



# **ALINNE: UNA INICIATIVA POR LA INVESTIGACIÓN Y LA INNOVACIÓN ENERGÉTICAS EN ESPAÑA**

## **Presentación del ejercicio : Análisis del Potencial de Desarrollo de las Tecnologías Energéticas en España**

**Pablo Fernandez Ruiz**  
**Presidente del Comité de Estrategia**

## **MOTIVACIÓN DEL EJERCICIO**

El **desarrollo y penetración en el mercado** de las nuevas tecnologías energéticas para esa deseada transición hacia la **economía sostenible**, con **precios asequibles y competitivos**, es un reto a nivel global que ofrece **enormes oportunidades** en el **mercado**, en el **nacional y especialmente** en el **internacional**

Hoy día se hace más necesario todavía poner en marcha **políticas de estimulación de la economía y el empleo**, **aprovechando todas las oportunidades posibles** para generar actividad económica, basada en una **mejora de la competitividad** en particular en el **área de la energía**, sector con gran poder tractor

Para ello es vital **articular** de manera inteligente y estable los **recursos, capacidades** y relaciones de un país de tamaño medio como España, para **maximizar los beneficios** que puede ofrecer este proceso, a la par que se cumple con los compromisos internacionales en materia energética y medio-ambiental:

### **Necesidad de una política tecnológica y de innovación en el campo de la energía**

Para ello es necesario conocer el **posicionamiento y potencial** de nuestros **sectores de generación del conocimiento y de innovación** en el **área energética**

## **PROPÓSITO GENERAL DEL ESTUDIO:**

Poner el desarrollo tecnológico sobre energía al servicio de los grandes objetivos del país:

- Economía y empleo
- Mejora de la productividad
- Resiliencia mediante el desarrollo industrial y la sociedad del conocimiento

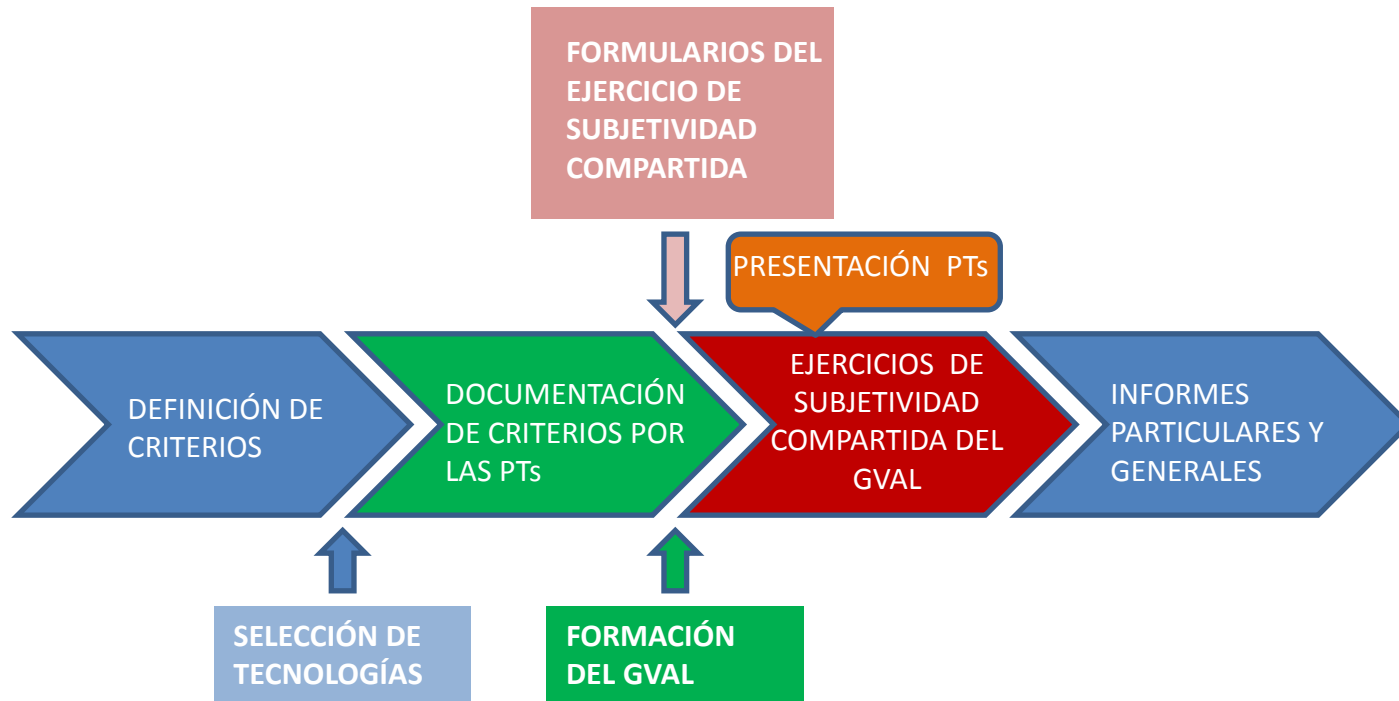
## **EN EL MARCO DE:**

- las políticas de la UE en energía y Medio Ambiente
- los compromisos globales sobre sostenibilidad medioambiental
- la crisis económica regional y global y su evolución previsible
- escenarios energéticos realistas, con base en una prospectiva tecnológica fiable
- nuestros mercados tecnológicos naturales o posibles, dentro y fuera de la UE

## **CON LA VISTA PUESTA EN:**

La priorización de la I+D+i que conlleve mayor valor añadido para España y emplee las capacidades del país de forma óptima

# DIAGRAMA DE PROCESO DEL EJERCICIO



# CRITERIOS TÉCNICOS Y ESTRATÉGICOS

## CRITERIOS TÉCNICOS (validados en dos ejercicios):

Poner el desarrollo tecnológico sobre energía al servicio de los grandes objetivos del país:

- 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
  - Grupos I+D+i existentes / empresas para innovar y llegar al mercado / capacidades de transferencia de tecnología
- Criterio 3: Posicionamiento tecnológico
  - 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 y calendario adaptado a España
- Criterio 7: Disponibilidad de instrumentos y recursos financieros
  - Aportaciones públicas y privadas / identificación de mecanismos de apoyo adecuados

Matriz de tecnologías energéticas por su posición en la cadena energética y por entidades especializadas

ENTIDADES	CADENA ENERGÉTICA					GESTIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
	PROSPECCIÓN Y EXTRACCIÓN	TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN (II)	USOS	
<b>CARBOUNIÓN</b>	Minería					
<b>UNESA</b>			C.T. Carbón / C.C. Combinado/ C. Hidráulicas			
<b>SEDIGAS / ACOGEN</b>	Upstream gas/ Shale gas	Transporte y distribución gas (**)		Cogeneración		
			Power to Gas			
<b>AOP</b>	Perforación	Oleoductos	Refino (*)			
<b>CEIDEN</b>		Fisión nuclear				
<b>FORO NUCLEAR</b>		Fusión nuclear				
<b>ENRESA</b>						Gestión de Residuos Nucleares y Radiactivos
<b>FUTURED</b>				Redes eléctricas (**)		
<b>REOLTEC</b>	Medida del recurso eólico		Parques eólicos (on/offshore) Minieólica		Instalaciones aisladas: riegos, desaladoras, etc.	
<b>PTE HPC/APPICE/AeH2</b>				H <sub>2</sub> y pilas de combustible (**)		
<b>PTECO<sub>2</sub></b>						CAC CO <sub>2</sub>
<b>PTMARINA</b>	Medida del recurso marino		Parques eólicos (offshore) Energía marina			
<b>SOLAR CONCENTRA</b>	Medida del recurso solar (radiación global, directa y difusa)		Energía Solar Térmica de Concentración(**)			
<b>FOTOPLAT</b>			Fotovoltaica (Células, paneles, inversores...)		Instalaciones aisladas: riegos, desaladoras, etc.	
<b>BIOPLAT</b>	Medida del recurso biomasa	Logística	Termoquímica Bioquímica Cogeneración	Biogás, biomasa, biofuels...	Térmico, eléctrico, transporte...	
<b>GEOPLAT</b>	Geotérmica de baja y de alta entalpía					
<b>APPA Hidráulica</b>			Hidráulica			
<b>PT E. ENERGÉTICA</b>					Eficiencia energética (Ed. Zero Emissions, cogeneración...)	
<b>ASIT</b>			Solar térmica			

**Nota \*** Excluida petroquímica.

**Nota \*\*** El almacenamiento de energía se considera integrado en las áreas a las que afecta.

**Nota \*\*\*** Salvo en las tecnologías expresamente mostradas en esta columna, las tecnologías de mitigación de impacto ambiental se consideran incluidas en cada tecnología

# LA MATRIZ DE INFORMACIÓN

Una vez toda la información de los criterios 1 al 7 esta disponible se obtiene la “matriz de información” que permite comparar las tecnologías energéticas:

- Valoración de los 7 criterios a través de sus Indicadores .
- Identificación por los actores de sus objetivos estratégicos.
- Identificación de los Componentes Críticos con gran potencial industrial.
- Identificación de las necesidades de todo tipo, financieras, de Infraestructuras de I+D+i, instrumentos de apoyo, etc. y la valoración del coste de las mismas.

	Criterio 1: Economía y Empleo																		Criterio 2: Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación						Criterio 3: Posicionamiento Tecnológico						Criterio 4		Criterio 5: Contribución a los Objetivos Energéticos y Medioambientales						Criterio 6: Coherencia Tecnológica	Criterio 7: Disponibilidad Instrumentos y Recursos Financieros
TECNOLOGÍAS	1.1a	1.2a	1.2b	1.2c	1.2d	1.3a	1.3b	1.4a	1.4b	1.5a	1.5b	1.6a	1.6b	1.7a	1.7b	1.8a	2.1a	2.1b	2.2a	2.2b	2.2c	2.3a	2.3b	3.1a	3.1b	3.2a	3.2b	3.3a	3.4a	4.1a	4.1b	5.1a	5.1b	5.2a	5.3a	5.3b	6a	7a		
Tecnología 1	Dark Blue	Light Blue		Light Blue	Dark Blue	Light Blue			Light Blue	Dark Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Dark Blue	Light Blue	Light Blue	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple				Light Red		Light Red		Dark Teal			
Tecnología 2	Light Blue		Dark Blue	Light Blue		Dark Blue		Light Blue	Dark Blue		Light Blue	Light Blue	Light Blue	Dark Blue			Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Light Green	Light Green	Light Red			Light Red		Light Teal	Grey		
Tecnología 3	Light Blue		Dark Blue	Light Blue	Dark Blue	Light Blue		Light Blue	Dark Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Dark Blue	Light Blue	Light Blue	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Light Green	Light Green		Light Red		Light Red		Dark Teal	Grey		
Tecnología 4	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Light Green	Light Green	Light Red		Light Red	Light Red		Light Teal	Grey		
Tecnología 5		Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Light Green	Light Green	Light Red			Light Red			Grey		
Tecnología 6	Light Blue	Dark Blue	Dark Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Light Green	Light Green	Light Red		Light Red	Light Red	Light Red	Light Teal			
Tecnología 7	Dark Blue	Light Blue			Light Blue		Dark Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Dark Purple	Black		Light Red		Light Red	Light Red		Light Teal	Grey		

Se vio la necesidad de utilizar un procedimiento de **subjetividad compartida** que diera transparencia y armonización al estudio, buscando el consenso de los agentes. Se llevó a cabo por **un grupo amplio de expertos** (41) de composición equilibrada (14% Administración, 41%empresas, 22%Universidades y OPIs, 20% Centros Tecnológicos), con las siguientes fases:

### 1. Asimilación de la información suministrada por las PTs (criterios 1 a 7)

### 2. Definición de objetivos a conseguir con el ejercicio

*“ buscar tecnologías que produzcan un desarrollo del tejido industrial productivo y de servicios del país y que como consecuencia, creen empleo, y a la par, que este desarrollo sea continuado, con lo que será necesaria la disposición de una base de recursos humanos y de otro tipo, sólida que pueda generar o incorporar a nuestro sistema los conocimientos y la innovación propios para este desarrollo.”*

- Objetivo 1. Identificar las tecnologías fuertes en si mismas
- Objetivo 2. Entre las anteriores aquellas en que España sea fuerte o pueda serlo
- Objetivo 3. Aquellas que, si se implantan en España, contribuyen mejor a los objetivos de política energética, medioambiental y tecnológica con aportación a:
  - reducción coste energía
  - mejora balanza comercial
  - aumento seguridad suministro
  - reducción emisiones contaminantes

### 3. Reuniones con cada Área Tecnológica y reunión final de comparación de tecnologías para realizar el análisis de estos objetivos específicos a través de **81 preguntas** cuya respuesta permitía analizar cada tecnología y compararlas entre ellas.



La información obtenida en la realización del ejercicio es muy amplia y voluminosa y se contiene principalmente en los siguientes documentos de trabajo:

- Criterios para la priorización de las líneas de desarrollo de las tecnologías energéticas en España
- Formularios con los datos de los indicadores de los criterios 1 a 5 de cada PT o Asociación
- Presentaciones de las PTs o Asociaciones sobre sus objetivos, capacidades tecnológicas del país, hoja de ruta, etc.
- Cuestionarios de los 3 Objetivos cumplimentados por GEVAL para cada tecnología en los ejercicios de subjetividad compartida
- El documento “Análisis del Potencial del desarrollo de las tecnologías energéticas en España”, documento final del ejercicio que incluye un análisis con recomendaciones para cada línea tecnológica
- Toda esta información está disponible en <http://www.alinne.es/jornada-alinne>

## **REFLEXIONES FINALES**

Se han analizado las tecnologías energéticas en base a 7 criterios (5 técnicos y 2 estratégicos) que tienen que ver con varias políticas, previamente definidos y contrastados, evaluando su capacidad para contribuir a los objetivos de creación de empleo y base industrial.

El presente estudio introduce por primera vez una amplia participación y colaboración de todos los agentes involucrados con una metodología de consenso basada en la subjetividad compartida.

Con este ejercicio no se ha pretendido excluir ninguna tecnología, ni establecer un orden de prioridad, sino analizar las ventajas e inconvenientes de cada una frente a unos objetivos de política energética, medioambiental y tecnológica, previamente consensuados, ofreciendo recomendaciones con objeto de ayudar a la orientación y apoyo para su desarrollo.

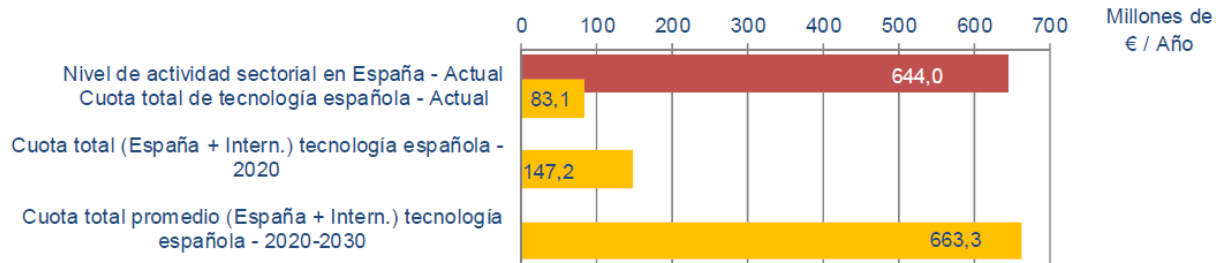
El ejercicio se ha realizado conociendo y asumiendo las incertidumbres inevitables en un trabajo como este; pero con el convencimiento de su utilidad y de que su práctica es positiva y enriquecedora, particularmente si se revisa con el paso del tiempo.

En esta primera versión no ha sido posible que participen todas las áreas tecnológicas relacionadas con la energía. Se espera que en futuros ejercicios se pueda contar con todas ellas para obtener un producto más completo.

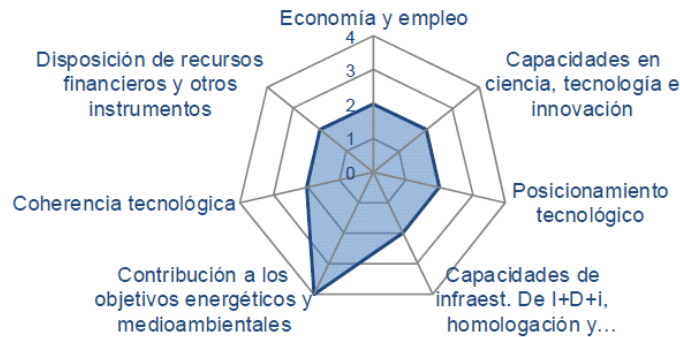
# Resultados por áreas

## HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE (I)

### INDICADORES SINTÉTICOS DE MERCADO



### POTENCIAL Y CAPACIDADES



#### LEYENDA

Muy buena	4
Buena, con algún aspecto puntual que requiere atención	3
Mejorable	2
Desfavorable, con algún aspecto puntual destacable	1
Desfavorable, información insuficiente / no disponible	0

### NECESIDAD DE ALIANZAS TERRITORIALES

Innovación	América del Norte / Europa
Mercado	Europa / Latinoamérica/ América del Norte

### ASPECTOS DESTACABLES DE LA COMPARACION ENTRE TECNOLOGÍAS

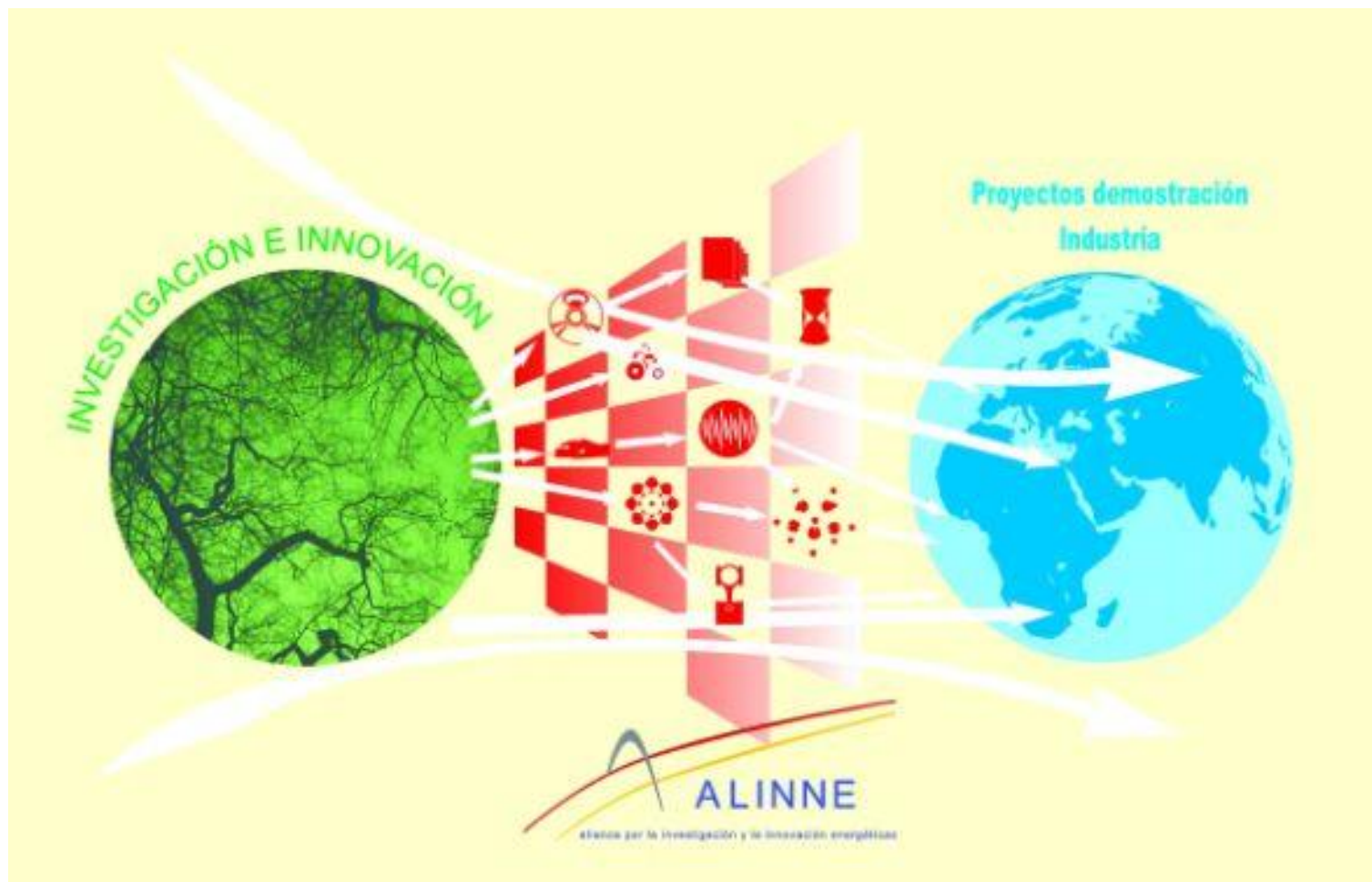
No se han identificado aspectos destacables para esta área.

# Resultados por áreas

## HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE (II)

### RECOMENDACIONES

	Recomendaciones generales	Recomendaciones específicas	Impacto esperado en el área	Relación percibida beneficio/esfuerzo
<b>PLANO SECTORIAL</b>	-	-		
<b>PLANO DE INNOVACIÓN</b>	- Reajuste y adaptación de infraestructuras actuales. En su caso, potenciación con tecnología externa	- Fomentar mayor cooperación y alianzas entre los 22 centros españoles para conseguir una masa crítica suficiente para ser competitivos.	Medio	Alta
	- Proyectos integrados de colaboración público-privada	- En consonancia con estrategia H2020	Medio	Media
	- Ayuda a proyectos de demostración	- Proyectos integrados de producción de H <sub>2</sub> y uso en pilas	Medio	Media
	- Subvenciones en etapas de desarrollo tempranas hasta llegada a madurez tecnológica contra resultados, asegurando la promoción de proyectos piloto	- Desarrollo de equipos para el mercado nacional, particularmente electrolizadores y pilas de combustible novedosas	Alta	Media/ Baja
	- Compra pública innovadora	- Identificar aplicaciones del H <sub>2</sub> y de las pilas de combustible en el ámbito público y articular la compra pública correspondiente.	Medio	Media
<b>PLANO INDUSTRIAL</b>	- Apoyo a la fabricación de equipos y componentes	- Particularmente, electrolizadores y equipos para sistemas de almacenamiento de H <sub>2</sub>	Medio	Media
	- Desarrollo de legislación específica y de regulación eficaz en tiempo y forma	- Dotar de estabilidad normativa/regulatoria al uso de instalaciones de H <sub>2</sub> y pilas de combustible	Medio	Alta
<b>MERCADO INTERNACIONAL</b>	- Apoyo para colaboración internacional de Centros Tecnológicos	- Con países más avanzados (Alemania, Japón, EEUU)	Medio	Media



**Gracias**