



# **PROGRAMA FORMATIVO**

Técnico de Sistemas de Energías Renovables

## DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** ENERGÍA Y AGUA

**Área Profesional:** ENERGÍAS RENOVABLES

2. **Denominación del curso:** TÉCNICO DE SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

3. **Código:** **ENAE30** (antiguo PTER30)

4. **Curso:** OCUPACIÓN

### 5. **Objetivo general:**

Capacitar al alumno para evaluar los recursos, analizar la viabilidad y gestionar la realización del proyecto de energías renovables.

### 6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria, preferentemente:

- Ingeniero Técnico.
- Arquitecto Técnico.
- Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- Licenciado en Ciencias Físicas, Químicas y Medioambientales.

En su defecto, capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso.

6.2. Experiencia profesional:

Deberá tener experiencia en la ocupación.

6.3. Nivel pedagógico:

Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

### 7. **Requisitos de acceso del alumno:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

Haber cursado B.U.P. o equivalente.

7.2. Nivel profesional o técnico:

No se requiere experiencia profesional previa.

7.3. Condiciones físicas:

Ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo de la profesión.

## 8. Número de alumnos:

15 alumnos.

## 9. Relación secuencial de bloques de módulos formativos:

- Análisis de la rentabilidad de un proyecto de inversión.
- Radiación solar.
- Energía eólica.
- Solar pasiva.
- Solar térmica.
- Electrificación fotovoltaica y eólica
- Minicentrales.
- Biomasa residual.

## 10. Duración:

Prácticas .....	190
Conocimientos profesionales .....	150
Evaluaciones.....	40
 Total .....	 380 horas

## 11. Instalaciones:

### 11.1. Aula de clases teóricas:

- Superficie: el aula deberá tener una superficie mínima de 30 m<sup>2</sup> para grupos de 15 alumnos (2 m<sup>2</sup> por alumno).
- Mobiliario: el aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares necesarios y medios audiovisuales.

### 11.2. Instalaciones para prácticas:

- Superficie de 100 m<sup>2</sup> al exterior, orientada al sur.

### 11.3. Otras instalaciones:

- Un espacio mínimo de 50 m<sup>2</sup> para despacho de dirección, sala de profesores y actividades de coordinación.
- Una secretaria
- Aseos y servicios higiénico-sanitario en número adecuado a la capacidad del centro.

Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad exigidas por la legislación vigente y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

## 12. Equipo y material:

### 12.1. Equipo:

- Ordenadores con impresora.
- Programa de cálculo técnico-económico de energías renovables.
- Tablero de dibujo.
- Archivadores.

#### 12.2. Herramientas y utillaje:

- Polímetros.
- Brújula.
- Taquímetro.
- Cinta métrica.
- Radiómetro.
- Anemómetro portátil.
- Medidor de coeficiente global de pérdidas.

#### 12.3. Material de consumo:

- Discos de ordenador.
- Papel de impresora.
- Manual de cálculo y diseño.
- Archivadores.
- Elementos de encuadernación.
- Catálogos comerciales.
- Normativa sobre instalaciones de calefacción y climatización.
- Reglamento electrotécnico.
- Manuales de cálculo.
- Impresos de solicitudes de permisos.
- Reglamentos y directivas en relación a ayudas.

#### 12.4. Material didáctico:

A los alumnos se les proporcionará los medios didácticos y el material escolar, imprescindibles, para el desarrollo del curso.

#### 12.5. Elementos de protección:

- Equipos de protección individual.
- Botiquín completo.
- Extintores.

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las norma legales al respecto.

### **13. Inclusión de nuevas tecnologías:**

Los contenidos estructurados se consideran en sí de nuevas tecnologías; se estima que de las 330 horas del tiempo total del curso, 200 son catalogadas como tales.

Como complemento al curso es recomendable efectuar visitas a exposiciones e instalaciones en construcción o en funcionamiento.

## DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

### 14. Denominación del módulo:

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN.

### 15. Objetivo del módulo:

Analizar la rentabilidad de un proyecto definiendo los parámetros básicos del mismo.

### 16. Duración del módulo:

50 horas.

### 17. Contenidos formativos del módulo:

#### A) Prácticas

- Realizar un proyecto de inversión.
- Definir la especificación técnica.
- Realizar petición de oferta de un equipo complejo.
- Realizar un ejemplo de comparación de ofertas. Planificación de pago.
- Confeccionar un presupuesto.
- Analizar flujo de caja de un proyecto.
- Calcular TIR y periodo de amortización.
- Analizar las posibilidades de financiación de un proyecto.
- Analizar la rentabilidad del proyecto introduciendo ayudas y subvenciones.

#### B) Contenidos teóricos

- Partes de que consta un proyecto.
- Contenidos de las especificaciones técnicas.
- Contratos entre partes: de suministro, de servicio,
- Confección de presupuestos.
- Sistemas de financiación de proyectos.
- Análisis de flujo de caja de un proyecto.
- Definición de parámetros de una inversión: Tasa Interna de Retorno (TIR), periodo de amortización, periodo de retorno simple.
- Métodos y análisis de sensibilidad de parámetros de inversión.

#### C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Sentido de la responsabilidad para investigar y seleccionar la línea financiera más acorde.
- Aplicación de criterios de racionalidad en la selección, buscando el equilibrio prestaciones y coste.
- Capacidad de comprensión de nuevos sistemas financieros adaptados a los energéticos.

**14. Denominación del módulo:**

RADIACIÓN SOLAR.

**15. Objetivo del módulo:**

Conocer los principios básicos de la radiación solar y sus aplicaciones energéticas.

**16. Duración del módulo:**

25 horas.

**17. Contenidos formativos del módulo:**

A) Prácticas

- Seguimiento solar a lo largo de un día, midiendo el azimut y la altura solar.
- Declinación solar y estaciones, determinación de la trayectoria solar de un día cualquiera.
- Medida con radiómetro (solarímetro) y pirheliómetro, para diversas inclinaciones. Variación a lo largo del día.
- Sombreamiento longitudinal y área barrida: diurna, anual.
- Respuesta de diversos materiales y tratamiento superficial frente a la radiación solar.
- Calcular con las tablas la energía incidente sobre una superficie inclinada y orientada, en un lugar dado.
- Verificación del efecto invernadero.
- Respuesta de un panel fotovoltaico a la radiación solar.

B) Contenidos teóricos

- Radiación solar. Espectro.
- Movimiento solar diario y estacional.
- Energía incidente sobre una superficie plana inclinada.
- Cálculo de sombras y bloqueos.
- Transformación energética de la radiación solar.
- Esquemas de aprovechamiento solar.
- La problemática del almacenamiento.
- Rendimiento de los sistemas solares.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de aprendizaje de nuevas técnicas, componentes novedosos y nuevas aplicaciones en el campo profesional.
- Sentido de responsabilidad para evaluar rendimientos reales de los sistemas.
- Comprender las aplicaciones, limitaciones y campo de actuación de estas tecnologías.
- Creatividad y racionalidad para aplicar el esquema más idóneo.

**14. Denominación del módulo:**

ENERGÍA EÓLICA.

**15. Objetivo del módulo:**

Conocer los fundamentos de la energía eólica para su aplicación en proyectos energéticos.

**16. Duración del módulo:**

25 horas.

**17. Contenidos formativos del módulo:**

A) Prácticas

- Medidas con anemómetros de la velocidad del viento y dirección en varios momentos. Ráfagas, medias.
- Calcular por simulación, con una estación de referencia, la distribución previsible de un emplazamiento.
- Localizar, en la curva de rendimiento, el punto de funcionamiento de una máquina eólica.
- Evaluar la energía de un emplazamiento cuyo espectro de frecuencia se conoce.
- Interpretar la energía de una rosa de vientos dada.
- Calcular la energía de un emplazamiento y una máquina dada.
- Comprobar sobre diversos tipos de aerogeneradores los parámetros de funcionamiento.

B) Contenidos teóricos

- Energía del viento. Mapas nacionales y regionales.
- Espectro de velocidades y rosa de los vientos
- Conversión aerodinámica. Tipología general de máquinas eólicas.
- Aparatos de medida y caracterización estadística de la misma.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de aprendizaje de nuevas tecnologías, materiales y componentes novedosos, y nuevas aplicaciones en el campo profesional.
- Comprender las aplicaciones, limitaciones y campo de actuación de estas tecnologías.
- Creatividad y racionalidad para aplicar el esquema más idóneo.

**14. Denominación del módulo:**

SOLAR PASIVA.

**15. Objetivo del módulo:**

Evaluar los recursos de solar pasiva, analizando la viabilidad de su aplicación y gestionando su ejecución.

**16. Duración del módulo:**

40 horas.

**17. Contenidos formativos del módulo**

A) Prácticas

- Aplicar sobre diversas soluciones arquitectónicas elementos pasivos.
- Calcular la demanda energética de diversos proyectos arquitectónicos, para una climatología dada.
- Seleccionar tipologías pasivas locales de la arquitectura popular.
- Dimensionar sistemas de captación solar pasiva, para una demanda dada.
- Ensayar diversas soluciones: invernaderos, muros Trombe, almacenes, elementos de transferencias, persianas.
- Comparar los costos energéticos de diversas soluciones arquitectónicas.
- Solicitar ofertas económicas sobre un presupuesto dado, de obras e instalaciones.
- Preparar proyecto constructivo.
- Rellenar solicitudes de ayudas.

B) Contenidos teóricos

- Arquitectura básica.
- Soluciones solares pasivas. Integración energéticas y balances.
- Cálculo de demandas energéticas.
- Realización de proyectos y presupuestos.
- Análisis de rentabilidad de proyectos.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Responsabilidad en las recomendaciones al cliente sobre la solución más adaptada.
- Capacidad de gestión y relación administrativa.
- Capacidad de aprendizaje de nuevas tecnologías y materiales.



**14. Denominación del módulo:**

SOLAR TÉRMICA.

**15. Objetivo del módulo:**

Evaluar los recursos de solar térmica de baja temperatura, analizando la viabilidad de su aplicación y gestionando su ejecución.

**16. Duración del módulo:**

60 horas.

**17. Contenidos formativos del módulo:**

A) Prácticas

- Integrar diversos sistemas activos de solar térmica en diversas soluciones arquitectónicas.
- Calcular la demanda energética de diversas soluciones arquitectónicas, para diferentes grados de sustitución.
- Dimensionar sistemas activos de solar térmica, para una demanda dada.
- Ensayar diversos colectores solares activos, sobre diferentes tipos de almacenamiento, midiendo sus aportaciones.
- Comparar costos energéticos de diferentes alternativas.
- Preparar proyecto constructivo.
- Solicitar ofertas económicas y realizar comparaciones y aplicando criterios de selección.
- Rellenar solicitudes de ayudas.

B) Contenidos teóricos

- Arquitectura básica. Instalaciones.
- Sistemas solares térmicos activos de baja temperatura.
- Cálculo de demandas energéticas.
- Realización de proyecto y presupuesto.
- Análisis de rentabilidad de proyectos.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Responsabilidad en las recomendaciones al cliente sobre la solución más adaptada.
- Capacidad de gestión y relación administrativa.
- Capacidad de aprendizaje de nuevas tecnologías y materiales.

**14. Denominación del módulo:**

ELECTRIFICACIÓN FOTOVOLTAICA Y EÓLICA.

**15. Objetivo del módulo:**

Evaluar los recursos para la electrificación solar fotovoltaica y eólica, analizando la viabilidad de su aplicación y gestionando su ejecución.

**16. Duración del módulo:**

60 horas.

**17. Contenidos formativos del módulo:**

A) Prácticas

- Ensayar la respuesta de un sistema eólico-fotovoltaico, midiendo cargos y respuesta de la unidad de control.
- Dimensionar el nivel de electrificación necesario para diversas aplicaciones.
- Calcular las potencias de los diversos componentes y sistemas eólicos y fotovoltaicos.
- Comparar costos energéticos de diferentes alternativas de reparto.
- Preparar proyecto constructivo por solicitud de permisos y ayudas.
- Solicitar ofertas económicas de suministro, realizando comparaciones y aplicando criterios de selección.

B) Contenidos teóricos

- Electrificación de viviendas y edificios.
- Sistemas solares fotovoltaicos.
- Sistemas eólicos.
- Cálculo de demandas eléctricas.
- Realización de proyectos y presupuestos.
- Análisis de rentabilidad de un proyecto.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Responsabilidad en las recomendaciones al cliente sobre la solución más adaptada.
- Capacidad de gestión y relación administrativa.
- Capacidad de aprendizaje de nuevas tecnologías y materiales.
- Interpretar, junto al usuario, los niveles de electrificación y criterios de seguridad de suministro a aplicar.

**14. Denominación del módulo:**

MINICENTRALES.

**15. Objetivo del módulo:**

Evaluar el recurso hidráulico para realizar el aprovechamiento o la rehabilitación de minicentrales.

**16. Duración del módulo:**

60 horas.

**17. Contenidos formativos del módulo:**

A) Prácticas

- Analizar el aforo de un río, aplicando teoría de similitud al cálculo de aportaciones en otro punto.
- Analizar una curva de caudales clasificados.
- Calcular el salto bruto y neto de un aprovechamiento
- Dibujar esquemas básicos a aplicar en varias topografías.
- Calcular la potencia, tipo de turbina y esquema a utilizar.
- Calcular la energía obtenible en año y medio.
- Preparar documentalmente un proyecto de rehabilitación.
- Calcular el presupuesto de una rehabilitación.
- Analizar la inversión en cuanto a sistema financiero y rentabilidades.

B) Contenidos teóricos

- Hidrología básica superficial.
- Aforos y valoración de datos estadísticos.
- Principios de conversión hidroeléctricos. Tipos de turbinas.
- Definir potencia y energía hidroeléctrica.
- Electricidad básica de minicentrales.
- Análisis de inversiones. Parámetros.
- Análisis de impactos medio-ambientales. Correcciones.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de integración y aprendizaje de esquemas más convenientes técnico-económico-medioambiental.
- Responsabilidad para diseño más adaptado.
- Capacidad de toma de decisiones para selección de alternativas.
- Capacidad de gestión administrativa.

**14. Denominación del módulo:**

BIOMASA RESIDUAL.

**15. Objetivo del módulo:**

Evaluar los recursos energéticos de la biomasa residual: agrícola, ganadero, industrial y de aguas residuales; para realizar un proyecto de aprovechamiento de los mismos.

**16. Duración del módulo:**

60 horas.

**17. Contenidos formativos del módulo:**

A) Prácticas

- Evaluar el poder calorífico inferior y superior de un residuo.
- Evaluar el tipo de suministro, su energía asociada y la distribución geográfica del mismo.
- Calcular la potencia térmica o termoeléctrica a instalar
- Diseñar el esquema técnico del aprovechamiento.
- Calcular el presupuesto de inversión.
- Analizar la rentabilidad de la solución adoptada o alternativas.
- Preparar documentalmente un proyecto de aprovechamiento de residuos.

B) Contenidos teóricos

- Termología básica. Termotecnia básica.
- Tecnología de combustibles y sus aplicaciones.
- Tipos de calderas. Tipos de ciclos termodinámicos.
- Electricidad básica de centrales.
- Análisis y evaluación de inversiones energéticas.
- Evaluación de impactos medioambientales.
- Proceso de creación de empresas.

C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Capacidad de relación con variedad de suministradores de residuos.
- Responsabilidad en el diseño más adecuado.
- Capacidad de toma de decisiones para selección de alternativas.