

	RESUMEN DE LA PROGRAMACIÓN DE MÓDULO	02010002-F
		v.02

CICLO FORMATIVO: Energías Renovables

MÓDULO: Operación y Mantenimiento de parques eólicos

CURSO: 2018-2019

Duración: 147h

Lugar: 720

• OBJETIVOS.

Según indicaciones de la Orden:

La formación del módulo contribuye a alcanzar los **objetivos generales** b), c), d), e), f), g), h) e i) del ciclo formativo.

- b)** Definir procesos y procedimientos de puesta en servicio, operación y mantenimiento de parques eólicos, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
- c)** Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
- d)** Simular el comportamiento de aerogeneradores y parques eólicos, utilizando aplicaciones informáticas, para ajustar el punto óptimo de funcionamiento según criterios de seguridad, eficiencia y calidad en el suministro.
- e)** Describir los procesos de operación local, o mediante telemando, en aerogeneradores, caracterizando las tareas y los recursos necesarios, para operar en parques eólicos.
- f)** Identificar y caracterizar diferentes instalaciones y equipos que intervienen en los parques eólicos para operar o realizar el mantenimiento.
- g)** Realizar tareas de operación local y operación en centros de control de parques eólicos para ajustar el funcionamiento de los mismos según parámetros de máxima eficiencia y seguridad.
- h)** Procedimentar la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento en parques eólicos elaborando informes y documentación técnica.
- i)** Aplicar medidas de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos reconociendo la normativa y las situaciones de riesgo.

Así mismo, permite alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales b), c), d), e) y f) del Currículo Aragonés.

- 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.
- e)** Realizar informes y otros documentos técnicos necesarios para la gestión del montaje, mantenimiento y la operación de parques eólicos.
- f)** Evaluar situaciones de riesgo laboral y para el medio ambiente relacionadas con el montaje, la operación y el mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos, detallando medidas de prevención para los diferentes tipos de riesgos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Identificar la tipología de instalaciones eólicas.
- Interpretar y realizar planos, esquemas y croquis.
- Desarrollar procedimientos de puesta en marcha.

- Identificar unidades de obra y su coste para el mantenimiento.
- Elaborar planes de mantenimiento.
- Desarrollar hipótesis de disfunción de las instalaciones.
- Elaborar procedimientos para la localización de averías.

• CONTENIDOS.

U. T. 1 :INTRODUCCIÓN TIPOLOGÍA WTG

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud 1 INTRODUCCIÓN TIPOLOGÍA WTG	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución histórica de la WTG • Clasificación de las WTG • Entender que es el coeficiente de potencia y la velocidad específica del rotor • Conocer de forma general las partes de la máquina • Conocer el limite de Betz y que energía se puede extraer del viento
Unidad didáctica 1	
Actividades.	
Analizar los datos de producción de energía renovable y eólica. Informes de REE.	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> • UD 1. INTRODUCCIÓN TIPOLOGÍA WTG (4 HORAS) • ACTIVIDADES (3 HORAS) • Sistemas de representación Diédrica. Actividad (2H)
	DURACIÓN TOTAL:9 HORAS

U. T. 2 : INTRODUCCIÓN GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Ud 2 INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de conocer cómo se elabora un plan de mantenimiento • Conocer las diferencias entre mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo • Conocer la estructura de un procedimiento de mantenimiento
Actividades. UNIDAD 2	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> • UD 2 INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO (2 HORAS) • ACTIVIDADES (2 HORAS) • Sistemas de representación isométrica y cortes 2H
	TOTAL DURACIÓN: 6 HORAS

U. T. 3: SISTEMA DE GIRO (YAW SYSTEM)

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> Describir las funciones del sistema de Giro Conocer su constitución Relacionar el sistema de Giro con el sistema de control Conocer las tareas de mantenimiento preventivo
Actividades sistema de Giro	
Actividades de sensores del sistema de Giro	
Documentos Gamesa y Vestas	
Vídeos	
Práctica. Ajuste de Levas del sensor de enrollamiento y configuración del encoder.	
Práctica de roscado	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
Sensor de enrollamiento	<ul style="list-style-type: none"> PRESENTACIÓN (3 HORAS) ACTIVIDADES : 2 HORAS. Análisis de motorreductoras INTRODUCCIÓN AL SISTEMA ELÉCTRICO PRÁCTICA: 2 HORAS. AJUSTE SENSOR DE ENROLLAMIENTO. MAQUETA. PRÁCTICA: COMPONENTES ELÉCTRICOS. AVERÍAS CONTROL DEL SISTEMA DE GIRO Cortes y secciones. Representación de uniones roscadas. Interpretación de planos el yaw system (2 H) PRACTICA DE ROSCADO (2 H) <p style="text-align: center;">DURACIÓN TOTAL: 20 HORAS</p>
Encoder.	
Armario eléctrico. Localización de componentes	
Averías	

U. T. 4 :SISTEMA DEL ROTOR

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Presentación Sistema del Rotor	<ul style="list-style-type: none"> Conocer los componentes del rotor Conocer las partes de la pala y conceptos básicos de aerodinámica Conocer el mantenimiento preventivo aplicado en las palas Conocer la constitución, tipo y funcionamiento del sistema de cambio de paso, así como las funciones del buje y del cono. Conocer cuál es la función del cambio de paso en un aerogenerador así como los tipos de sistemas que existen Conocer las partes que forma el sistema de
Actividades Sistema del Rotor	
Vídeos	
Práctica. Rodamientos. Fallos	
Práctica. Rodamientos. Fallos	

	extinción de rayos <ul style="list-style-type: none"> • Conocer el procedimiento preventivo y correctivo de este sistema
--	---

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
Rodamientos	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN (5 HORAS) • ACTIVIDADES : 4 HORAS. Tipos de Rodamientos. Fallos. Representación gráfica • PRÁCTICA: 2 HORAS • PRACTICA DE RESTITUCIÓN DE ROSCA. <p align="center">DURACIÓN TOTAL: 10 HORAS</p>

U.T.5 : SISTEMA TREN DE POTENCIA. EJE LENTO, MULTIPLICADORA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN. Sistema eléctrico del sistema de refrigeración

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Unidad 5	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la constitución y descripción de este sistema • Conocer el sistema de refrigeración de la multiplicadora y saber interpretar los esquemas • Conocer el procedimiento del mantenimiento preventivo aplicado al tren de potencia • Conocer los fallos más habituales en la multiplicadora y el mantenimiento correctivo • Conocer qué tipo de mantenimiento predictivo se aplica a la multiplicadora
Actividades unidad 5	
Procedimiento G80 FT002345	
Práctica. <i>Engranajes. Etapas lineales y planetarias. Relaciones de transmisión.</i>	
Práctica. <i>Válvula Termostática</i>	
Práctica: Sistema eléctrico del sistema De refrigeración	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN (5 HORAS) • ACTIVIDADES : 5 HORAS • PRÁCTICA: 10 HORAS <p align="center">DURACIÓN TOTAL: 20 HORAS</p>
Actividades: Fallos en el sistema de Refrigeración.	
Armario eléctrico	
.	

U.T. 6 : EL SISTEMA ESTRUCTURAL

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Unidad 7	<ul style="list-style-type: none"> • Saber describir este sistema • Conocer el mantenimiento preventivo
Actividades de la unidad 7	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN (2 HORAS) • ACTIVIDADES : 1 HORAS <p align="center">DURACIÓN TOTAL: 3 HORAS</p>

U.T. 7 ALTERNADOR, SISTEMA DE ACOPLAMIENTO Y FRENO HIDRAÚLICO

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Unidad 6	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la constitución y descripción de este sistema • Conocer los tipos de generadores más utilizados en los aerogeneradores • Conocer las protecciones del alternador • Conocer los tipos de conexiones en la caja de bornes • Conocer los tipos de acoplamientos y cómo se realiza sin errores de alineación • Conocer los elementos que conforman el freno hidráulico • Saber realizar el mantenimiento preventivo de este sistema • Manejar y saber interpretar esquemas mecánicos de esta instalación
Actividades unidad 6	
Práctica. Medición de aislamientos y comprobación de continuidades en la caja de bornes.	
Práctica. Alternador síncrono	
Práctica. Alternador asíncrono	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN (3 HORAS) • ACTIVIDADES. CONFIGURACIONES DEL CICLO CONVERTIDOR : 3 HORAS • PRÁCTICA: 4 HORAS <p align="center">DURACIÓN TOTAL: 9 HORAS</p>

U.T. 8 SISTEMA ELECTRÓNICO EN LA WTG. CICLOCONVERTIDORES Y TIPOLOGÍA DE CONFIGURACIONES

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
Práctica. <i>Simulador electrónico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN (4HORAS) • PRÁCTICA : 3 HORAS <p align="center">DURACIÓN TOTAL: 10 HORAS</p>

U.T. 9: SISTEMA HIDRAÚLICO

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
UNIDAD 9	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar adecuadamente esquemas hidráulicos de la WTG • Conocer los componentes más importantes de las instalaciones hidráulicas. • Ser capaz de diseñar esquemas sencillos • Conocer que operaciones se realizan en el mantenimiento preventivo
Actividades unidad 9	
FT 002358	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
Práctica. <i>Grupo hidráulico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN (6 HORAS) • ACTIVIDADES : 6 HORAS • PRÁCTICA: 9 HORAS <p align="center">DURACIÓN TOTAL: 25 HORAS</p>
Práctica. <i>Control de un cilindro</i>	
Práctica. <i>Esquemas con simulador hidráulico. Control proporcional</i>	
Práctica. <i>Parte eléctrica del sistema hidráulico</i>	

U.T. 10: SISTEMA ELÉCTRICO Y SENSORES AMBIENTALES DE LA WTG

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
UNIDAD 9	<ul style="list-style-type: none"> • Saber interpretar la documentación eléctrica de la WTG • Saber identificar componentes en los cuadros eléctricos de la WTG TOP y GROUND • Realizar el mantenimiento preventivo de los sensores ambientales • Saber detectar averías en los cuadros eléctricos
Actividades unidad 9	
FT002355	
FT002352	
FT002353	

	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir la instalación de MT dentro del aerogenerador • Conocer las medidas de prevención de riesgos a la hora de manipular los cuadros eléctricos
--	---

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
Práctica. <i>Alineación Veleta</i>	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN (4 HORAS) • ACTIVIDADES :2 HORAS • PRÁCTICA: 2 HORAS <p align="center">DURACIÓN TOTAL:8 HORAS</p>
Práctica. <i>Detección de averías</i>	

UT. 11 MANT. PREDICTIVO : TERMOGRAFÍA, DRONES EN EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y ANÁLISIS DE VIBRACIONES

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
UNIDAD 11	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer como se realiza la gestión de Stock del almacén de repuestos • Que tipos de inspecciones se utilizan para predecir posibles fallos

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
Práctica. <i>Termografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> • PRESENTACIÓN (3 HORAS) <p align="center">DURACIÓN TOTAL: 12HORAS</p>

UT. 12 OPERACIÓN Y SEGURIDAD EN LA WTG.

RECURSOS DIDÁCTICOS	Objetivos
Unidad 12	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los modos de operación de la máquina • Conocer como activar el modo de operación adecuado según las tareas de mantenimiento que se vayan a realizar con la finalidad de garantizar
FT 000423	
FT 0002349	

RECURSOS TALLER	DURACIÓN DE LA UNIDAD
	<ul style="list-style-type: none">• PRESENTACIÓN (4 HORAS)• ACTIVIDADES 2HORAS <p>DURACIÓN TOTAL: 6 HORAS</p>

• CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

- Los criterios de evaluación asociados a cada uno de los resultados de aprendizaje son los siguientes:
- **1. Caracteriza los procesos de puesta en marcha de instalaciones de energía eólica, utilizando la documentación existente.**
- **2. Realiza las operaciones de puesta en marcha, regulación y control de instalaciones de energía eólica, simulando el procedimiento establecido y cumpliendo las especificaciones.**
- **3. Elabora el plan de mantenimiento de instalaciones de energía eólica, identificando procedimientos y actuaciones específicas de los sistemas.**
- **4. Define los procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones de energía eólica, utilizando la documentación existente.**
- **5. Realiza el mantenimiento preventivo de una instalación de energía eólica, utilizando los medios y procedimientos establecidos.**
- **6. Realiza el mantenimiento correctivo de una instalación de energía eólica, atendiendo a las características técnicas de los equipos e instalaciones.**
- **7. Aplica protocolos de actuación propios de situaciones de emergencia y de primeros auxilios en parques eólicos según la normativa de seguridad, procedimientos de atención sanitaria básica y los planes de emergencia establecidos.**
- **8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.**

• CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

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

- Pruebas de Evaluación (EX) 70%
- Actividades y prácticas (AP) 30%

Las **Actividades** se medirán a partir de:

- Los alumnos que falten a las prácticas deberán presentar la justificación pertinente.
- Las prácticas copiadas en su mayor parte de internet o de otros compañeros donde existan evidencias de la falta de trabajo individual tendrán una calificación mínima o nula.
- Las prácticas se superarán sólo cuando alcancen una nota igual o superior a 5, de no hacerlo, tendrán que recuperarse
- Todas las recuperaciones superadas tendrán una calificación de 5 puntos a efectos de cómputo en la nota global.

Las pruebas de evaluación se medirán a partir de:

- 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 a 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 (convocatoria de marzo) 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.
- En caso de pérdida de evaluación continua (convocatoria de marzo) se realizará una prueba teórico-práctica de todos los contenidos del curso. Se superará si se obtiene una nota igual o superior a 5.
- En la convocatoria de junio se realizará una prueba teórico-práctica de todos los contenidos del curso. Se superará si se obtiene una nota igual o superior a 5.