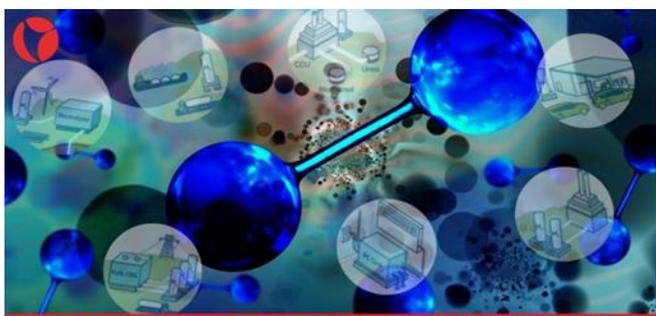


# FICHA CURSO

## Tecnologías del Hidrógeno: Visión Práctica



**Un recorrido sistemático y práctico por las tecnologías involucradas en toda la cadena de valor del hidrógeno.**

### ¿A quién está dirigido?

Estudiantes, técnicos, diseñadores, profesionales libres e ingenieros interesados en los aspectos prácticos de la cadena de valor del Hidrógeno.

**No son necesarios conocimientos previos para la inscripción en este curso.**

### Objetivo del Curso

El objetivo es **transferir a los participantes las habilidades y conocimientos teóricos y prácticos requeridos en proyectos**, obtenidos de la experiencia y de las mejores prácticas de Ingeniería.

### Metodología

Curso de capacitación dirigido por un instructor en formato de aprendizaje para adultos con debates y ejemplos simplificados, lo que brinda conocimientos prácticos para implementar en el campo.

### Duración

La duración de este curso de formación es de **12 hs**, dividida en varias sesiones para facilitar el proceso de aprendizaje.

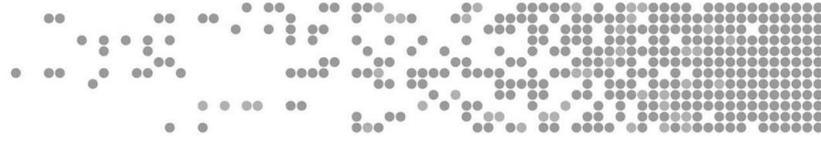
### ¿Qué esperar del Curso?

**Entender la transición energética** “forzada” en la que estamos, y el rol que debería cumplir el hidrógeno en la misma.

**Comprender** cómo se produce, almacena y transporta el hidrógeno. Situación actual y proyección en un futuro cercano. Competencia no resuelta entre diferentes soluciones posibles.

Obtener una **visión realista** de los posibles usos del hidrógeno. Como materia prima, en el balance de generación renovable, en el transporte terrestre, marítimo y aéreo, y en la generación de calor. Asimilar el desafío de la propia descarbonización del hidrógeno.

**Entender** el concepto de **Coste Nivelado del Hidrógeno**. Valores actuales y esperados. Impacto de los incentivos.



## Contenidos

### Vector energético – Pieza clave del puzle

Cambio Climático → Transición Energética  
¿Por qué hidrógeno en la Transición Energética?  
Estrategias de los países

### Características del hidrógeno

Hidrógeno atómico y molecular  
Moléculas que contienen hidrógeno - Reacciones  
Compuestos orgánicos no saturados |  
Hidrogenación  
Densidad energética - Poder calorífico

### Producción H<sub>2</sub> (I): SMR y otros métodos

Los colores del hidrógeno  
Otras clasificaciones del hidrógeno  
Producción a partir de hidrocarburos: SMR /  
Autotérmico / Oxidación Parcial  
Captura y Almacenamiento de Carbono (CCS –  
CCUS)  
Tecnologías alternativas para producir hidrógeno

### Producción H<sub>2</sub> (II): Electrólisis

Historia de la electrólisis del agua  
Tecnologías de Electrolizadores  
Electrólisis de alta temperatura  
Membrana de intercambio de aniones  
Alcalinos  
PEM  
Balance de Planta  
Eficiencia  
Nuevos desarrollos

### Almacenamiento de hidrógeno

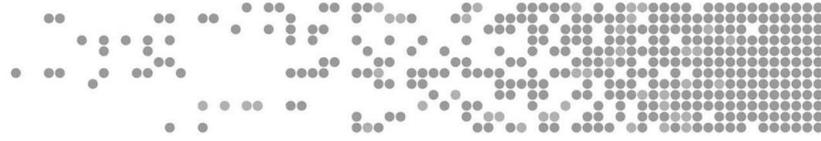
Hidrógeno gaseoso  
Recipientes a presión  
Almacenamiento subterráneo  
Hidrógeno líquido  
Almacenamiento en portadores  
Amoníaco  
Metanol  
Portadores orgánicos líquidos  
Almacenamiento en sólidos  
Hidruros metálicos  
Estructuras de carbono

### Transporte de hidrógeno

Transporte marítimo  
Hidrógeno líquido  
Amoníaco  
LOHC  
Transporte por ductos  
Hidroductos  
Reconversión de gasoductos de GN  
Blending  
Transporte por carretera

### Celdas de combustible y Turbinas de H<sub>2</sub>

Celda de combustible  
Estructura  
Tipos de celdas de combustible | Ventajas y desafíos  
Rendimiento  
Aplicaciones



Calor + energía eléctrica

### **Turbinas**

Blending e hidrógeno puro

Desafíos de la combustión con hidrógeno

Modelos comerciales

### **Celdas vs Turbinas**

## **Usos del hidrógeno (I)**

### **H2 como materia prima**

#### **Conversión de Hidrógeno a energía eléctrica**

Balance de redes

Almacenamiento y transporte de energía eléctrica

#### **Producción de Calor**

Combustión

Cogeneración

## **Usos del hidrógeno (II)**

### **Transporte Terrestre**

Liviano

Pesado

Infraestructura de recarga

### **Transporte Marítimo**

Ejemplos actuales

Distintos combustibles

Evolución esperada

### **Transporte Aéreo**

Ejemplos actuales

Hoja de ruta del sector

SAF. Combustible Sostenible para Aviación

## **Amoníaco y Metanol**

### **Amoníaco**

Propiedades

Riesgos

Usos actuales

Usos potenciales

Síntesis

Descomposición en nitrógeno e hidrógeno

### **Metanol**

Propiedades

Riesgos

Usos

Bio-metanol / e-Metanol

## **Seguridad**

**Características del H2 en relación a la seguridad**

**Riesgos por exposición directa**

**Riesgos de fuga**

**Inflamabilidad y explosividad**

**Fragilización por hidrógeno**

**Sistemas de venteo**

**Sensorización**

**Normativa de seguridad vinculada al hidrógeno**

## **Coste nivelado del hidrógeno**

**Coste nivelado del hidrógeno (LCOH)**

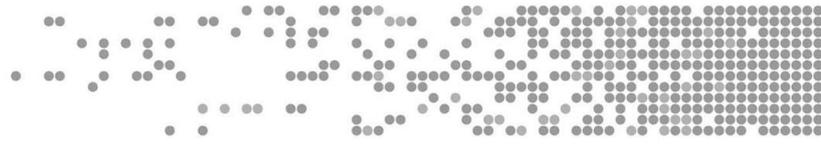
Concepto

Valores tipo

Ejemplos de cálculo

**Coste nivelado de almacenamiento**

**Coste nivelado del transporte**



## Instructor

Ingeniero en Electrónica con especialización en Ingeniería en Petróleo y Máster en Gestión Empresarial. Más de 30 años de experiencia internacional en liderazgo y gestión de Negocios y Proyectos en empresas referentes de la industria energética.

Amplia experiencia en desarrollo e implantación de proyectos de innovación y mejora de procesos a nivel global por el uso de nuevas tecnologías.

Formador y entusiasta emprendedor en materia de digitalización aplicada a la educación.

## Formación a Medida

La formación más efectiva es la que está en línea con las necesidades de cada empresa o institución. **Adaptamos nuestros programas de formación a cada requerimiento específico, ofreciendo soluciones para cada necesidad.** El resultado obtenido son programas 100% personalizados, desarrollados para maximizar el tiempo, inversión y el retorno en equipos de trabajo.

Tras una fase de diagnóstico, se diseña conjuntamente un plan de formación a medida centrado en potenciar las capacidades del grupo de trabajo. **Apostamos por una formación práctica, dinámica y participativa de la mano de los mejores instructores en cada materia.**

## Arveng Training

**Arveng Training imparte actividades formativas específicas y de alta calidad en las disciplinas de Ingeniería, en la modalidad presencial, online y a medida.** Estamos orgullosos de haber impartido más de 250 cursos presenciales, 1200 cursos online y 65 sesiones in-company. Nuestras acciones formativas han alcanzado a 4.500 profesionales. Sin duda nuestra mejor carta de presentación en este ámbito.

**El tiempo de nuestros alumnos es lo más valioso.** Por ello, todos los cursos han sido diseñados con el principal objetivo de **mejorar las competencias profesionales de los participantes.** A través de nuestros instructores expertos en distintas especialidades, estimulamos la creatividad, la innovación y la iniciativa, acercando las buenas prácticas de ingeniería y las lecciones aprendidas a los alumnos.

## Nuestra Empresa

**Arveng Training & Engineering SL** es una empresa dedicada a la **Formación y a la Ingeniería con base en Madrid, España,** integrada por profesionales motivados, con altos niveles de capacitación y más de veinte años de experiencia. Nuestro objetivo es satisfacer las necesidades de nuestros clientes y **superar sus expectativas a través de servicios de excelencia** sustentados en soluciones eficientes, innovadoras y rentables.

**Establecida en julio de 2010 orientada principalmente al sector industrial,** desde sus comienzos se desempeñó con cercanía, responsabilidad y compromiso en los distintos ámbitos de su actividad. **A través de la experiencia recogida mediante la participación en proyectos multidisciplinares** de ingeniería en sectores como el Petroquímico, el de Generación de Energía o el Industrial, proporcionamos respuestas y soluciones a requerimientos concretos, esforzándonos en construir relaciones duraderas y recíprocamente beneficiosas.