubren todas las fases de un proyecto innovador como recoge la gráfica adjunta: desde la investigación industrial hasta la innovación y desde la semilla hasta el crecimiento competitivo. A modo de ejemplo se ha captado de los múltiples informes que elabora el Centro el que corresponde a la convocatoria de ERA-NET¹⁶, con la inclusión de una prioridad

¹⁶ Las **ERA-NETs** son redes europeas de agencias públicas dedicadas a la financiación de la I+D+i a nivel nacional/regional, que cuentan con el apoyo de la Comisión Europea y cuyo objetivo es favorecer la coordinación de los programas de investigación y desarrollo de los EEMM.

temática. Precisamente, este es un ejemplo de la necesidad, posiblemente de señalar prioridades y ahí se encuadraría la necesidad de establecer ITP.



ERA-NET COFUND SG+ REGSYS
European Joint Programming initiative to develop integrated, regional, smart energy systems enabling regions and local communities to realise their sustainable energy ambitions

Smart Grids Plus
ERA-Net REGSYS

- ✓ Enfoque sistémico (alineado con SET-Plan Action 4.2 Stakeholder Declaration).
- ✓ Fuerte dimensión integradora, multidisciplinaria e intersectorial
- ✓ Modelo tri-capa: tecnología, mercado y adopción.
- ✓ Relevante componente regional

Prioridades temáticas amplias "Smart Energy System Integration":

Heating and cooling systems
Local integration from different sources of different temperatures levels, including unused renewable energy

- District heating, heat pumps and heat storage technologies, local energy systems, recover heat from other processes (e.g. industry, data centres, swimming pools, cooling and waste heat)
- Districts, clusters of energy users and applications, systems of energy flows of decentralised energy production, linked with future smart energy buildings, emerging synergies and enabling energy efficient buildings

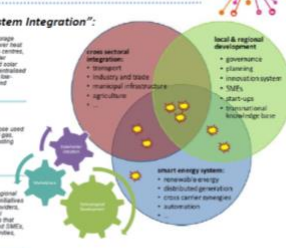
Innovative mix solutions
(e.g. wind, solar, renewable heat production combined with energy storage) that will reduce variability

- District scale and technologies that cross over to combine the "T"TOP for sectors or areas and development of regional and local financing models for renewables

Smart Services:
establish innovation environments for the development of smart services

- Develop attractive services serving the requirements of the different local and regional stakeholders, data accessibility, by user relations, creation of developer platforms for digital business processes, cooperation network that facilitate the participation of clean tech and SMEs, participate models for citizens, communities, energy reports, peer-grids, etc.

www.eranet-smartgridplus.eu/regsys/



A través del IDAE se promueven actuaciones, básicamente en TRL altos, aunque en algún caso pueden alcanzar temas de innovación en especial en los temas:

- Rehabilitación energética del parque de viviendas, así como de las infraestructuras y edificios públicos.
- Incremento de la eficiencia energética de las empresas españolas, en particular las PYME, en el sector industrial y en el sector terciario.
- Incremento de la participación de las energías renovables para usos térmicos, en especial la biomasa, el biogás, los biocarburantes, el aprovechamiento energético de los residuos, **la solar térmica** y la geotérmica para usos térmicos.

Y más en concreto, según el *Position Paper* de la Comisión y la traducción al PNIEC, España, señala un cambio total en la economía baja en carbono se hacen imprescindibles: mejora de la eficiencia energética en edificios; redes de calefacción urbana eficientes, y en la industria con recuperación de calor de sus procesos. Se trata, además, de superar los retos para España que son: empleo y productividad; competitividad de PYMES y presencia internacional; debilidad del sistema de investigación e innovación y escasa participación de las empresas; y, uso ineficiente de los recursos naturales. Como se ha señalado las renovables eléctricas están muy analizadas y estructuradas en el Plan, y menos las térmicas, a pesar de la importancia de lograr una paridad en el análisis y en la dedicación de recursos y esfuerzos.

REFERENCIAS

- Renewables for heating and cooling. Untapped Potential. RETD. IEA
- <http://solarheateurope.eu/publications/market-statistics/solar-heat-markets-in-europe/>
- Solar Heat Worldwide. Detailed Market. The report was prepared within the framework of the Solar Heating and Cooling Programme (SHC) of the International Energy Agency. 2019 Edition <https://www.iea-shc.org/solar-heat-worldwide>

- Strategic Work Plan 2019 – 2024. International Energy Agency (IEA). Solar Heating and Cooling Technology Collaboration Programme (SHC TCP).
- *REN21* <https://www.ren21.net/gsr-2020/> RENEWABLES 2020. Global Status Report.
- APTÉ 2018. Informe final a Alinne. www.alinne.com
- <http://solar-district-heating.eu>. Plataforma SCH. EU
- <http://energyfromspain.com> Organización Española multiplataforma de energía.
- http://www.solarthermalworld.org/sites/gstec/files/news/file/2018-01-13/solar_thermal_now_brochure_sta_uk.pdf
- Strategic Research Priorities for Solar Thermal Technology. European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling. http://solarheateurope.eu/wp-content/uploads/2017/07/Solar_thermal_SRP.pdf
- http://cordis.europa.eu/search/result_es?q=%27DISTRICT%27%20AND%20%27HEATING%27%20AND%20%27WITH%27%20AND%20%27SOLAR%27%20AND%20%27THERMAL%27&p=10&num=10&srt=Relevance:decreasing
- http://www.enertic.org/imgfiles/enerTIC/2018/PPS/Informe_SmartEnergy.pdf
- Informe del Mercado ASIT 2020
- PNIEC. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>
- Perspectives for the energy transition. Investment Needs for a Low-Carbon Energy System. OCDE.IEA-IRENA. 2017
- Digitalisation & solar. Task force report. Global Status Report. Solar Power Europe
- Solar Heat Worldwide. Global Market and Trend 2019. AEE INTEC
- INFORME CSET-2016-PU-001-SP. Estudio de Tecnologías Solar Térmica para la Producción de Calor en la Industria. Fraunhofer Chile Research
- IRENA, 2018 - <https://www.irena.org/Statistics>
- Data: EurObserv'ER, 2018 -www.eurobserv-er.org/online-database