



Este documento resume los retos que afronta la tecnología fotovoltaica en diferentes ámbitos de la cadena de valor y casos de uso, desde las grandes plantas de generación a las aplicaciones distribuidas.

El objetivo es identificar oportunidades para hacer más competitivas a las empresas españolas a través de la I+D y la innovación tecnológica, potenciando la colaboración público-privada en un contexto de Transición Energética, con la expansión de las energías renovables a nivel global y el desarrollo de políticas de reindustrialización en Europa.

El documento ha sido coordinado por la plataforma tecnológica fotovoltaica española FOTOPLAT y para su elaboración ha contado con la participación de agentes del sector (empresas, centros tecnológicos y universidades) y se ha tenido en cuenta el alineamiento con las agendas estratégicas de ámbito europeo (ETIP PV, EERA-PV, SET PLAN).

Retos en Tecnologías de Generación, Estructuras y Seguidores

- Valorar la viabilidad del silicio purificado por vía de bajo coste, e investigar en tecnologías de producción de silicio de huella de carbono nula o casi nula.
- Promover la investigación en estructuras novedosas de células solares de distintas tecnologías, que puedan combinar alta eficiencia y bajo coste.
- Desarrollar células multiunión para panel plano, para CPV y para el espacio.
- Abordar la investigación para el desarrollo de módulos FV avanzados: materiales (plásticos transparentes para bifaciales...), configuraciones (1/2 células, bifaciales...) e interconexiones, integración de electrónica.
- Desarrollar células y módulos con propiedades adaptadas a la integración en aplicaciones de valor añadido (estética y facilidad de integración, bajo peso, flexibilidad, etc) como la arquitectura, el transporte e infraestructuras, los accesorios inteligentes (internet de las cosas), etc.
- Analizar los mecanismos de estabilidad, degradación y envejecimiento de células y módulos, aportando soluciones y determinando la vida media esperable.
- Potenciar la reciclabilidad de los componentes fotovoltaicos desde su fabricación inicial. Desarrollar capacidades de reciclado a través de instalaciones piloto.
- Desarrollar estructuras y seguidores de altas prestaciones y bajo coste.
- Desarrollar estructuras y seguidores adaptados a nuevos tipos de plantas: flotante, agro PV, etc
- Diseñar sistemas de limpieza de módulos como sistemas anexos o desde el propio diseño del módulo y la estructura.

Retos en Integración en Aplicaciones: entorno urbano, movilidad, BIPV y otros

- Potenciar el desarrollo de las aplicaciones fotovoltaicas ligadas a los entornos urbanos, la movilidad eléctrica y la integración en edificios de energía fotovoltaica, incluida la gestión energética.
- Potenciar el desarrollo de módulos multifuncionales con un adecuado equilibrio entre rendimiento eléctrico, prestaciones constructivas y estética, adaptándose a las distintas aplicaciones de integración en edificios y entornos urbanos.
- Desarrollar soluciones y estrategias de integración de módulos BIPV enfocadas a reducir costes de este tipo de soluciones.
- Analizar la aplicación de la normativa actual relacionada con BIPV y desarrollar metodologías de ensayo específicas que se ajusten a las condiciones de funcionamiento real.
- Avanzar en el diseño eléctrico de las soluciones de integración de fotovoltaica en edificios, para reducir las pérdidas de generación por las condiciones especiales de operación de estos sistemas (por ejemplo, sombreado parcial frecuente).
- Potenciar la reciclabilidad de los módulos BIPV y de las soluciones constructivas asociadas.
- Desarrollar células fotovoltaicas ligeras, flexibles y biocompatibles para aplicaciones biomédicas.
- Desarrollar células fotovoltaicas para aplicaciones de transmisión de potencia por luz (power-by light).
- Desarrollar células para integración en textiles y para alimentación de dispositivos electrónicos (internet de las cosas -IoT-, etc.).
- Impulsar la difusión de la integración de fotovoltaica en edificios en el sector de la edificación, mediante encuentros específicos y actividades de divulgación y formación dirigidas a arquitectos e ingenieros de la construcción.

Retos en Gestionabilidad, Almacenamiento e Integración en Red

- Aumentar la densidad de potencia de los convertidores mediante el empleo de nuevas tecnologías de electrónica de potencia para contribuir a la reducción del coste de la energía solar FV.
- Desarrollo de algoritmos de control primario en los convertidores de potencia que permitan una integración masiva de los sistemas de generación FV en las redes eléctricas, como emulación del comportamiento de la máquina síncrona.
- Identificar nuevos métodos de caracterización y certificación de la calidad de baterías en laboratorio y en campo.
- Emplear herramientas de dimensionamiento y planificación energética de sistemas y microrredes.
- Emplear herramientas de predicción y estimación de la producción FV en el muy corto, corto y medio plazo.
- Desarrollar nuevos sistemas de control terciario y secundario que permitan gestionar la energía de una manera predictiva en sistemas de autoconsumo individual y colectivo (almacenamiento, cargas flexibles, etc.), en grandes plantas FV y sistemas agregados para integración en el sistema eléctrico (provisión de servicios auxiliares a la red, participación en mercados de ajuste, aumentar factor de apuntamiento, etc.) y en microrredes y sistemas aislados (calidad y seguridad de suministro).
- Desarrollar las comunidades energéticas progresivamente y los modelos de negocio asociados.
- Identificar y desarrollar la interoperabilidad de energía solar FV y vehículo eléctrico.
- Identificar y desarrollar las oportunidades de la energía solar FV con la tecnología del hidrógeno y su escalabilidad a diferentes aplicaciones.
- Identificar y desarrollar las oportunidades del acoplamiento de la energía solar FV con las aplicaciones de almacenamiento térmico.
- Identificar las tecnologías de la información que aseguren la confidencialidad, integridad, disponibilidad y autenticación de las operaciones de gestión y transacción energéticas.



Retos en Operación y Mantenimiento (O&M) de Plantas

- Plantear nuevas propuestas para diseño de plantas fotovoltaicas que incluyan elementos de apoyo a las estrategias de mantenimiento.
- Desarrollar nuevos sistemas de monitorización de la producción que permitan definir parámetros clave para el seguimiento del funcionamiento de la planta y la óptima toma de decisiones.
- Identificar estrategias de mantenimiento predictivo para organizar actuaciones en planta que contribuyan a mantener la estabilidad de generación de acuerdo a compromisos adquiridos.
- Evaluar las características de los componentes de la planta con criterios que incluyan condiciones específicas de funcionamiento en el emplazamiento elegido, de tal manera que contribuyan a aumentar la fiabilidad de los mismos.
- Investigar nuevas alternativas de caracterización de los componentes en campo (termografía, electroluminiscencia, trazado de curvas IV, monitorización a nivel de rama...).
- Recopilar y analizar datos (modelo supervisados y no supervisado, gemelo digital), para la detección y diagnóstico de fallos mediante tecnologías de "big data" aplicados tanto para mejora del diseño como de operación de planta.
- Automatizar la mayor cantidad de procesos de O&M, o al menos los más penosos (robótica para limpieza de módulos, drones para inspección...).
- Identificar paquete de medidas innovadoras que sean aplicables a plantas antiguas, en funcionamiento, para la mejora de su gestión a un coste aceptable.
- Establecer plantas de reciclado de módulos que permitan seleccionar de una manera inteligente módulos fotovoltaicos (tras superar unas pruebas específicas para un nivel de calidad suficiente), de manera que tengan una segunda vida a menor precio en otras instalaciones fotovoltaicas.

Retos en Aspectos Socio-Ambientales

- Evaluar y minimizar el impacto social y medioambiental de la instalación de plantas FV en el territorio, desde su diseño, construcción y hasta la terminación de su vida útil, reduciendo la huella de carbono, y permitiendo al mismo tiempo compatibilizar la implantación de la tecnología FV con la actividad agrícola y de pastoreo y con la protección de la biodiversidad.
- Buscar medidas para promover el contenido local y favorecer la proximidad de suministradores en la contratación. Ello ayudará a luchar contra la despoblación y fomentar la economía local.
- Favorecer y facilitar encuentros con asociaciones vecinales, rurales, mancomunidades, ecologistas, para la adopción conjunta de medidas que favorezcan la inclusión de aspectos sociales y ambientales en el diseño y construcción de plantas FV.
- Formar al personal de pueblos colindantes para la instalación, operación y mantenimiento de plantas solares fotovoltaicas.
- Adoptar medidas que favorezcan la igualdad de género y permitir la integración de otros colectivos con dificultades de inserción laboral.
- Estudiar medidas que favorezcan la reducción del impacto visual de las instalaciones fotovoltaicas, tanto en tejados como en suelo.
- Elaborar estudios sobre compatibilidad de la fotovoltaica con la fauna y flora.
- Diseñar ecológicamente cerramientos y vallados de plantas fotovoltaicas, permitiendo el tránsito de animales y evitando la fragmentación del hábitat.
- Campañas de educación, concienciación y sensibilización en colegios e institutos.
- Consensuar requisitos y criterios técnicos que permitan etiquetar, catalogar y certificar a un parque fotovoltaico como sostenible, tanto social como medioambientalmente.
- Acordar una serie de criterios técnicos mínimos a seguir en el ecodiseño de los equipos y componentes usados en la fabricación e instalación de una planta fotovoltaica.
- Elaborar un Manual de Buenas Prácticas Socio-Ambientales con una serie de directrices comunes y válidas para todos los actores.
- Estudiar el reciclado de materiales y componentes de las plantas fotovoltaicas en el marco de una economía circular.
- Realizar estudios comparativos con otros países que ya han realizado avances en la materia.



COLABORADORES

Acciona Energía
Aurinka PV Group
BSQ Solar
CDTI - Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
CENER - Centro Nacional de Energías Renovables
CETENMA - Centro Tecnológico de Energía y Medio Ambiente
CIEMAT - Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
CYLSOLAR - Clúster de Energías Renovables y Soluciones Energéticas en Castilla y León
CSIC Instituto de Micro y Nanotecnologías
DHV Tecnología Espacial Avanzada Malagueña S.L.
Enerlis Technology
Enertis
GFM - Generaciones Fotovoltaicas de la Mancha S.L.
GPTech
IBIL
ICN2 - Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología
IDAE - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
Ingeteam Power Technology
IES-UPM, Instituto de Energía Solar - Universidad Politécnica de Madrid
ISFOC - Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración
ITG - Instituto Tecnológico de Galicia
Isotrol
Jema Energy
KTRSolar
LEITAT
Magtel Operaciones
Meyer Burger
Mondragon Assembly
nano4energy
Nara Solar
Nextacker
Potencia Solar
Quixote Innovation
Soltec Innovations S.L.
TECNALIA
TEKNIKER
UJA - Universidad de Jaén
UNEF
UPNET

Diciembre 2020

