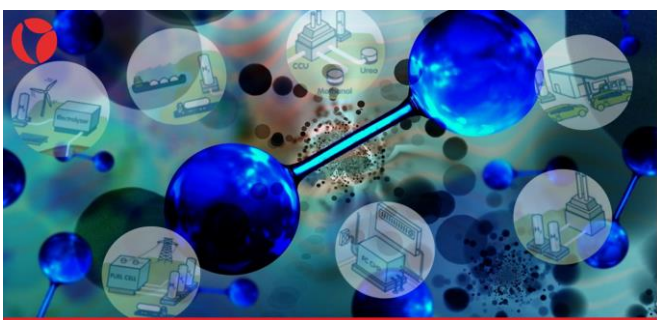




FICHA CURSO

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 profundizar en los componentes de la cadena de valor del hidrógeno, con una visión práctica acerca del estado de desarrollo de las diferentes tecnologías involucradas.

¿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.

Obtener una visión macro del estado de madurez de los múltiples proyectos de hidrógeno a nivel mundial.

Duración del curso

Curso completo: 40 hs, a completar en 2 meses. La plataforma estará abierta 4 meses (mayor flexibilidad).

Metodología

A tu propio ritmo

Disponible 24/7, Progreso Individual

Metodología “aprender haciendo”

Sin sesiones programadas

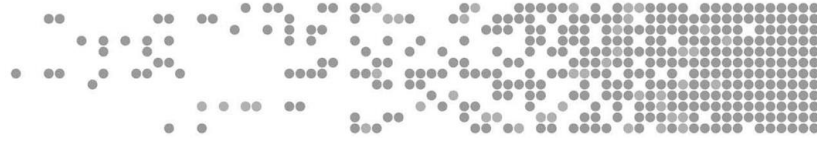
Incluido en el curso

Notas de estudio

Vídeos resumen

Preguntas conceptuales

Casos de estudio



Contenidos

Vector energético – Pieza clave del puzle

Cambio Climático → Transición Energética

Roles del Hidrógeno en la Transición Energética

Estrategias de los países

Diferencias de enfoque Europa – Estados Unidos

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Test de Asimilación*

Fisicoquímica del hidrógeno

Características del Hidrógeno

Hidrógeno atómico y molecular

Moléculas que contienen hidrógeno

Reacciones

Compuestos orgánicos no saturados.

Hidrogenación

Densidad energética gravimétrica y volumétrica

Poder calorífico superior e inferior

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Caso de estudio: Cálculo volumétrico*
- *Test de Asimilación*

Producción H2 (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)

Electrólisis - introducción

Tecnologías alternativas para producir hidrógeno

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Test de Asimilación*

Producción H2 (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

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Caso de estudio: Eficiencia y consumo de agua PEM*
- *Caso de estudio: Eficiencia AE*
- *Test de Asimilación*

Almacenamiento de hidrógeno

Hidrógeno gaseoso

Compresión

Recipientes a presión

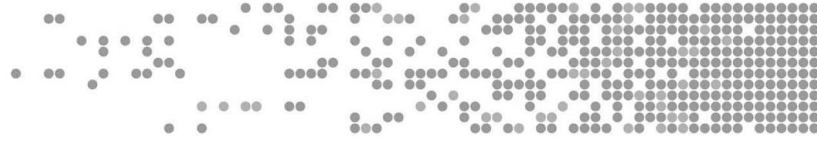
Almacenamiento subterráneo

Hidrógeno líquido

Almacenamiento en portadores

Amoníaco

Metanol



Portadores orgánicos líquidos

Almacenamiento en sólidos

Hidruros metálicos

Estructuras de carbono

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Caso de estudio: Cálculo volumétrico – almacenamiento salino*
- *Test de Asimilación*

Transporte de hidrógeno

Transporte marítimo

Hidrógeno líquido

Amoníaco

LOHC

Transporte por ductos

Hidroductos

Reconversión de gasoductos de GN

Blending

Transporte por carretera

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Caso de estudio: Capacidad de transporte de energía de un ducto reconvertido*
- *Test de Asimilación*

Diseño de tuberías y recipientes a presión H2

Sistemas de Tuberías H2

Códigos internacionales

ASME B31.12

ASME B31

Estructura del código

Especificidades para H2 – Diferencias con B31.3

Hidroductos: Diseño prescriptivo y basado en desempeño

Materiales habituales para tuberías de H2

Recomendaciones generales para sistemas de tuberías de H2

Recipientes a presión

ASME BPVC sec VIII div 3 KD-10

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Test de Asimilación*

Celdas de combustible y Turbinas de H2

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

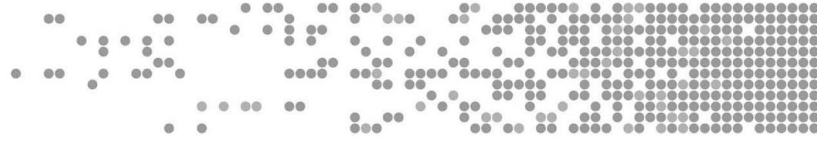
Celdas vs Turbinas

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Caso de estudio: Eficiencia de una celda de combustible*
- *Test de Asimilación*

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

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Test de Asimilación*

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

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Test de Asimilación*

Amoníaco y Metanol

Amoníaco

Propiedades

Riesgos

Usos actuales

Usos potenciales

Síntesis

Descomposición en nitrógeno e hidrógeno

Metanol

Propiedades

Riesgos

Usos

Bio-metanol / e-Metanol

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Test de Asimilación*

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

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Test de Asimilación*

Coste nivelado del hidrógeno

Coste nivelado del hidrógeno (LCOH)

Concepto

Valores tipo

Ejemplos de cálculo



Coste nivelado de almacenamiento

Coste nivelado del transporte

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Caso de estudio: LCOH de un proyecto*
- *Test de Asimilación*

Algunos proyectos de hidrógeno

Proyectos de hidrógeno en el mundo

Inversión declarada y comprometida

Diferencias por regiones

Inversión “baja en carbono” vs renovable puro

Brecha de inversiones

Algunos proyectos representativos

Ejercicios & Casos de Estudio

- *Test de Asimilación*



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.