

**CICLO FORMATIVO:** Energías Renovables  
**MÓDULO:** Telecontrol y Automatismos  
**CURSO:** 2018-2019

**Duración:** 192

**Lugar:** 717

## • OBJETIVOS.

Según indicaciones de la Orden:

b) Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.

c) Operar en sistemas telemando de gestión de parques eólicos adaptando el funcionamiento del conjunto a las condiciones atmosféricas y a los requerimientos de la red.

d) Realizar la operación local y el mantenimiento en parques eólicos, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

j) Realizar el montaje, la operación y el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.

En estas tres competencias profesionales que recoge el currículo el alumno debe conocer y estar formado en los sistemas de control y supervisión aplicables a las instalaciones eólicas y fotovoltaicas principalmente con el objetivo de desempeñar funciones de puesta en marcha y mantenimiento.

En relación con las cualificaciones que adquiere el alumno al término del ciclo y de sus unidades de competencia asociadas, las que tienen mayor relación con este módulo serían las siguientes:

**a) Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos ENA 193\_3 (Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

UC0616\_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica.

UC0617\_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica

**b) Organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas ENA 263\_3 (Real Decreto 1114/2007, de 24 de agosto), que comprende las siguientes unidades de competencia:**

UC0845\_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

## • CONTENIDOS.

### U. T. 1 :SENSORES Y CAPTADORES

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud 1 Captadores y sensores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser capaz de interpretar documentación y características de un sensor (errores y linealidad)</li> <li>• Saber conectarlos y conocer las señales de salida</li> <li>• Conocer los sensores que hay en las centrales de generación</li> <li>• Conocer cómo se acondiciona una señal</li> </ul>
Presentación Captadores todo/nada	
Actividades. Captadores todo/nada	
Actividad. Uso del polímetro	
<b>Práctica.</b> Detectores Todo/nada	
<b>Práctica.</b> Sondas de Temperatura	

<b>Práctica.</b> <i>Sensores analógicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer el manejo del polímetro y saber medir magnitudes eléctricas</li> </ul>
---	---

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>UD 1. CAPTADORES Y SENSORES: 6 HORAS</li> <li>ACTIVIDADES 6 HORAS ( Catálogo y acondicionador: potenciómetro, amplificador, TTL de 5 a 15 V encoder...)</li> <li>PRÁCTICA 1 DETECTORES 3 HORAS</li> <li>PRÁCTICA 2 SONDAS DE TEMPERATURA 3 HORAS</li> <li>PRÁCTICA 3 SENSORES ANALÓGICOS 3 HORAS</li> </ul> <p align="center"><b>DURACIÓN TOTAL: 23 HORAS</b></p>

**U. T. 2 : AUTOMATISMOS CABLEADOS**

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud 2 Relés y Contactores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ser capaz de representar y montar automatismos cableados sencillos</li> <li>Conocer como arrancar y conectar un motor DC y AC</li> <li>Saber cablear una instalación correctamente y utilizar las herramientas adecuadas</li> <li>Conocer los elementos utilizados en este tipo de instalaciones</li> <li>Conocer el manejo de CAD Simu</li> <li>Seleccionar la protección correcta y el par de fuerza motor</li> <li>Medir corriente de arranque y fto. Relé térmico.</li> </ul>
Presentación Relés y contactores	
Actividades. Relés y contactores, temporizadores	
Actividad. Arranque directo de un motor	
<b>Práctica.</b> <i>Operaciones mecanizado.</i>	
<b>Práctica.</b> <i>Inversión de giro pasando por paro y con un temporizador</i>	
<b>Práctica.</b> <i>Puerta de garaje</i>	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>UD 2 RELÉS Y CONTACTORES: 6 HORAS</li> <li>ACTIVIDADES 15 HORAS ( Montar un arranque directo, explicar temporizadores, protecciones, Cad Simu, diseño de esquemas)</li> <li>PRÁCTICA 4 MECANIZADO 3 HORAS</li> <li>PRÁCTICA 5 INVERSIÓN DE GIRO 3 HORAS</li> <li>PRÁCTICA 6 PUERTA DE GARAJE 6 HORAS</li> </ul> <p align="center"><b>DURACIÓN TOTAL: 40 HORAS</b></p>

**U. T. 3:ESQUEMAS ELÉCTRICOS y MECANIZADO DE CUADROS**

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Presentación. Representación avanzada de esquemas eléctricos en el automatismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ser capaz de representar o modificar esquemas de automatismos con herramienta informática</li> <li>Saber exportar estos esquemas a Autocad</li> <li>Saber importar un archivo *.DXF y modificarlo en SEE Electrical.</li> <li>Layout del armario eléctrico</li> </ul>
Actividades See Electrical I	
Actividades. See Electrical II	
Actividad. Arranque directo de un motor	
Actividades de mecanizado	
<b>Práctica.</b> <i>Esquema en See Electrical</i>	
<b>Práctica de Mecanizado</b>	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
Sala de ordenadores con el SEE Electrical	<ul style="list-style-type: none"> <li>REPRESENTACIÓN ESQUEMAS ELÉCTRICOS ( 3 horas)</li> <li>ACTIVIDADES Introducción al SEE Electrical: 3 horas</li> <li>PRÁCTICA 7 SEE ELECTRICAL 3HORAS</li> </ul> <p align="center"><b>DURACIÓN TOTAL: 15HORAS</b></p>



**U.T. 6 REDES ETHERNET. CONTROL REMOTO**

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud6 REDES.CONTROL REMOTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer qué es una red LAN, sus componentes y como se configuran IP's dentro de una red</li> <li>• Saber controlar un dispositivo desde dentro y fuera de una red LAN</li> <li>• Saber utilizar el WEBSERVER del LOGO</li> <li>• Saber en qué consiste un Control desde una red WLAN. Dirección de router y asignación de puertos</li> <li>• Introducción a las pantallas HMI con la TDE LOGO</li> <li>• Mensajes y alarmas</li> <li>• Saber realizar el control desde un móvil o tablet</li> <li>• Saber cómo configurar un sistema de comunicación por GSM</li> </ul>
<i>Práctica. Control de consumos. Contador por pulsos.</i>	
<i>Práctica. Control de desenrollado de un aerogenerador desde una página WEB. WEBSERVER y creación de un menú en la pantalla TDE logo</i>	
<i>Práctica. Alarmas y avisos por GSM</i>	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UD 6 REDES.CONTROL REMOTO 4 HORAS</li> <li>• PRÁCTICA 13. CONTROL REMOTO DE DESENLLOADO DEL AEROGENERADOR 3 (HORAS)</li> <li>• PRÁCTICA 14. CONTROL DE POSICIÓN DE UN SEGUIDOR SOLAR ( ENCODER) 3 HORAS</li> <li>• PRACTICA 15 CONTROL DE TEMPERATURA DEL GRUPO HIDRAÚLICO DE UN AEROGENERADOR. MENSAJE DE ALARMA 3 HORAS</li> </ul> <p align="center">(SE IRÁ ROTANDO)</p> <p align="center"><b>DURACIÓN TOTAL: 15 HORAS</b></p>

**U.T. 7 : VARIADORES DE VELOCIDAD**

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud7 VARIADORES DE VELOCIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las funciones que desempeña un variador de velocidad</li> <li>• Saber parametrizar un variador para realizar arranques y frenados con diferentes rampas de aceleración y desaceleración, control local y remoto,</li> </ul>
<i>Práctica. Configuración de un variador de velocidad</i>	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UD 7 VARIADOR DE VELOCIDAD 3 HORAS</li> <li>• PRÁCTICA 16. CONFIGURACIÓN DE UN VARIADOR DE VELOCIDAD 3 (HORAS)</li> </ul> <p align="center"><b>DURACIÓN TOTAL: 9 HORAS</b></p>

**U.T. 8 : SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL. CONTROL PID**

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud8 Sistemas de regulación y control. CONTROL PID	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las funciones que desempeña un variador de velocidad</li> </ul>

Actividad: Descripción de la regulación de potencia de un aerogenerador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer en que se basa un sistema de regulación PID</li> <li>• Entender la aplicación de lazos cerrados de regulación en las centrales de energías renovables</li> <li>• Comprender las diferencias entre un sistema de control de lazo abierto y otro de lazo cerrado</li> <li>• Entender qué elementos forman parte de un sistema de control de lazo cerrado.</li> </ul>
<b>Práctica.</b> Control de posición, Tª, presión y registro de datos	
<b>Práctica.</b> Control PI de Temperatura por PWM y registro de datos	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UD 7 SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL. CONTROL PI ( 6 HORAS)</li> <li>• PRÁCTICA 17. CONTROL DE TEMPERATURA (3HORAS)</li> <li>• PRÁCTICA 18. CONTROL (POSICIÓN O PRESIÓN) ( 3 HORAS)</li> </ul> <p align="center"><b>DURACIÓN TOTAL: 12 HORAS</b></p>

**U.T. 9 : SISTEMAS DE SUPERVISIÓN Y MONITORIZACIÓN SCADA**

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud9 Sistemas supervisión y monitorización SCADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber crear un sinóptico de funcionamiento mediante software gratuito Easy Builder de las pantallas táctiles Weintek compatibles con los PLC's del mercado</li> <li>• Aplicaciones scada (Supervisory Control And Data Acquisition). Componentes del software. Infraestructura y comunicación.</li> <li>• Características del software scada. Editor gráfico. Sinópticos del proceso. Módulos del proceso.</li> </ul>
Actividad: Describir el sistema SCADA de u	
<b>Práctica.</b> Control de un sistema mediante un SCADA	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UD 9 Sistemas SCADA ( 3 HORAS)</li> <li>• PRÁCTICA 19. DISEÑO DE UN SISTEMA SCADA (3HORAS)</li> </ul> <p align="center"><b>DURACIÓN TOTAL: 6 HORAS</b></p>

**U.T. 10 CÁMARAS IP. SISTEMAS DE VIGILANCIA Y CONTROL DE ACCESOS CCTV**

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud10 Sistemas de vigilancia y control de accesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los Sistemas de alarma. Descripción y funcionamiento. Control de accesos y presencia. Tipos.</li> <li>• Saber realizar la Instalación de sistemas de alarma y control de accesos. Funcionamiento de los sistemas de alarma.</li> <li>• Cámaras IP. Funcionamiento. Tipo. Utilización.</li> </ul>
<b>Práctica.</b> Circuito cerrado de TV	
<b>Práctica.</b> Cámaras IP	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"><li>UD 9 Sistemas vigilancia ( 2 HORAS)</li><li>PRÁCTICA 20. CCTV (2HORAS)</li><li>PRÁCTICA 21 Cámaras IP (2 Horas)</li></ul>
	<b>DURACIÓN TOTAL: 9 HORAS</b>

## • CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

El sistema de evaluación irá encaminado a medir los resultados de aprendizaje a través de prácticas y ejercicios teórico-práctica. Se intentará evaluar por competencias y la evaluación tendrá un carácter continuo a lo largo del curso

**Criterios de evaluación asociados a los distintos Resultados de Aprendizajes serán:**

### **1) Caracteriza los elementos de instrumentación, control y medida utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica, seleccionando elementos y valorando parámetros.**

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado los sensores eléctricos.
- Se ha reconocido el funcionamiento de los sensores eléctricos, mecánicos y químicos.
- Se han identificado las señales generadas por transductores empleados en centrales de generación.
- Se ha realizado la conexión de sensores empleados en centrales de generación.
- Se han reconocido los instrumentos de medida utilizados en centrales.
- Se han determinado los valores máximo, medio y eficaz de variables eléctricas.
- Se han obtenido valores de variables propias de la red eléctrica (potencia activa y reactiva, factor de potencia y frecuencia, entre otros).
- Se han reconocido los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.

### **2. Monta los accionamientos utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica, reconociendo su funcionamiento y utilizando documentación técnica.**

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado los distintos tipos de accionamientos utilizados en centrales de generación de energía eléctrica.
- Se ha calculado la fuerza y velocidad de actuación de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
- Se ha realizado el montaje de accionamientos todo-nada.

### **3. Controla el equipamiento eléctrico y electrónico, configurando y ajustando sus parámetros.**

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la función y el ajuste del alternador.
- Se ha determinado los ajustes de la excitación para los valores deseados.
- Se han configurado los equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central.
- Se han ajustado los rectificadores a los parámetros de potencia y señal especificados.

**4. Determina el equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales, configurando y ajustando sistemas de control.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el funcionamiento general y los bloques constitutivos del variador de frecuencia.
- b) Se han configurado los parámetros de funcionamiento del variador de frecuencia.
- c) Se ha conectado el variador de frecuencia.
- d) Se ha identificado el hardware necesario para el control de potencia a base de microprocesador.
- e) Se han identificado los periféricos y las tarjetas de entrada y salida.
- f) Se han conectado entradas y salidas digitales y analógicas.
- g) Se han configurado los parámetros fundamentales de señales analógicas.
- h) Se han configurado terminales de diálogo hombre-máquina de control local.

**5. Configura instalaciones automatizadas de aplicación en procesos, reconociendo elementos y ajustando parámetros**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el funcionamiento de un sistema de regulación y control con realimentación negativa.
- b) Se han reconocido sistemas de control PID, de variables físicas, en modo local.
- c) Se ha configurado los elementos de E/S de un sistema automático.
- f) Se han configurado los sistemas de control del sistema automático.
- g) Se ha simulado el funcionamiento de los sistemas automáticos utilizados en centrales eléctricas.

**6. Caracteriza sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos, reconociendo sus componentes y señales.**

Criterios de evaluación:

- f) Se ha distinguido una red de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol.
- g) Se han configurado los parámetros básicos de una red de área local.
- h) Se han accionado elementos a través de una red de área local.
- i) Se ha operado una estación remota a través de Internet.

**7. Utiliza aplicaciones de control automático con software tipo SCADA, simulando controles y reconociendo ajustes de sistemas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) habituales en telecontrol.
- b) Se han identificado las características básicas de un sistema SCADA.
- c) Se ha utilizado interfaces gráficas de operación como elementos de diálogo hombre-máquina.
- d) Se ha realizado la adquisición de datos y generación de señales de control.
- e) Se ha simulado la supervisión y mantenimiento de una central de generación de energía, a través de un SCADA.
- f) Se ha reconocido la utilización de sistemas SCADA en el control de subestaciones eléctricas.
- g) Se ha operado una central eólica o solar a través de un sistema SCADA.

**8. Verifica redes de vigilancia y control de accesos, operando y configurando elementos y sistemas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los sistemas de video vigilancia y control de acceso.
- b) Se ha instalado un sistema de alarma y control de accesos a un recinto.

- c) Se ha verificado el funcionamiento del sistema de alarma.
- d) Se han instalado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
- e) Se han operado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
- f) Se ha configurado un circuito cerrado de televisión para la vigilancia de un espacio.
- g) Se ha simulado la vigilancia de un espacio mediante un circuito cerrado de televisión.

## • CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

### CALIFICACIÓN DE LOS ALUMNOS CON DERECHO A LA EVALUACION CONTINUA

La calificación del alumno se obtendrá en base a la ponderación de varias pruebas

Pruebas	% de la calificación
Prácticas, proyectos o actividades	50
Exámenes, test	50

La puntuación máxima será de 10 puntos

#### PRÁCTICAS

**Las prácticas y ejercicios** se deberán entregar en la fecha que especifique el profesor penalizándose los retrasos con 0,75 puntos por día de retraso salvo causa justificada oficialmente. **Las prácticas se superarán sólo cuando alcancen una nota igual o superior a 5 y deberán de entregarse al menos el 80% del total para poder ser evaluadas** salvo que existan causas debidamente justificadas.

**Las prácticas copiadas** de otros compañeros donde existan evidencias de la falta de trabajo individual **tendrán una calificación nula.**

Un porcentaje importante de la práctica se evaluará en el taller. Esta evaluación consistirá en:

- 1) Funcionamiento correcto de la práctica
- 2) Número de errores en el montaje y en el funcionamiento
- 3) Organización y preparación previa
- 4) Limpieza y orden del lugar de trabajo
- 5) Cuestiones que haga el profesor sobre el funcionamiento o dinámica de la práctica

El peso de cada aspecto se indicará en cada práctica según las características que ésta tenga

#### EXÁMENES

En relación con los exámenes se realizarán una o varias pruebas a lo largo de cada trimestre (preferiblemente dos).

Podrán promediar sólo si la nota es igual o superior a 4, para determinar la nota global de la parte referida a Exámenes.

Si un alumno tiene una nota inferior 5 en alguna evaluación del trimestre deberá presentarse a una recuperación **parcial a final de curso.**

**Todas las recuperaciones superadas tendrán una calificación de 5 puntos a efectos de cómputo en la nota global.**

La **Calificación Global** se obtendrá de la siguiente forma

- En evaluación continua se aplicará la media ponderada de acuerdo con los pesos específicos de cada parte, obteniendo una calificación superada cuando la nota tenga un valor igual o superior a 5.

### **RECUPERACIÓN TRIMESTRAL DE LOS ALUMNOS CON DERECHO A EVALUACIÓN CONTINUA .**

Para los alumnos que no hayan perdido derecho a evaluación continua, la recuperación de las partes en las cuales el alumno/a no haya alcanzado los objetivos previstos en cada uno de los instrumentos y actividades de evaluación planteadas, se realizarán nuevas pruebas objetivas de recuperación, modificación o repetición de trabajos según corresponda. Las fechas se irán indicando con la antelación oportuna a lo largo del curso. Además, el alumno deberá tener entregadas todos aquellos trabajos que sean de tipo obligatorio.

Cuando alguna de las actividades de evaluación sea superada en la recuperación, la puntuación que se obtendrá a efectos de calcular la nota de la evaluación o la final, será 5.

### **RECUPERACIÓN EN CONVOCATORIA FINAL DE LOS ALUMNOS QUE NO HAN PERDIDO EL DERECHO A EVALUACIÓN CONTINUA.**

Para estos alumnos, se realizará un examen extraordinario en JUNIO de aquellas partes suspensas durante el curso. Se guardarán las notas de aquellas unidades superadas en su totalidad y aquellas actividades parciales superadas. Es decir el alumno o alumna deberá recuperar sólo aquellas actividades calificadas con menos de 5 puntos sobre 10.

### **RECUPERACIÓN FINAL DE LOS ALUMNOS QUE HAN PERDIDO EL DERECHO A EVALUACIÓN CONTINUA.**

Para estos alumnos, se realizará un examen extraordinario en JUNIO de carácter teórico práctico, correspondiente a los contenidos explicados durante el curso. Además, el alumno deberá tener entregados y aprobados todos aquellos trabajos que el profesor considere. El profesor tendrá la posibilidad de eximir al alumno de recuperar alguna parte si así lo considera siempre y cuando éste la hubiera aprobado previamente durante el curso

### **RECUPERACIÓN EN PRUEBA EXTRAORDINARIA.**

Los alumnos, deberán superar un único examen sobre parte o todos los contenidos del curso.