

1. Presentación de energía solar fotovoltaica.	1
1.1 Breve introducción.	2
1.1.1 Presentación de todas las energías renovables.	2
1.1.2 Importancia de la energía solar dentro de las energías renovables.	3
1.1.3 Ventajas e inconvenientes de la energía fotovoltaica.	5
1.1.4 Cuanto aporta el sol en España y de cuánto dispongo yo.	5
1.2 La radiación solar en España: rendimientos medios de las plantas fotovoltaicas.	7
 2. Tecnología y funcionamiento de plantas de energía solar fotovoltaica en edificación acopladas a la red.	 9
2.1 La tecnología.	10
2.1.1 La estructura básica de una planta fotovoltaica acoplada a la red.	10
2.1.2 Estructura y modo de operación de una célula solar.	12
→ <i>Origen y fabricación de la célula</i>	
→ <i>Funcionamiento de una célula solar cristalina</i>	
2.1.3 El módulo.	13
2.1.4 El inversor.	14
2.1.4.1 Tecnología de los inversores.	14
2.1.4.2 Estructura y funcionamiento de un inversor acoplado a la red.	15
2.1.4.3 Requisitos técnicos de un inversor.	15
2.1.5 Otros componentes de la planta fotovoltaica.	16
→ <i>Cables</i>	16
→ <i>Caja de conexión de generador (CCG)</i>	17
→ <i>Interrupción principal de corriente continua</i>	18
→ <i>Contador de alimentación</i>	18
→ <i>Telepantalla</i>	18
2.1.6 Sistemas de montaje	19
2.1.7 Protección contra rayos y sobretensión en plantas fotovoltaicas.	20
2.1.8 Protección contra incendios.	22
2.2 Funcionamiento de una planta fotovoltaica.	23
 3. Instalación y puesta en servicio de las plantas de energía solar en edificación.	 24
3.1 Montaje de la planta.	25
3.1.1 ¿Quién puede hacer el montaje y quién la conexión?	25
3.1.2 Montaje de los módulos.	26
3.1.2.1 Instrucciones generales de montaje.	26
3.1.2.2 Herramientas y materiales.	27
3.2 Conexión a red.	27

3.2.1	El RD 1663/2000 regula la conexión a la red de las plantas fotovoltaicas.	27
3.2.2	El punto de alimentación a la red.	28
3.2.3	Detalles sobre la conexión a la red.	29
3.3	Mantenimiento.	30
3.3.1	Mantenimiento: lo que puede hacer el operador.	30
3.3.2	Mantenimiento: lo que debe hacer el instalador profesional.	31
3.4	Formularios y listas de control.	32
3.4.1	Formulario de entrega.	32
3.4.2	Protocolo de puesta en servicio.	35
3.4.3	Carta de seguro.	37
3.4.4	Protocolo de medición de datos de funcionamiento.	38
3.4.5	Lista de control de mantenimiento.	39
3.4.6	Guía de funcionamiento.	40
3.5	Seguridad de los edificios con sistemas fotovoltaicos.	42
3.5.1	Seguridad en los trabajos sobre tejado.	43
3.5.2	¡Precaución, peligro! Particularidades de la corriente continua en contraposición a la corriente alterna.	43
3.6	Legislación y normativa.	45
3.6.1	Legislación de ámbito europeo.	45
3.6.2	Legislación de ámbito nacional.	46
3.6.3	Legislación de ámbito regional (C.V)	48
3.6.4	Normativa aplicable:	49
3.6.4.1	Módulos fotovoltaicos.	49
3.6.4.2	Inversores.	50
3.6.4.3	Conexión a red.	50
3.6.4.4	Sistemas fotovoltaicos.	51
3.7	Puesta en servicio: la primera operación en paralelo sobre la red.	51
3.8	El código técnico de la edificación (HE-5).	53
4.	Envolvente fotovoltaica en la edificación.	58
4.1	Fotovoltaica en la piel del edificio	59
4.1.1	Introducción.	59
4.1.2	Opciones de integración.	59
4.1.3	Requerimientos exigibles.	63
4.1.3.1	Vida útil.	63
4.1.3.2	Comportamiento estructural.	64
4.1.3.3	Movimiento del edificio y tolerancias.	64
4.1.3.4	Permeabilidad al aire.	64
4.1.3.5	Permeabilidad al agua.	64
4.1.3.6	Prestaciones térmicas.	65

4.1.3.7 Seguridad y resistencia.	66
4.1.3.8 Aislamiento acústico.	67
4.1.3.9 Resistencia al fuego.	67
4.1.3.10 Tensiones térmicas en el vidrio.	67
4.2 Sistemas de fachada ventilada.	68
4.2.1 Concepto de fachada ventilada.	68
4.2.2 Principios de construcción.	69
4.2.3 Integración de módulos fotovoltaicos en fachadas ventiladas.	70
4.2.4 Mantenimiento y limpieza.	74
4.3 Muros cortina tradicionales.	76
4.3.1 Concepto y tipos de muro cortina.	76
4.3.2 Principios de construcción.	78
4.3.3 Integración fotovoltaica en muro cortina tradicional.	81
4.3.4 Mantenimiento y limpieza.	86
4.4 Muros cortina modulares.	87
4.4.1 Concepto de muro cortina modular.	87
4.4.2 Principios de construcción.	89
4.4.3 Integración fotovoltaica en muros cortina modulares.	94
4.4.4 Mantenimiento y limpieza.	96
4.5 Lamas y parasoles.	97
4.5.1 Introducción.	97
4.5.2 Principios de construcción.	98
4.5.3 Integración fotovoltaica en lamas y parasoles.	99
4.5.4 Mantenimiento y limpieza.	103
4.6 Cubiertas y lucernarios.	103
4.6.1 Introducción.	103
4.6.2 Principios de construcción.	104
4.6.3 Integración fotovoltaica en cubiertas y lucernarios.	106
4.6.3.1 Cubiertas ciegas inclinadas.	106
4.6.3.2 Cubiertas ciegas planas.	109
4.6.3.3 Lucernarios y atrios acristalados.	109
4.6.4 Mantenimiento y limpieza.	112
5. Condiciones técnicas.	114
5.1 Componentes y materiales.	115
5.1.1 Generalidades.	115
5.1.2 Sistemas generadores fotovoltaicos.	115
5.1.3 Estructura soporte.	116
5.1.4 Inversores.	118
5.1.5 Cableado.	119
5.1.6 Conexión a red.	119

5.1.7	Medidas.	120
5.1.8	Protecciones.	120
5.1.9	Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas.	120
5.1.10	Armónicos y compatibilidad electromagnética.	120
5.2	Recepción y pruebas.	120
5.3	Requerimientos técnicos del contrato de mantenimiento	121
5.3.1	Generalidades.	121
5.3.2	Programa de mantenimiento.	122
5.3.3	Garantías.	123
6.	Conclusiones.	125
	Guía de lectura.	129
	Unidades físicas.	130
	Terminología.	130
	Anexo.	135
	Respuestas a las preguntas frecuentes.	136
	Ejemplos de edificios fotovoltaicos.	138
	Montaje de un tejado con tejas solares.	149
	Bibliografía y referencias.	154