Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

PRODUCCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAJE Y APLICACIONES DEL HIDRÓGENO VERDE

Septiembre 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE

SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	PRODUCCIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAJE Y APLICACIONES DEL HIDRÓGENO VERDE
Familia Profesional:	ENERGÍA Y AGUA
Área Profesional:	ENERGÍAS RENOVABLES
Código:	ENAE0008
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Identificar las propiedades del Hidrógeno como vector energético, desde sus fundamentos a las aplicaciones en la producción de energía, el transporte, el almacenaje, poniendo atención en el estado de la técnica y en las fuentes de información en este ámbito.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Introducción a la producción de hidrógeno	45 horas
Módulo 2	Transporte y almacenamiento de hidrógeno verde. Pilas de combustible	45 horas
Módulo 3	Aplicaciones del hidrógeno	30 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Teleformación

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición	120 horas
Teleformación	Duración total de las tutorías presenciales: 0 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Título de Bachiller o equivalente -Título de Técnico Superior (FP Grado superior) o equivalente -Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior -Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad -Certificado de profesionalidad de nivel 3 -Título de Grado o equivalente -Título de Postgrado (Máster) o equivalente
Experiencia profesional	Se recomienda experiencia en el sector de la energía y agua.

Modalidad de teleformación	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes
Experiencia profesional mínima requerida	Se recomienda experiencia en el sector de la energía y agua.
Competencia docente	Cumplir alguno de estos requisitos: • Formación metodológica o experiencia docente. • Certificado de Profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo. • Máster Universitario de Formador de Formadoras u otras acreditaciones oficiales equivalentes
Otros	Se valorará formación en el ámbito de la energía y agua.
Modalidad de teleformación	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de gestión	45.0 m²	2.4 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de

	documentos, cañón con proyección e Internet para el formador - PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los participantes - Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa.

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Aula virtual

Características
• La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones. • Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.

Para impartir la formación en **modalidad de teleformación**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

Plataforma de teleformación

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura:**

Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:

a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios

b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs,

Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.

- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.

- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.

- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el

- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte:**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.

- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no

- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

  Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de

  - Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
  - Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats

  - Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y

  - Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la

  - Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.

- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje

- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciase pedagógicamente de tal manera que permiten su comprensión y retención.

- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades

- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma

- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.

- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los

- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 74011092 MECÁNICOS-AJUSTADORES DE MOTORES EN VEHÍCULOS FERROVIARIOS DE TRACCIÓN
- 3131 TÉCNICOS EN INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA
- 74031254 MECÁNICOS-AJUSTADORES DE MAQUINARIA INDUSTRIAL, EN GENERAL
- 8420 CONDUCTORES DE AUTOBUSES Y TRANVÍAS
- 74011043 MECÁNICOS-AJUSTADORES DE CAMIONES Y AUTOBUSES, EN GENERAL
- 31601159 TÉCNICOS EN CONTROL DE CALIDAD, EN GENERAL
- 84321042 CONDUCTORES DE CAMIÓN, EN GENERAL
- 83111011 CONDUCTORES DE TREN METROPOLITANO
- 84311012 TRANSPORTISTAS
- 72211034 INSTALADORES-AJUSTADORES DE CONDUCCIONES DE FLUIDOS
- 75211091 ELECTRICISTAS Y/O ELECTRÓNICOS DE AUTOMOCIÓN, EN GENERAL
- 32091139 JEFES DE EQUIPO DE MONTADORES, EN GENERAL
- 83111020 MAQUINISTAS DE TREN
- 75101024 INSTALADORES ELECTRICISTAS INDUSTRIALES
- 31311142 TÉCNICOS DE SISTEMAS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS
- 74031142 MECÁNICOS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo).

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: Introducción a la producción de hidrógeno

OBJETIVO

Definir el hidrógeno verde, proceso de producción y oportunidades de su incorporación en estrategias de transición energética a nivel global y mundial hacia la descarbonización.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 45 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Descripción del hidrógeno**
  - Fundamentos del hidrógeno verde
  - Contexto actual en el proceso de transición energética a nivel mundial.
  - Fundamentos de la economía del hidrógeno
- **Elaboración de hidrógeno**
  - Tipos de hidrógeno
  - Tipos de distribución
  - Métodos de producción de acuerdo con el estado de la ciencia y las tecnologías actuales.
- **Análisis de la electrólisis**
  - Fundamentos de la electrólisis
  - Tipos de electrólisis (Alcalina y PEM, SOLE y AEM)
  - Estado actual de fabricantes y tecnólogos.
  - Sistemas de electrólisis. Balance de planta

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Atención a los fundamentos de la economía del hidrógeno y de su producción.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2:	Transporte y almacenamiento de hidrógeno verde. Pilas de combustible

OBJETIVO

Explicar de la logística de hidrógeno y dificultades técnicas actuales, valorando las ventajas e inconvenientes. Características de la tecnología de las Pilas de combustible que permiten generar electricidad a partir de hidrógeno

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 45 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Explicación de almacenaje de hidrógeno**
  - Fundamentos de la economía del hidrógeno
  - Tipos de almacenaje de hidrógeno (físico, químico y otros tipos)
  - Contexto actual en el proceso de transición energética a nivel mundial.
- **Explicación de la producción y logística del hidrógeno**
  - Tipos de hidrógeno
  - Métodos de producción de acuerdo con el estado de la ciencia y la tecnología actuales.
  - Tipos de transporte, distribución y suministro.
- **Definición de las pilas de combustible**
  - Tipos de pilas y temperatura (baja, alta, etc.)
  - Fundamentos de las pilas de combustible
  - Componentes auxiliares en les pilas de combustible (Balance de planta)
  - Tipos de aplicaciones de les pilas de combustible. Ventajas e inconvenientes
  - Estado actual de fabricantes y tecnólogos

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Rigor en las operaciones de producción, transporte, distribución y almacenaje de hidrógeno.
- Comprensión del funcionamiento y las aplicaciones de las pilas de combustible.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: Aplicaciones del hidrógeno

OBJETIVO

Aplicar hidrógeno como vector energético actualmente y en el futuro, teniendo en cuenta sus dificultades tanto técnicas como económicas, por su elevado coste de producción en la actualidad.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 30 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Definición y tipos de hidogeneración**
- Fundamentos de la hidrogeneración
- Tipos de electro-movilidad. Terrestre Heavy Duty (bus interurbano) y Marina (ferry hidrógeno)
- Tipos de aplicaciones comerciales del hidrógeno (Cloud/Data Center)
- Tipos de aplicaciones residenciales (vivienda con pilas de combustible)
- Tipos de aplicaciones del amoníaco verde como aliado en la transición
- Aplicación a un Eco Park de residuos municipales (hidrógeno comunal)

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Atención en el tipo de aplicaciones de hidrógeno y de la electro-movilidad.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicite, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.