

## **ÍNDICE DEL CURSO.**

### **“INSTALACIÓN Y DISEÑO ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED”.**

#### **ENERGÍA SOLAR.**

- T.0.- FUNDAMENTOS DE ENERGIA SOLAR.
- T.1.- RADIACIÓN SOLAR.
- T.2.- SOL Y RAYOS SOLARES SOBRE LA TIERRA.
- T.3.- INCLINACIÓN ÓPTIMA DEL COLECTOR SOLAR.

#### **CONCEPTOS BÁSICOS PARA LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.**

- T.4.- NOCIONES BÁSICAS DE ELECTRICIDAD.
- T.5.- LA CÉLULA SOLAR.
- T.6.- EL MÓDULO FOTOVOLTAICO.

#### **INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A RED.**

- T.7.- OBLIGATORIEDAD DE LA INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES.
- T.8.- ELEMENTOS DE UNA FV CONECTADA A RED.
- T.9.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES FV A RED.
- T.10.- CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES FV A RED.
- T.11.- DIMENSIONADO FV CONECTADA A RED.
- T.12.- MANTENIMIENTO FV CONECTADA A RED.

### **MÓDULO 1: Energía Solar.**

#### **T.0. Fundamentos de energía solar.**

##### **1. El Sol**

- 1.1 Conceptos básicos.
- 1.2 La constante solar.
- 1.3 Propagación de la energía del Sol a través de la Tierra.
- 1.4 Ondas electromagnéticas.
- 1.5 Interacción entre radiación solar y un cuerpo.
- 1.6 Radiación solar en la atmósfera terrestre.

##### **2. Fenómenos meteorológicos.**

- 2.1 Destrucción de la capa de ozono.
- 2.2 Tratado de Montreal.
- 2.3 Efecto invernadero.
- 2.4 Protocolo de Kyoto.

**3. Tipos de radiaciones.**

- 3.1 Radiación directa.
- 3.2 Radiación difusa.
- 3.3 Radiación de albedo.
- 3.4 Radiación global.
- 3.5 Radiación total.

**4. Instrumentación solar.**

- 4.1 Heliógrafo.
- 4.2 Piranómetro.
- 4.3 Piranómetro de difusa.
- 4.4 Piheliómetro.

**T.1. Radiación solar.**

**1. Incidencia de la radiación sobre una superficie.**

- 1.1 Irradiación.
- 1.2 Intensidad radiante.
- 1.3 Potencia.
- 1.4 Ángulo de incidencia.

**2. Trigonometría.**

- 2.1 Seno.
- 2.2 Coseno.
- 2.3 Tangente.
- 2.4 Intensidad recibida e intensidad solar o real.

**3. Múltiplos y factores de conversión.**

- 3.1 Múltiplos.
- 3.2 Cambios de unidades y factores de conversión.
- 3.3 Tabla de conversión de unidades.
  - 3.3.1 Magnitudes fundamentales.
  - 3.3.2 Magnitudes derivadas.
  - 3.3.3 Múltiplos y submúltiplos.
  - 3.3.4 Equivalencia de unidades.

**T.2. El Sol y los rayos solares sobre la Tierra.**

- 1. Introducción parámetros solares.**
- 2. Meridiana solar.**
- 3. Meridiano de Greenwich.**
- 4. Órbita terrestre.**
- 5. Latitud y longitud.**

6. **Orientación.**
7. **Acimut.**
8. **Inclinación.**
9. **Ángulo horario.**
10. **Horario oficial.**

### **T.3. Inclinación óptima del colector solar.**

1. **Introducción.**
2. **Orientación e inclinación óptimas del captador solar térmico.**
3. **Sombras.**
  - 3.1 Altura solar.
  - 3.2 Acimut.
  - 3.3 Representación de las sombras en una instalación.
4. **Distancia entre módulos solares.**
  - 4.1 Módulos solares situados sobre el mismo nivel.
  - 4.2 Módulos solares situados sobre niveles distintos.

## **MÓDULO 2: Conceptos básicos para instalaciones Fotovoltaicas.**

### **T.4. Nociones básicas de electricidad.**

1. **Naturaleza de la electricidad.**
2. **Carga eléctrica.**
3. **Intensidad de corriente eléctrica.**
4. **Tensión eléctrica.**
5. **Resistencia eléctrica.**
6. **Ley de Ohm.**
7. **Energía eléctrica.**
8. **Potencia eléctrica.**
9. **Efectos térmicos de la corriente eléctrica.**
10. **Corriente continua.**
11. **Corriente alterna.**

## **T.5. La célula solar.**

- 1. Materiales semiconductores.**
- 2. Efecto fotoeléctrico.**
- 3. La célula solar.**
  - 3.1 Tipos de células solares.
- 4. Células de silicio.**
  - 4.1 Silicio monocristalino.
  - 4.2 Silicio policristalino.
  - 4.3 Silicio amorfo.

## **T.6. El módulo fotovoltaico.**

- 1. El panel o módulo fotovoltaico.**
  - 1.1 Vida útil
  - 1.2 Tensión nominal.
  - 1.3 Normativa aplicable.
- 2. Componentes del módulo fotovoltaico.**
  - 2.1 Cubierta exterior.
  - 2.2 Capas encapsulantes.
  - 2.3 Protección posterior.
  - 2.4 Marco de soporte.
  - 2.5 Parte trasera: Diodos de bloqueo y diodos de bypass.
- 3. Parámetros eléctricos del módulo fotovoltaico.**
  - 3.1 Curva de funcionamiento.
  - 3.2 Condiciones CEM.
  - 3.3 Condiciones TONC.
  - 3.4 Intensidad en cortocircuito.
  - 3.5 Voltaje en circuito abierto.
  - 3.6 Punto de máxima potencia.
  - 3.7 Potencia pico.
  - 3.8 Intensidad y voltaje de máxima potencia.
  - 3.9 Potencia nominal del panel.
  - 3.10 Factor de forma.
- 4. Conexión de los módulos fotovoltaicos.**
  - 4.1 Conexión en serie.
  - 4.2 Conexión en paralelo.
  - 4.3 Conexión mixta.
- 5. Catálogos.**
- 6. Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE.**

## **MÓDULO 3: Instalaciones Fotovoltaicas aisladas.**

### **T.7. Obligatoriedad de la instalación de paneles solares, HE5.**

- 1. Introducción obligatoriedad.**
- 2. Generalidades.**
  - 2.1 Ámbito de aplicación.
  - 2.2 Procedimiento de verificación.
- 3. Caracterización y cuantificación de las exigencias.**
  - 3.1 Potencia eléctrica mínima.
  - 3.2 Determinación de la potencia a instalar.

### **T.8. Elementos de una FV conectada a red.**

- 1. Introducción de una instalación FV conectada a red.**
- 2. Los módulos fotovoltaicos.**
- 3. El inversor.**
- 4. El sistema eléctrico.**
- 5. Seguridad y protecciones en la instalación.**
  - 5.1 Corriente continua.
  - 5.2 Corriente alterna.
- 6. Esquema de principio de una instalación de 5 KW con ondulator monofásico.**
- 7. Esquema de principio de una instalación de 100 KW conectada a red.**

### **T.9. Condiciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de Baja Tensión, RD 1663/200.**

- 1. Condiciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.**
  - 1.1 Condiciones técnicas de carácter general.
  - 1.2 Condiciones específicas de interconexión.
  - 1.3 Medidas y facturación.
  - 1.4 Protecciones.
  - 1.5 Condiciones de puesta a tierra de las instalaciones FV.
  - 1.6 Armónicos y compatibilidad electromagnética.

## **T.10. Conexión de las instalaciones FV conectadas a la red de Baja Tensión, RD 1663/200.**

- 1. Solicitud.**
- 2. Determinación de las condiciones técnicas de la conexión.**
- 3. Celebración del contrato.**
- 4. Conexión a la red y primera verificación.**
- 5. Obligaciones del titular de la instalación.**
- 6. Legislación y primas.**

## **T.11. Dimensionado FV conectada a red.**

- 1. Introducción dimensionado FV conectada a red.**
- 2. Variación de la temperatura en las células fotovoltaicas.**
- 3. Procedimiento para el dimensionado de los distintos elementos de una instalación solar fotovoltaica conectada a red:**
  - 3.1 Características técnicas del inversor y del panel fotovoltaico.
  - 3.2 Número máximo y mínimo de paneles fotovoltaicos que por potencia se pueden conectar al inversor.
  - 3.3 Voltaje de los paneles a temperatura máxima y mínima.
  - 3.4 Número máximo y mínimo de paneles que por voltaje se pueden conectar en serie.
  - 3.5 Disposición de los paneles más idónea.
  - 3.6 Esquema de la instalación.
  - 3.7 Sección de cable.
  - 3.8 Sección de cable comercial.

## **T.12. Mantenimiento FV conectada a red.**

- 1. Normativa HE5: Mantenimiento.**
  - 1.1 Plan de vigilancia.
  - 1.2 Plan de mantenimiento preventivo.
- 2. Mantenimiento.**
  - 2.1 Estructuras soporte de los paneles.
  - 2.2 Los paneles fotovoltaicos.
  - 2.3 El inversor.
  - 2.4 Los sistemas de protección y medida.