

LANBIDE PROGRAMACIÓN
HEZIKETAKO ZIKLOEN DE LOS CICLOS FORMATIVOS
PROGRAMAZIOA DE FORMACIÓN PROFESIONAL



INSTALACIONES Y
MANTENIMIENTO

TÉCNICO SUPERIOR EN DESARROLLO DE
PROYECTOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE
FLUIDOS

Módulo 5: Energías Renovables y Eficiencia Energética

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

LANBIDE PROGRAMAZIOA
HEZIKETAKO ZIKLOEN
PROGRAMAZIOA

PROGRAMACIÓN
DE LOS CICLOS FORMATIVOS
DE FORMACIÓN PROFESIONAL



INSTALACIÓN Y
MANTENIMIENTO

TÉCNICO SUPERIOR EN DESARROLLO DE PROYECTOS DE
INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS

Módulo 5: Energías Renovables y Eficiencia Energética

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA
Lanbide Heziketako eta Etengabeko
Ikaskuntzako Saillburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN
Viceconsejería de Formación Profesional
y Aprendizaje Permanente

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Edición: 1.ª, enero 2010

Autor: Josune Escudero Lasarte
Aitor Otaño Jauregui

Edición y coordinación: Víctor Marijuán Marijuán
KOALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTOA
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL
www.kei-ivac.com



Diseño y maquetación: TRESDETRES

D.L.: BI-3335-09

ÍNDICE

Horas: 99
Nº de unidades: 8

Esta publicación que tienes entre tus manos ha sido elaborada por compañeros y compañeras en activo.

La programación de cualquier materia es un trabajo muy personal, amparado en la experiencia de cada profesor o de cada profesora y sujeto, por lo tanto, a subjetividad. Teniendo en cuenta esta premisa, te invitamos a que lo analices y si lo consideras oportuno lo utilices como material de consulta y si llega el caso, como guía que puede orientar tu intervención docente.

Aún considerando sus posibles limitaciones, está concebido y diseñado a partir del DCB de los nuevos ciclos formativos y tiene en cuenta la normativa vigente en la CAPV relativa al desarrollo curricular así como lo concerniente a la programación docente (Decreto 32/2008 de 26 de febrero).

Esperamos que te sea de utilidad, a la vez que agradecemos a sus autores el esfuerzo realizado para que este trabajo haya sido posible.

	SECUENCIACIÓN DE UD ^s Y TEMPORALIZACIÓN	Pág. 04
0	Unidad didáctica nº 0: Presentación del módulo	Pág. 05
1	Unidad didáctica nº 1: Análisis de las fuentes de energía renovables	Pág. 08
2	Unidad didáctica nº 2: Análisis del marco normativo relacionado con las energías renovables.	Pág. 12
3	Unidad didáctica nº 3: Análisis de sistemas de generación de energía.	Pág. 17
4	Unidad didáctica nº 4: Cálculos comparativos de eficiencia energética entre diferentes sistemas de generación de energía	Pág. 22
5	Unidad didáctica nº 5: Realización de cálculos de radiación de origen solar	Pág. 28
6	Unidad didáctica nº 6: Análisis de los tipos de captadores solares térmicos y de sus características esenciales	Pág. 33
7	Unidad didáctica nº 7: Análisis de las partes y elementos de los instalaciones solares térmicos	Pág. 38
8	Unidad didáctica nº 8: Diseño de instalaciones solares térmicas	Pág. 43

Secuenciación y temporalización de unidades didácticas

BLOQUES DE CONTENIDOS				UNIDADES DIDÁCTICAS SECUENCIADAS	DURACIÓN
B 1	B 2	B 3	B 4		
X				UD 0: Presentación del módulo.	1 h.
X				UD 1: Análisis de las fuentes de energía renovables.	9 h.
X				UD 2: Análisis del marco normativo relacionado con la eficiencia energética y las energías renovables.	6 h.
X				UD 3: Análisis de sistemas de generación de energía.	15 h.
X				UD 4: Cálculos comparativos de eficiencia energética entre diferentes sistemas de generación de energía.	15 h.
	X			UD 5: Realización de cálculos de radiación de origen solar.	14 h.
	X	X		UD 6: Análisis de los tipos de captadores solares térmicos y de sus características esenciales.	12 h.
			X	UD 7: Análisis de las partes y elementos de las instalaciones solares térmicas.	12 h.
			X	UD 8: Diseño de instalaciones solares térmicas.	15 h.
TOTAL					99 h.

Bloque 1: Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables.

Bloque 2: Cálculo de pérdidas de radiación solar para instalaciones solares térmicas.

Bloque 3: Cálculo de la radiación absorbida en instalaciones solares térmicas.

Bloque 4: Dimensionamiento de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética.

Unidad didáctica nº. 0: PRESENTACIÓN DEL MÓDULO		Duración: 1 hora			
Objetivos de aprendizaje:					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la planificación global de desarrollo del módulo, así como a los miembros del grupo. 2. Comprender los criterios que serán considerados y aplicados por el profesor o profesora en la gestión del proceso formativo. 3. Identificar los derechos y obligaciones como estudiante, en relación con el módulo. 4. Comprender las principales interrelaciones que se dan entre las unidades didácticas del módulo y entre este y los demás que lo constituyen. 5. Identificar los propios conocimientos en relación con los que se deben alcanzar en el módulo. 					
CONTENIDOS		Bloques			
		1	2	3	4
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las relaciones existentes entre los módulos del ciclo y las de éste con las cualificaciones que le sirven de referente. • Identificación y registro en el soporte adecuado de los aspectos, normas y elementos que se planteen en torno a cuestiones disciplinares, metodológicos, relacionales, etc. 				
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Cualificaciones que constituyen el ciclo y relación con el módulo. • Contribución del módulo al logro de los objetivos del ciclo • Objetivos del módulo • Criterios de evaluación del módulo y de las unidades didácticas. 				
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar la importancia de lograr un consenso en relación con los comportamientos deseados por parte de todos los componentes del grupo, incluido el profesor o la profesora. • Normas y criterios a seguir en el desarrollo del módulo 				

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de alumnos y alumnas y profesor o profesora.	1	10 m	X	X	El profesor o la profesora así como los alumnos y las alumnas se presentarán personalmente. El profesor o profesora sugerirá los aspectos que puedan resultar de interés en la presentación, siendo opcional el ofrecer una información u otra.	La finalidad es permitir un conocimiento inicial y romper barreras sociales a efectos de favorecer la comunicación entre los componentes del grupo. Cuando el grupo sea de continuidad, no será necesaria esta actividad.	No se requieren medios especiales para llevarla a cabo
A2. Presentación de los elementos que componen la programación.	2-4	10 m	X	X	El profesor o profesora valiéndose de un esquema o de una presentación utilizando recursos informáticos, si la infraestructura del aula lo permite, realizará una exposición de los elementos que constituyen la programación, horarios, etc	Que los alumnos y las alumnas adquieran una visión global de la programación de la materia del módulo, de su estructura, relaciones, tiempos y duraciones, etc.	Pizarra. Presentación en Power o similar. Cronogramas Fotocopias con la información.
A3. Presentación de los criterios y normas que guiarán la gestión del proceso formativo.	2-3	10 m	X	X	Mediante una exposición verbal apoyada por transparencias u otros elementos el profesor o profesora dará a conocer los criterios de diferente índole que serán utilizados en la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje que se produzcan en el aula. Exámenes, criterios de corrección y evaluación, reglamento de régimen interno, responsabilidades disciplinarias, etc. Se abrirá un tiempo para que todas las dudas puedan ser aclaradas.	El alumnado conocerá, así, y comprenderá el marco académico, social e interrelacional, de modo que pueda ajustar sus intervenciones a dicho marco normativo.	Esta actividad puede hacerse en el salón de clase o en aula taller y no requiere de recursos especiales.
A4-E1 Identificación de los conocimientos previos de	5	30 m	X	X	Esta actividad se puede desarrollar a través de un diálogo, mediante preguntas del profesor o profesora respondidas por	Se trata de conocer el punto de partida del conocimiento del alumnado referido a los	Cuestionarios



<p>los alumnos y de las alumnas en relación con el módulo profesional a cursar.</p>					<p>los alumnos y por las alumnas o mediante un cuestionario preparado al efecto en formato de preguntas abiertas o de respuesta múltiple.</p>	<p>contenidos que serán desarrollados en el módulo. Este conocimiento permitirá al profesor o profesora reestructurar la programación, adecuándose a la realidad del grupo y de las individualidades.</p>	
<p>OBSERVACIONES</p>							
<ul style="list-style-type: none"> • La actividad A1 será suficiente con que se realice en uno de los módulos. El equipo del ciclo se pondrá de acuerdo en determinar en cuál se hará. • La actividad A4 puede mantenerse aunque en cada una de las unidades didácticas se realiza una actividad que incluya una evaluación inicial. En todo caso, ambas actividades son compatibles y complementarias. Puede ser un primer momento para tomar contacto con los conocimientos previos, de modo general, aunque sea en cada unidad donde se haga una incidencia mayor. • En las unidades didácticas de este módulo, las actividades pueden ser de enseñanza y aprendizaje (A) o de evaluación (E). En ocasiones, una misma actividad además de ser de enseñanza y aprendizaje, puede serlo, también, de evaluación. En estos casos se expresará como (An-Em) y serán actividades que participan de la triple naturaleza. La numeración de las A, la (n) y de las E, la (m) es independiente entre sí. 							

Unidad didáctica nº. 1: ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES						Duración: 9 horas			
<p><i>RA1: Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.</i></p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <p>1. Comparar los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables.</p>									
CONTENIDOS						Bloques			
						1	2	3	4
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de las fuentes de energía: <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación del potencial de la energía solar térmica. - Evaluación del potencial de la energía geotérmica. - Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa. 					X			
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> Impacto medioambiental de las energías convencionales. 					X			
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. Colaboración e integración en el grupo de trabajo. Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. 					X X X			
ACTIVIDAD				METODOLOGÍA			RECURSOS		
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer		
			Pr	AI					
A1 Presentación de la U.D. y del glosario de términos	1	1 h.	X		Se realiza una breve introducción de la UD 1 y se presentan sus objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo,	Para que afloren los conocimientos previos del alumno o de la alumna y establezcan relaciones de estos con los contenidos a desarrollar, generando	Programación del modulo. Ordenador con proyector. Glosario de términos.		



					sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo. Se reparte un glosario de términos en formato papel para consulta y que el alumnado vaya complementando (ver observaciones).	interés en el aprendizaje de los mismos.	
A2 Explicación del guión a seguir en la práctica autónoma de los alumnos y alumnas.	1	1 h.	X		El profesor o la profesora explica el guión de la actividad. Siguiendo este guión deberán buscar información sobre: <ul style="list-style-type: none">Las energías renovables: Energía Solar Directa, Térmica (Frio solar) y Fotovoltaica, Energía Eólica, Energía de la Biomasa, Energía de las Olas, Energía Hidráulica, Energía Geotérmica y Energía de las Mareas. -La importancia que adquieren como recurso energético. -Cómo se aprovechan cada una de estas energías renovables.Las energías no renovables: Fuentes de energía fósil: Petróleo, Carbón y Gas Natural, y La energía Nuclear: - Características de las energías no renovables. - Impacto medioambiental del uso de las energías no renovables.Buscar las ventajas y desventajas de las energías renovables frente a las energías convencionales.	Conocer y comprender el guión de la actividad a seguir.	Ordenador con proyector. Guión de la práctica.

<p>A2.1 Práctica autónoma de los alumnos siguiendo el procedimiento indicado en la actividad A2.</p>		4 h.		X	<ul style="list-style-type: none"> Analizar de forma más minuciosa la geotermia de baja entalpía, la biomasa, la solar térmica y frío solar por ser las energías renovables utilizadas en las instalaciones térmicas. <p>Se distribuirá la clase en grupos de dos. Cada grupo de alumnos y alumnas recopila la información dándole la estructura adecuada y detallando en todo momento la fuente de información utilizada. Los conceptos que se consideren relevantes se incluirán en el glosario de términos.</p> <p>Se resaltarán la importancia de la fuente de información. El alumno o la alumna deberá anotar en todo momento cuál es la fuente de información utilizada.</p>	<p>Conocer el potencial de los tipos de energías renovables trabajados y comprender las ventajas que llevan implícitas las energías renovables frente a las no renovables.</p>	<p>Un ordenador con acceso a Internet para cada grupo. Guión de la práctica. Programa informático para poder desarrollar documentos de texto. Ordenador con proyector para la exposición de los contenidos de la información recopilada.</p>
<p>A3-E1 Presentación de resultados de la actividad A2-1, colectiva e individualmente.</p>	1	2 h.	X	X	<p>Cada grupo, siguiendo el guión de la práctica de la actividad A2-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Expone los contenidos de la información recopilada, analizando colectivamente dichos contenidos. Identifica y analiza las diferentes fuentes de información. <p>El profesor o la profesora complementa todos los contenidos expuestos en el caso que sea necesario.</p>	<p>Analizar y complementar si procede, la información recopilada en la realización de la actividad A2-1.</p>	<p>Guión de la práctica. Programa informático para poder desarrollar documentos de texto. Ordenador con proyector para la exposición de los contenidos de la información recopilada.</p>



A4 Proyección de un video sobre las energías renovables.	1	1 h.	X	X	El profesor o la profesora explica brevemente el contenido del video: Generación de electricidad con energías renovables (Geotermia, Solar a alta temperatura, Fotovoltaica, Eólica y Biomasa).	Reforzar los conocimientos adquiridos en esta unidad con la información que se presenta en este video: generación de electricidad con energías renovables.	Video didáctico de energías renovables titulado: RENEWABLES ENERGIES (ENERGÍAS RENOVABLES) producción de THE OPEN UNIVERSITY (50 min.). Ordenador con sistema audiovisual.
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none"> Se plantea realizar un glosario de términos que los alumnos y las alumnas deberán ir rellenando durante el curso. En este glosario vendrán algunos conceptos ya definidos pero el alumnado deberá ir complementándolo en función de sus necesidades. Se hará seguimiento de dicho glosario y se tendrá en cuenta para la evaluación. 							

Unidad didáctica nº. 2: ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO RELACIONADO CON LA EFICIENCIA ENERGETICA Y LAS ENERGIAS RENOVABLES		Duración: 6 horas			
<p><i>RA 1: Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.</i></p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparar los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables. 2. Contabilizar los consumos previsible para la misma instalación ejecutada con instalaciones con energía convencional y energías renovables. 					
CONTENIDOS		Bloques			
		1	2	3	4
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las fuentes de energía: <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación del potencial de la energía solar térmica. - Evaluación del potencial de la energía geotérmica. - Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa. • Contribución de la regulación y el control de las instalaciones a la mejora de la eficiencia energética. • Cuantificación del ahorro energético. 	X			
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto medioambiental de las energías convencionales. • Rendimiento energético en instalaciones térmicas. • Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones. 	X			
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. • Colaboración e integración en el grupo de trabajo. • Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. • Sensibilización medioambiental. 	X			

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A0 Presentación de la U.D.	1-2	1 h.	X	X	El profesor o la profesora realiza una introducción de la UD 2: presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y actividades y sitúa la unidad didáctica dentro del modulo relacionándola con el resto de unidades didácticas. Al mismo tiempo, realiza preguntas relacionadas con la eficiencia energética y las energías renovables y otras de ámbito más general, con las que se pretende conocer el nivel de conocimiento que el alumnado posee sobre los problemas relacionados con el consumo de combustibles de origen fósil, los problemas ambientales generados por nuestro modelo de desarrollo energético, el proceso que siguen las leyes hasta que se transponen a la normativa de cada país, etc. Con las respuestas que se vayan obteniendo se da paso a la actividad A1.	Los problemas medioambientales y la necesidad de un nuevo modelo en la explotación de los recursos energéticos de nuestro planeta son temas de actualidad bien conocidos por la mayoría de los alumnos y las alumnas. Utilizaremos estos temas de interés general, para que afloren los conocimientos previos del alumnado y establezcan relaciones entre sus conocimientos y los contenidos a desarrollar.	Programación del modulo. Ordenador. Proyector. Paquete de Microsoft Office. Presentación en Power Point. Apuntes entregados a los alumnos.
A1-E1 Visionado del video: <i>Una verdad incómoda</i> y debate.	1-2	2,5 h.	X	X	Se proyecta el video <i>Una verdad incómoda</i> que tiene una duración de 1 h. y 32 min. y posteriormente, se entabla un debate entre los alumnos, las alumnas y el o la docente en la que se tratan cuestiones relacionadas con el desarrollo sostenible, la contaminación y problemática medioambiental (agujero	Ampliar los conocimientos de los alumnos y las alumnas sobre los problemas medioambientales y de explotación de los recursos energéticos que presenta nuestro planeta. • Tomar conciencia de la magnitud de estos problemas.	Ordenador con sistema audiovisual para proyectar DVD-s o archivos de video digitales. Proyector. Archivo de video: Una verdad incómoda (duración: 1h:32min).



					de la capa de ozono, efecto invernadero, gestión de residuos, etc.), el cambio climático, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la participación del alumnado en temas de actualidad favoreciendo que den su propia visión de las cosas. • Esta actividad se ha considerado que es una actividad de evaluación porque de ella se podrá extraer información que ayude al o a la docente a valorar los contenidos actitudinales relacionados con la participación e integración de los alumnos y las alumnas. 	
A2 Exposición relativa a la normativa vigente sobre eficiencia energética y energías renovables.	1-2	1,5 h.	X		<p>Aprovechando las respuestas obtenidas en la actividad A0 y A1, el profesor o la profesora realiza una exposición teórica referente a la normativa vigente relacionada con la eficiencia energética y las energías renovables y sus antecedentes:</p> <p>Comienza explicando el proceso que sigue la normativa desde que es creada en el ámbito comunitario hasta que es transpuesta a cada país. La explicación se centrará, fundamentalmente, en el proceso seguido por el C.T.E. y el R.I.T.E. y en los antecedentes que dan lugar a estas normativas: DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativa a la eficiencia energética de los edificios, Ley Orgánica de la Edificación, protocolo de Kyoto, (Copenhague?) etc. Una vez explicados los antecedentes de la normativa vigente, la exposición</p>	<p>Adquirir un claro conocimiento de las normativas que regulan tanto la eficiencia energética como las energías renovables y de sus ámbitos de aplicación, dado el complejo marco normativo actual.</p>	<p>Ordenadores con conexión a Internet. Proyector. Paquete de Microsoft Office. Presentación en Power Point sobre normativa y sus antecedentes. Apuntes entregados a los alumnos. Las normas mencionadas en soporte digital.</p>

					<p>se centra en analizar tanto la estructura del C.T.E. como la del R.I.T.E., y en destacar los aspectos más significativos que afectan a los contenidos que se van a desarrollar en el modulo:</p> <p>Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (H.E.4), guías y documentos reconocidos del R.I.T.E., etc.</p> <p>Por ultimo, se hace mención a la recientemente aparecida DIRECTIVA 2009/28/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables</p>		
A3-E2 Elaboración de un esquema resumen que indique la estructura del C.T.E. y la del R.I.T.E. y definiciones para el glosario de términos.	1-2	1 h.	X	X	<p>El profesor o la profesora encomienda a los alumnos y a las alumnas que realicen dos esquemas en los que se resume la estructura tanto del C.T.E. como la del R.I.T.E. remarcando los aspectos más destacados en función de lo comentado en la actividad A2. Posteriormente, se les plantean conceptos relacionados con la normativa referente a la eficiencia energética y las energías renovables que deben definir. Estos conceptos se incluirán en el glosario de términos ya citado en esta actividad y en otras. Ambos trabajos se recogen por el profesor o la profesora al finalizar la actividad A3 y sirven para evaluar la unidad didáctica 2.</p>	<p>Si bien el estudio de la reglamentación es una tarea muy ardua, donde el conocimiento debe devenir de la consulta y aplicación de dicha legislación, es conveniente que los alumnos tengan estructuralmente claro dónde deben buscar lo que necesitan y agilizar así el proceso de aplicación y cumplimiento de las normativa.</p>	<p>Ordenadores con conexión a Internet.</p> <p>Enunciados de los ejercicios propuestos: esquemas y conceptos a definir en el glosario de términos.</p> <p>Normativa digitalizada: C.T.E. y R.I.T.E.</p> <p>Paginas web de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - www.codigotecnico.org. - www.idae.es - www.mityc.es - www.mviv.es - etc.

OBSERVACIONES

- Hay que tener en cuenta que en esta U.D. se analizan aquellos aspectos que se consideran más relevantes para que el alumnado tenga un conocimiento de las especificaciones técnicas y normativas más importantes.
- El glosario de términos es un documento que los alumnos y las alumnas deben ir completando según vaya avanzando el módulo incluyendo en el mismo todos aquellos conceptos que se considere importantes definir o explicar.
- Los trabajos recogidos en la actividad A3-E2 se realizarán de forma individual y una vez valorados, son devueltos a las y los alumnos.

Unidad didáctica nº. 3: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA							Duración: 15 horas			
<p>RA1: <i>Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.</i></p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparar los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables. 2. Contabilizar los consumos previsibles para la misma instalación ejecutada con instalaciones con energía convencional y energías renovables. 										
CONTENIDOS							Bloques			
							1	2	3	4
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las fuentes de energía: <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación del potencial de la energía solar térmica. - Evaluación del potencial de la energía geotérmica. - Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa. • Cuantificación del ahorro energético. 						X			
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto medioambiental de las energías convencionales. • Rendimiento energético en instalaciones térmicas. • Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones. 						X			
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. • Colaboración e integración en el grupo de trabajo. • Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. • Sensibilización medioambiental. 						X			
ACTIVIDAD				METODOLOGÍA				RECURSOS		
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad		Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer		
A0 Presentación de la U.D.			1 h.	Pr	Al	La profesora o el profesor realiza una introducción de la UD 3: presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y actividades y sitúa la unidad didáctica	Para que los alumnos y las alumnas establezcan relaciones entre los contenidos que se van a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de	Apuntes entregados a los alumnos. Ordenador. Proyector.		

					dentro del modulo relacionándola con el resto de unidades didácticas. Al mismo tiempo, realiza preguntas relacionadas con las formas de generación de energía y los tipos de combustibles utilizados en cada caso.	los mismos.	Paquete de Microsoft Office. Presentación en Power Point en los que se muestran diferentes sistemas de generación de energía.
A1-E1 Lectura y debate de un texto sobre combustibles fósiles y las previsiones que existen sobre la duración de las reservas de dichos combustibles.	1-2	1,5 h.	X	X	El profesor o la profesora propone un texto para que se lea entre todos y todas en el que se trate la problemática del desarrollo sostenible y se hable de los combustibles que se han venido utilizando hasta la actualidad en la generación de energía y las previsiones que existen sobre las reservas de dichos combustibles. Al terminar la lectura del texto, se propone un debate sobre los temas tratados en la lectura, en el que participan todos los alumnos y las alumnas.	Ampliar los conocimientos sobre los problemas relacionados con el agotamiento de los recursos de origen fósil y la necesidad de generar nuevos sistemas de generación de energía más eficientes. Concienciarse de la necesidad de un desarrollo sostenible. Fomentar la participación de los alumnos en temas de actualidad favoreciendo que den su propia visión de las cosas. Esta actividad se ha considerado que es una actividad de evaluación porque de ella se podrá extraer información que ayude a la profesora o al profesor a valorar los contenidos actitudinales relacionados con la participación e integración (en relación con qué?) de los alumnos y las alumnas.	Texto que trata sobre el desarrollo sostenible y el agotamiento de los recursos de origen fósil. Este tipo de textos es muy abundante en libros y paginas web que tratan sobre el tema. Como ejemplo se cita el texto: "Un cuento de terrorismo energético" de Pedro.A. Prieto bajado de la siguiente dirección de Internet: www.crisisenergetica.org
A2 Exposición referente a sistemas de generación de energía	1-2	2 h	X		El profesor o la profesora, apoyándose en una presentación informática, explica diferentes formas de generación de energía en el ámbito de los edificios. Se comienza tratando los sistemas	Diferenciar los sistemas tradicionales de producción de energía, basados en combustibles fósiles de los nuevos sistemas basados en energías renovables.	



					tradicionales de generación de energía que utilizan combustibles de origen fósil (electricidad, gasoil, gas natural, etc.), y se termina mostrando la alternativa a estos sistemas y que pasa por los sistemas que consumen energías de origen renovable (energía solar térmica, bombas de calor geotérmicas, biomasa, etc.)		
A3-E2 Práctica autónoma consistente en la identificación y descripción de los bloques principales que componen un sistema de generación de energía.	1-2	2 h.	X	X	<p>El o la docente entrega una ficha en la que se muestran cuatro o cinco sistemas de generación de energía (bien a través de fotos o bien a través de esquemas) y las alumnas y los alumnos, trabajando en grupos de dos, deben identificar y definir los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de generador. - Tipo de combustible. Clasificar como energía primaria o secundaria. - Breve descripción del funcionamiento del sistema y del modo de generación de la energía. - Sistema de distribución y almacenamiento si lo tiene. - Fluidos utilizados en el sistema aparte del combustible. <p>Una vez terminada la identificación y descripción de los bloques, se deben agrupar los sistemas presentados como renovables o no renovables.</p>	<p>Identificar las partes de un sistema de generación de energía y conocer su funcionamiento básico teniendo en cuenta el combustible que consume. Relacionar los sistemas de generación de energía con los problemas medioambientales y de escasez de recursos energéticos de origen fósil. Esta actividad se ha considerado que es una actividad de evaluación porque de ella se podrá extraer información que nos ayude a valorar los contenidos conceptuales y procedimentales.</p>	<p>Fotos o esquemas donde se presentan diferentes sistemas de generación de energía y los bloques que se deben identificar y describir. Paquete de Microsoft Office. Power Point con las soluciones a los sistemas planteados. Apuntes entregados a los alumnos. Ordenador. Proyector.</p>

<p>A4-E3 Práctica guiada sobre sistemas de generación de energía de origen renovable</p>	<p>1-2</p>	<p>6 h</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>El profesor o la profesora organiza una visita guiada al taller de instalaciones térmicas donde se ponen en marcha y se analizan las instalaciones más abajo mencionadas. Durante la visita los alumnos y las alumnas recopilan información sobre el trabajo que posteriormente deberán realizar (toman nota, realizan preguntas al profesor, toman fotos, etc). Una vez terminada la visita el o la docente presenta el guión de la práctica a realizar donde se concreta la información que deben buscar. Se distribuye la clase en grupos de 2 personas y a cada grupo se le entrega una ficha que incluye contenidos relacionados con uno de los sistemas de generación de energía de origen renovable visto en el taller y que se presenta a continuación. Los alumnos y las alumnas deben buscar información sobre dichos sistemas y explicar su funcionamiento y sus características más importantes. Los sistemas sobre los que trabajarán son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bombas de calor geotérmicas para la producción de ACS, calefacción y climatización. - Bombas de calor aerotérmicas para la producción de ACS, calefacción y climatización. - Sistemas de captación de energía solar térmica para la producción de ACS y calefacción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la autonomía y la autosuficiencia en la formación de los alumnos. • Que los alumnos y las alumnas tengan un conocimiento mas profundo sobre los sistemas de generación de energía de origen renovable. • Esta actividad se ha considerado que es una actividad de evaluación porque de ella se podrá extraer información que nos ayude a valorar los contenidos actitudinales así como procedimentales. 	<p>Equipamiento:</p> <p>Bomba de calor geotérmica para la producción de ACS, calefacción y climatización.</p> <p>Bomba de calor aerotérmica para la producción de ACS, calefacción y climatización.</p> <p>Sistemas de captación de energía solar térmica para la producción de ACS y calefacción.</p> <p>Maquina de absorción que aprovecha la energía solar térmica para la producción de agua fría (frío solar).</p> <p>Caldera de biomasa para la producción de ACS y calefacción.</p> <p>Ordenadores con conexión a Internet</p> <p>Enunciados de los ejercicios propuestos.</p> <p>Información en formato digital sobre los sistemas expuestos: catálogos de fabricantes, proyectos, artículos técnicos, etc.</p> <p>Revistas y libros técnicos.</p> <p>Paginas web de fabricantes de los equipos mencionados.</p>
--	------------	------------	----------	----------	--	--	--

					<ul style="list-style-type: none"> - Maquinas de absorción que aprovechan la energía solar térmica para la producción de agua fría (frío solar). - Calderas de biomasa para la producción de ACS y calefacción. <p>Con la información obtenida realizarán un informe-memoria y entregarán al término de la práctica una copia del mismo al profesor o a la profesora.</p>		
A5-E4 Exposición de la información obtenida en la actividad A4	1-2	2,5 h.	X	X	<p>Las alumnas y los alumnos en grupos de dos, presentan a sus compañeros y compañeras la información obtenida y el trabajo realizado en la actividad A4. Realizan una exposición en la que el profesor o la profesora complementará la información aportada si es necesario.</p>	<p>Analizar y corregir si procede, el proceso de aprendizaje. Fomentar la autonomía y la autosuficiencia en la formación de los alumnos.</p> <p>Dar a conocer al resto de compañeros y compañeras el funcionamiento del resto de sistemas.</p> <p>Esta actividad se ha considerado que es una actividad de evaluación porque de ella se podrá extraer información que nos ayude a valorar los contenidos actitudinales así como procedimentales.</p>	<p>Ordenador con sistema audiovisual que permita apoyar la exposición si es necesario. Proyector.</p>
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none"> • En la actividad A3 se plantean cinco sistemas de generación de energía de origen renovable para que en grupos de dos personas se trabaje sobre cada uno de ellos. En función al número de alumnos se podrán repetir los sistemas a trabajar por cada grupo. • Hay que recordar que en esta actividad los alumnos y las alumnas continuaran rellenando el glosario de términos, dado que este documento se debe ir completando según vaya avanzando el módulo incluyendo en el mismo todos aquellos conceptos que se consideren importantes definir o explicar. 							

Unidad didáctica nº. 4: CÁLCULOS COMPARATIVOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ENTRE DIFERENTES SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA		Duración: 15 horas			
<p>RA 1 <i>Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.</i></p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contabilizar los consumos previsible para la misma instalación ejecutada con instalaciones con energía convencional y energías renovables. 2. Cuantificar el ahorro energético debido al empleo de sistemas de recuperación de energía. 3. Comparar los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables. 4. Cuantificar el ahorro energético debido a la modificación de los parámetros de control de una instalación. 5. Calcular la calificación de eficiencia energética de un edificio. 6. Se han utilizado programas informáticos específicos. 					
CONTENIDOS		Bloques			
		1	2	3	4
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Contribución de la regulación y el control de las instalaciones a la mejora de la eficiencia energética. • Contabilización de consumos de instalaciones térmicas. • Recuperación de energía en instalaciones térmicas. • Valoración del ahorro energético. • Cuantificación del rendimiento energético en instalaciones con energía convencional y energía renovable. • Cálculo de la producción equivalente de emisiones de CO₂. 	X X X X X X			
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento energético en instalaciones térmicas. • Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones. • Aprovechamiento de la energía residual en instalaciones térmicas. 	X X X			
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. • Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. 	X X			

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A0 Presentación de la U.D.		1 h.	X		El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo.	Para predisponer favorablemente al alumno o la alumna hacia el tipo de trabajo a desarrollar.	Programación del modulo. Contenidos de la unidad didáctica. Ordenador con proyector.
A1 Exposición referida a programas informáticos que se van a utilizar a lo largo de la unidad.	1-2-3-6	1 h.	X		<p>El profesor o la profesora expone los programas informáticos que se van a utilizar para lograr los objetivos de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> El programa informático RETScreen es un Software de Análisis de Proyectos de Energía Limpia muy utilizado para realizar estudios preliminares de factibilidad de alta calidad y bajo costo. El programa informático CALENER: es una herramienta promovida por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE, y por el ministerio de Vivienda, que permite determinar el nivel de eficiencia energética correspondiente a un edificio. El programa consta de dos herramientas informáticas para una utilización más fácil por el usuario: CALENER GT y CALENER VYP. <p>El profesor o la profesora resalta la</p>	Conocer qué programas van a utilizar y qué se pretende conseguir con dichos programas.	Programa informático RETScreen. Programa informático CALENER GT y CALENER VYP. Ordenador con proyector y acceso a Internet.



					importancia del programa CALENER por estar reconocido por el Ministerio de Industria.		
A2 Práctica guiada para analizar proyectos con energías limpias utilizando un programa informático.	1-2-3-6	3 h.	X	X	<p>El profesor o la profesora explica el funcionamiento del programa RETScreen para ello abre ejemplos de varios proyectos con diferentes energías primarias y los analiza paso a paso para que el alumno o la alumna pueda seguir el proceso. Durante este proceso el profesor o la profesora realiza las intervenciones pertinentes para la definición de nuevos conceptos, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En un Sistema de Calefacción: <ul style="list-style-type: none"> -Eficiencia Estacional • En un Sistema de Refrigeración: <ul style="list-style-type: none"> -Coeficiente de Rendimiento-estacional • En un Sistema de energía con calor residual: <ul style="list-style-type: none"> - Tasa de transferencia de calor. - Eficiencia de recuperación de calor. <p>El alumno o la alumna anota en el glosario de términos los nuevos conceptos que aparecen a lo largo de esta práctica.</p> <p>Finalmente el profesor o la profesora realiza la comparación de estos proyectos con las diferentes fuentes de</p>	<p>Conocer el funcionamiento del programa informático. Conocer todos los parámetros para realizar una lectura eficiente de los resultados comparados y analizados.</p>	<p>Un ordenador con acceso a Internet por alumno o alumna. Software RETScreen. Documento en formato pdf titulado "Curso de análisis de proyectos de energía limpia RETScreen". Glosario de términos. Ordenador con proyector y acceso a Internet.</p>

					energía primaria y resalta las conclusiones en cuanto a: <ul style="list-style-type: none"> • Consumos en instalaciones térmicas. • Eficiencia energética. • Valoración del ahorro energético. • Emisiones de CO₂. 		
A3-E1 Práctica autónoma para analizar un proyecto con energía limpia utilizando un programa informático.	1-2-3-6	3 h.		X	<p>El profesor o la profesora les facilita un proyecto, parecido a uno de los tratados en la practica anterior, para que con el programa RETScreen y siguiendo el mismo procedimiento analicen, comparen y saquen las conclusiones oportunas en cuanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumos en instalaciones térmicas. • Eficiencia energética. • Valoración del ahorro energético. • Emisiones de CO₂. <p>El alumno o la alumna deberá entregar una memoria resumen de la práctica realizada al profesor o la profesora.</p>	<p>Aprender a analizar, comparar y sacar conclusiones de proyectos con energías limpias.</p> <p>Reforzar los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje.</p>	
A4 Explicación del certificado de eficiencia energética en edificios.	5	1 h.	X		<p>El profesor o profesora explica que la Certificación de Eficiencia Energética de un Edificio se determinará de acuerdo con la metodología de cálculo que figura en el Anexo I del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero. En este Anexo I y teniendo en cuenta la opción general se puede optar por utilizar el programa informático de referencia</p>	<p>Saber cómo se accede a este Real Decreto y entender la metodología del cálculo.</p>	<p>Real Decreto 47/2007, de 19 de enero.</p> <p>Ordenador con proyector y acceso a Internet.</p> <p>Página Web del Ministerio de Industria.</p>

<p>A4.1-E2 Práctica guiada para hallar la calificación de la eficiencia energética de un edificio.</p>	<p>1-2-3-4-5-6</p>	<p>4 h.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>CALENER o un programa alternativo. El profesor o la profesora explica el método de cálculo de la calificación de la eficiencia energética de un edificio paso a paso con el programa informático CALENER VYP mediante cuatro ejemplos diferentes.</p> <p>En el análisis de cada uno de estos ejemplos el profesor o la profesora explica las diferentes partes que el usuario debe definir con exactitud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demanda de ACS. • El sistema o los sistemas de las diferentes instalaciones térmicas del edificio en estudio. • Unidades Terminales. • Equipos para la generación de calor y frío. • Factores de corrección. <p>Al terminar de definir todos los datos necesarios el profesor o la profesora explica como se calcula la calificación y como se obtiene el informe del resultado en formato *.pdf, y analiza los resultados obtenidos en cuanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumo energía final (kWh) • Consumo energía primaria (kWh) • Emisiones CO₂ (kgCO₂) <p>Durante todo este proceso el profesor o la profesora realiza las intervenciones pertinentes para la definición de nuevos conceptos y a partir del segundo</p>	<p>Conocer el proceso del cálculo de la calificación de la eficiencia energética con el Software CALENER VYP.</p>	<p>Ordenador con proyector y acceso a Internet. Un ordenador con acceso a Internet para el alumno o la alumna. Software CALENER. Base de datos LIDER. Manual de Usuario de los programas CALENER GT y CALENER VYP.</p>
--	--------------------	-------------	----------	----------	--	---	--



					<p>ejemplo realizará preguntas para evaluar el grado de comprensión de los alumnos y las alumnas en el proceso de aprendizaje.</p> <p>El alumno o la alumna anota en el glosario de términos los nuevos conceptos que aparecen a lo largo de esta práctica.</p>		
E3 Evaluación formativa del proceso de aprendizaje	1-2-3-4-5-6	2 h.		X	<p>Se trata de evaluar los logros alcanzados durante el proceso de aprendizaje mediante la utilización de una prueba escrita. La finalidad de esta actividad es la de retroalimentar el proceso de aprendizaje, reorganizando, si fuera necesario, la unidad didáctica mediante adaptaciones que supongan actividades de apoyo o de profundización.</p>	Evaluación del proceso de aprendizaje.	
OBSERVACIONES							

Unidad didáctica nº. 5: REALIZACIÓN DE CÁLCULOS DE RADIACIÓN DE ORIGEN SOLAR		Duración: 14 horas			
<p>RA 2 Calcula las pérdidas por sombras e inclinación y orientación de una instalación solar analizando los datos de emplazamiento y las condiciones de contorno.</p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar el movimiento solar diario y estacional en diferentes latitudes. 2. Representar el alzado de obstáculos en una carta solar. 3. Calcular las pérdidas por sombras de una instalación solar. 4. Calcular las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar. 					
CONTENIDOS		Bloques			
		1	2	3	4
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de sombras en instalaciones solares térmicas. • Estudio de pérdidas por orientación e inclinación. • Estudio de pérdidas por sombras. 		X X X		
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Características físicas y astronómicas del sol. • Tablas de radiación. 		X X		
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. • Colaboración e integración en el grupo de trabajo. • Rigor en el cálculo de parámetros. 		X X X		

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A0 Presentación de la U.D.		1 h.	X		El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo.	Para ubicar la unidad didáctica en relación con el resto de unidades.	Programación del modulo. Contenidos de la unidad didáctica. Ordenador con proyector. Paquete de Microsoft Office.
A1 Exposición referida a las características físicas y astronómicas del sol.	1	2 h.	X	X	El profesor o la profesora explica las características físicas del Sol, tipos de radiación solar, posición del sol: la masa de aire, las estaciones, ángulos de Altura y Azimut. El profesor o la profesora realiza preguntas para confirmar el grado de comprensión.	Aprender cuales son las características físicas y astronómicas del sol. Conocer cuáles son los ángulos que definen la posición del sol.	Ordenador con proyector y acceso a Internet. Paquete de Microsoft Office. Libros de texto. Apuntes entregados a los alumnos. Glosario de términos.
A2 Explicación de las diferentes formas de captación de la energía solar.	1	0,5 h.	X		El profesor o la profesora explica los siguientes tipos de captación solar: <ul style="list-style-type: none"> • Captación térmica pasiva • Captación térmica activa • Captación fotovoltaica. 	Conocer los tipos de captación solar.	Ordenador con proyector y acceso a Internet. Paquete de Microsoft Office. Apuntes entregados a los alumnos.
A3 Explicación de los principales parámetros de la energía solar.	1	1,5 h.	X	X	El profesor o la profesora define los parámetros principales de la Energía solar: <ul style="list-style-type: none"> • Irradiancia solar. • Irradiación solar. • Índice de claridad. • Coeficiente de inclinación. 	Conocer los parámetros principales de la Energía Solar. Introducirse en el conocimiento de herramientas de cálculo como tablas de CENSOLAR y tablas del EVE.	Ordenador con proyector y acceso a Internet. Paquete de Microsoft Office. Libros de texto. Apuntes entregados a los alumnos. Glosario de términos.

					<ul style="list-style-type: none"> • Tablas de irradiancia de CENSOLAR • Tablas de irradiación solar. EVE <p>El profesor o la profesora realiza preguntas para confirmar el grado de comprensión.</p>		Tablas de CENSOLAR. Tablas del EVE.
A4 Exposición referida a la determinación de sombras en colectores solares térmicos.	2	0,5 h.	X		El profesor o la profesora explica qué representa el diagrama solar para una determinada latitud y cómo se dibuja sobre la misma la sombra que un edificio cercano puede proyectar en los colectores solares.	Conocer el diagrama solar y profundizar en el uso del mismo para poder dibujar sobre él la sombra de un edificio.	Ordenador con proyector y acceso a Internet. Paquete de Microsoft Office. Apuntes entregados a los alumnos. Glosario de términos.
A4.1 Explicación de un ejercicio para determinar la sombra de un edificio sobre una fila de colectores.	2	0,5 h.	X		El profesor o la profesora realiza el planteamiento de un ejercicio para determinar y dibujar la sombra de un edificio sobre una fila de colectores.	Comprender y conocer lo que se quiere conseguir con este ejercicio.	Enunciado del ejercicio en soporte papel entregado al alumno o la alumna.
A4.2 Práctica guiada del alumno o la alumna en la toma de datos y la ejecución del ejercicio planteado en esta actividad A4.1.	2	2 h.	X	X	<p>El profesor explica cómo se miden los datos de elevación y azimut de un obstáculo respecto a los colectores utilizando el CLINÓMETRO y la BRÚJULA.</p> <p>Los alumnos y las alumnas, en grupos de dos, tomando como origen la fila de colectores fuera del edificio, anota los datos de elevación y azimut del alzado del obstáculo que el profesor o la profesora le indica.</p> <p>Con estos datos el alumno o la alumna realiza el ejercicio.</p> <p>Durante la ejecución de la práctica el profesor o la profesora realiza las</p>	Familiarizarse con lo aparatos de medición y tomar los datos necesarios para la ejecución del ejercicio planteado.	<p>Enunciado del ejercicio en soporte papel entregado al alumno o la alumna.</p> <p>Clinómetros.</p> <p>Brújulas.</p> <p>Diagramas solares.</p>

					intervenciones pertinentes de corrección y reflexión.		
A5 Explicación del método de cálculo de pérdidas por sombras en los captadores de una instalación solar térmica.	3	1,5 h.	X		El profesor o la profesora explica el método de cálculo de las pérdidas por sombras utilizando como herramienta el documento: Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria (H.E-4) que se encuentra en el Documento Básico de Ahorro de Energía (H.E.) del Código Técnico de Edificación (C.T.E.).	Conocer el método de cálculo de pérdidas por sombras en una instalación solar térmica e introducirse en el conocimiento y las exigencias que deben cumplir las instalaciones solares térmicas. Introducirse en el conocimiento del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE.	Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE. Diagrama solar (latitud 41). Documento HE 4 del C.T.E. Ejemplos resueltos en soporte informático. Ordenador con proyector. Paquete Microsoft Office.
A6 Explicación del método de cálculo de pérdidas por orientación e inclinación en los captadores de una instalación solar térmica.	4	1,5 h.	X		El profesor o la profesora explica el método de cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación utilizando como herramienta el documento: Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria (H.E-4) que se encuentra en el Documento Básico de Ahorro de Energía (H.E.) del Código Técnico de Edificación (C.T.E.).	<ul style="list-style-type: none"> Conocer el método de cálculo de pérdidas por orientación e inclinación e introducirse en el conocimiento y las exigencias que deben cumplir las instalaciones solares térmicas. Introducirse en el conocimiento del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE. 	Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE. Documento HE 4 del C.T.E. Ejemplos resueltos en soporte informático. Ordenador con proyector. Paquete Microsoft Office.
A7-E1 Práctica autónoma del alumno o la alumna de los métodos explicados en las actividades A5 y A6.	3-4	3 h.		X	Los alumnos y las alumnas, en grupos de dos, aplican los métodos estudiados en las actividades A5 y A6 para calcular las pérdidas por sombras y las pérdidas por orientación e inclinación en diferentes casos, por ejemplo un caso podría ser el de la actividad A4. Con los resultados obtenidos el alumno o alumna saca las conclusiones oportunas en cuanto al cumplimiento de las exigencias del C.T.E.	<ul style="list-style-type: none"> Conocer y comprender el procedimiento a seguir. Analizar los resultados y sacar las conclusiones correspondientes. 	Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE. Documento HE 4 del C.T.E. Enunciados de los diferentes casos a estudiar en soporte papel entregado al alumno o la alumna. Resultados de los diferentes casos en soporte papel entregados a los alumnos y las alumnas. Ordenador con proyector.



					Cada grupo al finalizar la práctica debe entregar una memoria de la práctica realizada al profesor o la profesora.		Paquete Microsoft Office.
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none">Los alumnos y las alumnas siguen completando el glosario de términos.							

Unidad didáctica nº. 6: ANÁLISIS DE LOS TIPOS DE CAPTADORES SOLARES TÉRMICOS Y DE SUS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	Duración: 12 horas
---	---------------------------

RA 2 Calcula las pérdidas por sombras e inclinación y orientación de una instalación solar analizando los datos de emplazamiento y las condiciones de contorno.
RA3 Calcula la energía incidente y la radiación absorbida por un captador analizando las características constructivas y utilizando tablas de radiación solar.

Objetivos de aprendizaje:

1. Analizar el efecto invernadero y su utilización en los captadores solares.
2. Identificar los componentes de los captadores solares.
3. Analizar las características de los diferentes revestimientos de la superficie captadora de un colector.
4. Analizar los factores que intervienen en la ecuación de rendimiento de un colector.
5. Analizar curvas de rendimiento de los distintos tipos de captadores (placa plana, tubo de vacío y piscina).
6. Conocer el proceso de montaje de la instalación de captadores.
7. Calcular la radiación absorbida por un colector en función de su curva de rendimiento y de parámetros de funcionamiento.
8. Calcular la energía incidente sobre una superficie inclinada utilizando tablas de radiación.
9. Elaborar la memoria justificativa del cumplimiento de la reglamentación vigente de una instalación solar.

CONTENIDOS		Bloques			
		1	2	3	4
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según reglamentación vigente. • Cálculo de la energía incidente 		X	X	
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Principio de funcionamiento del captador de placa plana. • Componentes de un captador. • Ecuación de rendimiento de un captador. • Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío. • Captadores de piscina. 			X X X X X	
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. • Colaboración e integración en el grupo de trabajo. • Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. 			X X X	

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A0 Presentación de la U.D.		1 h.	X		El profesor o la profesora presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y el tipo de actividades que se llevarán a cabo, sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de de las unidades que componen el módulo, especialmente con la UD 5.	Para predisponer favorablemente al alumno o la alumna hacia el tipo de trabajo a desarrollar.	Programación del modulo. Contenidos de la unidad didáctica. Ordenador con proyector. Paquete de Microsoft Office.
A1 Explicación de los diferentes tipos de captadores que existen en el mercado actual.	1,2,3,4,5	3 h.	X		<p>El profesor o la profesora explica los diferentes tipos de captadores solares de baja temperatura que existen en el mercado:</p> <p>Captadores vidriados: principio de funcionamiento basado en el efecto invernadero</p> <ul style="list-style-type: none"> - Captadores planos: principales componentes. - Captadores de tubos de vacío, cuatro tipologías. - El captador tipo CPC. <p>Captadores no vidriados.</p> <p>Y sus características principales: El tratamiento del absorbedor. Cómo se evalúa el comportamiento de un captador solar térmico mediante la curva de rendimiento instantáneo, que según la normativa europea, se establece con los procedimientos de ensayo establecidos en la norma EN-</p>	<p>Conocer los diferentes tipos de captadores que existen en el mercado, y sus principales características.</p> <p>Conocer la existencia de una certificación de los colectores basado en la norma EN 12975-2.</p>	<p>Ordenador con proyector y acceso a Internet.</p> <p>Presentaciones en Power Point.</p> <p>Catálogos técnicos de diferentes fabricantes de captadores solares de baja temperatura: Vaillant, Wolf, Gasokol, Saunier Duval, Sonnenkraft, Velux etc.</p> <p>Paquete de Microsoft Office.</p> <p>Apuntes entregados a los alumnos.</p> <p>Norma EN-12975-2.</p>

<p>A1.1-E1 Práctica autónoma de búsqueda y análisis de la información de catálogos técnicos de fabricantes de captadores solares.</p>	<p>1,2,3,4,5</p>	<p>2 h.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>12975-2. Certificación de los captadores. Significado de cada uno de los parámetros de la ecuación del rendimiento del captador solar. Comparación de las diferentes curvas de rendimiento de los diferentes tipos de captadores.</p> <p>La práctica se desarrolla en grupos de dos, a cada grupo se le asignará un fabricante de captadores solares y siguiendo las indicaciones del guión de la práctica buscarán información sobre el catálogo técnico del fabricante. Con la información más relevante realizarán una memoria con la información recopilada en la práctica.</p> <p>Cada grupo entregará una copia de la memoria al profesor o profesora para que sea valorada.</p>	<p>Conocer y saber interpretar la información de diferentes catálogos técnicos de fabricantes de captadores solares a baja temperatura.</p> <p>Familiarizarse con los diferentes fabricantes de colectores que existen en el mercado.</p>	<p>Un ordenador con acceso a Internet por grupo. Power Point. Paquete de Microsoft Office. Apuntes entregados a los alumnos. Guión de la práctica.</p>
<p>A2 Explicación relativa a la instalación del campo de captadores y cálculo de la radiación incidente en un campo de captadores teniendo en cuenta el rendimiento de los mismos.</p>	<p>6, 7, 8, 9</p>	<p>2 h.</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>El profesor o la profesora explica: La instalación de los captadores solares y su montaje: los diferentes grados de integración arquitectónica que contempla el Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE para la instalación de los captadores. Los requisitos establecidos en este Pliego de Condiciones para conseguir que se aproveche el máximo de energía solar disponible:</p>	<p>Conocer el contenido del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE en lo referente a la instalación del campo de captación. Conocer el método de cálculo de la radiación incidente de un campo de captación solar. Conocer cómo se consigue un aprovechamiento máximo de la energía disponible.</p>	<p>Ordenador con proyector y acceso a Internet. Presentaciones en Power Point. Catálogos técnicos de diferentes fabricantes de captadores solares de baja temperatura. Paquete de Microsoft Office. Apuntes entregados a los alumnos. Tablas de CENSOLAR, EVE, etc.</p>

					<p>-Orientación óptima de los captadores. -El uso de la instalación etc.</p> <p>Cómo se calcula la radiación incidente en un campo de captadores teniendo en cuenta la curva de rendimiento, influencia del tipo de conexión de los captadores paralelo, serie o mixta y utilizando las tablas de radiación (fuente CENSOLAR, EVE, etc.).</p> <p>Al finalizar la actividad, el profesor o la profesora explica brevemente como debe ser la memoria justificativa para el cumplimiento de la reglamentación vigente de una instalación solar térmica.</p> <p>En la U.D. 8 el alumnado realizara actividades asociadas a la realización de dicha memoria justificativa.</p>		Pliogo de Condiciones Técnicas de IDAE.
A3 Realización de ejercicios sobre el cálculo de la radiación incidente en un campo de captadores	7	3 h.	X	X	<p>El profesor o la profesora entrega unos ejercicios en soporte papel.</p> <p>El alumno o la alumna realiza los ejercicios aplicando el método de cálculo explicado y utilizando las tablas y los catálogos técnicos necesarios.</p> <p>El profesor o la profesora resuelve los ejercicios y entrega los resultados en soporte papel.</p>	Saber aplicar el método de cálculo de la radiación incidente en un campo de captación para poder realizar en una unidad posterior el dimensionamiento del campo de captación.	<p>Enunciados de los ejercicios en soporte papel.</p> <p>Tablas de irradiación (fuente CENSOLAR, EVE, etc.).</p> <p>Catálogos técnicos de fabricantes.</p> <p>Ejercicios resueltos en soporte papel.</p>
A4 Proyección de un video sobre captadores	6	1h.	X	X	Visionado de un video sobre el montaje de captadores solares térmicos sobre un tejado inclinado.	Reforzar los conocimientos adquiridos en esta unidad con la información que se presenta en este video.	<p>Ordenador con equipo audiovisual y proyector.</p> <p>Video fabricante (duración aproximada: 20 min.)</p>



					El profesor o la profesora realiza preguntas para confirmar el grado de comprensión.		
OBSERVACIONES							
<ul style="list-style-type: none">• Hay que recordar que en esta unidad didáctica los alumnos continuarán rellenando el glosario de términos.							

Unidad didáctica nº. 7: ANÁLISIS DE LAS PARTES Y ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS						Duración: 12 horas						
<p><i>RA 4 Dimensiona instalaciones solares en edificios analizando las necesidades térmicas y aplicando criterios de eficiencia energética.</i></p> <p>Objetivos de aprendizaje:</p> <p>1. Describir los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación</p>												
CONTENIDOS						Bloques						
						1	2	3	4			
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> Determinación del volumen de acumulación. Cálculo de tuberías y circuladores. Cálculo de vaso de expansión. Equilibrado hidráulico de la instalación. 								X	X	X	X
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas. Intercambiadores de calor. Válvulas de seguridad, antirretorno. Sistemas de distribución centralizados y descentralizados. 								X	X	X	X
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. Colaboración e integración en el grupo de trabajo. Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. 								X	X	X	X
ACTIVIDAD				METODOLOGÍA				RECURSOS				
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad		Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer				
A0 Presentación de la U.D.			0,5 h.	Pr	Al	La profesora o el profesor realiza una introducción de la UD 7: presenta los objetivos de aprendizaje, los contenidos y actividades y sitúa la unidad didáctica	Para que los alumnos y las alumnas establezcan relaciones entre los contenidos que se van a desarrollar, generando interés en el aprendizaje de	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes entregados a los alumnos. Ordenador. Proyector. 				

					dentro del modulo relacionándola con el resto de unidades didácticas. Al mismo tiempo muestra un esquema completo de una instalación de solar térmica y realiza preguntas relacionadas con los componentes que aparecen en dicho esquema.	los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> • Paquete de Microsoft Office. • Esquema en formato digital e una instalación de energía solar térmica. • Esquema en soporte papel de dicha instalación para entregar al alumnado.
A1 Exposición sobre las diferentes partes que componen una instalación de solar térmica	1	2,5 h.	X	X	<p>La profesora o el profesor realiza una exposición en la que se clasifican las diferentes partes que conforman una instalación de solar térmica y las diversas configuraciones que estas partes pueden presentar. A su vez se analizan las características más importantes y el funcionamiento de los elementos que componen dichas partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primario de la instalación de energía solar térmica y elementos que componen dicho primario: captadores, soportes, bombas (kit de bombeo), válvulas (de seguridad, antirretorno, etc.), vaso de expansión, purgadores, tuberías, etc. • Sistema de acumulación. Tipos de acumuladores y su aplicación. • Sistema de control. Tipos de reguladores, estrategia de control, etc. • Circuito de consumo: sistema auxiliar, tipos de emisores en función de la temperatura (suelo radiante, fan-coils, etc.) 	Estudiar las características básicas de las diferentes partes y componentes que componen una instalación solar térmica.	<ul style="list-style-type: none"> • Apuntes entregados a los alumnos. • Ordenador. • Proyector. • Paquete de Microsoft Office. • Presentación en Power point en los que se muestran las diferentes partes y componentes de una instalación de solar térmica.

					<p>Cuando se expliquen las características de los componentes es importante que se haga referencia a las presiones y temperaturas máximas que deben soportar, a los materiales que se deben utilizar, etc.</p>		
A2 –E1 Visita guiada al taller de energías térmicas e identificación de los elementos vistos en la actividad A1	1	6 h.	X	X	<p>Acompañados por el profesor o la profesora los alumnos y las alumnas visitan el taller de instalaciones térmicas para analizar las diferentes partes mencionadas en la actividad A1. Se les reparte una ficha dossier con preguntas específicas y en grupos de tres trabajan sobre una instalación de solar térmica para recopilar información que les permita explicar posteriormente a sus compañeros y compañeras el funcionamiento y las características más importantes de las instalaciones sobre las que trabajan (toman nota, realizan preguntas al profesor, consultan información técnica, toman fotos, etc.).</p> <p>Es importante que cada grupo al analizar la instalación incluya como mínimo en el informe-dossier la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esquema hidráulico y eléctrico de la instalación. Indicando medidas del campo de captación y diámetros de las tuberías. • Aplicación habitual de dicha 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender in situ el funcionamiento de las instalaciones solares térmicas. • Obtener información que permita al alumnado introducirse en el cálculo y diseño de las instalaciones solares térmicas. • Fomentar el autoaprendizaje, el trabajo en grupo, la iniciativa, etc. • Se ha considerado que esta actividad es una actividad de evaluación porque de ella se podrá extraer información que nos ayude a valorar los contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales del alumnado. En esta tendrán un peso especial todos aquellos contenidos relacionados con el cuidado de las instalaciones y herramientas, con el trabajo en grupo y la colaboración, con el autoaprendizaje, etc. 	<p>Instalaciones solares térmicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Termosifón. Sistema drain-back. Instalación solar básica compuesta por campo de captadores, acumulador central, un sistema auxiliar y un consumidor. Sistema ACS+piscina. Sistema multifamiliar con acumulación centralizada. Ordenador con conexión a Internet. Información técnica, catálogos de componentes, manuales, etc. Apuntes proporcionados en la actividad A1. Calibres. Flexómetros. Termómetros.



					<p>instalación: viviendas unifamiliares, multifamiliares, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características del fluido del primario: Tipo de fluido, temperatura más baja que soporta, antes de congelarse, cantidad, etc. • Marca y función de cada componente. • Características principales de cada componente: material, presión máxima de trabajo, temperatura, volumen de acumulación, potencia, etc. <p>En el proceso de estudio de las instalaciones se les permite a los alumnos poner en marcha la instalación y manipular algunos parámetros del regulador. Para ello se les proporciona el manual del regulador.</p>		
A3 Puesta en común y exposición sobre la información obtenida en la actividad A2-E1	1	2,5 h.	X	X	<p>Los alumnos y las alumnas con la información recogida en la actividad A2 realizan una exposición ante sus compañeros y compañeras analizando los puntos indicados en dicha actividad. El o la docente en el caso que lo crea oportuno complementará la información aportada por el alumnado. Al finalizar la actividad cada grupo entregará una copia del informe-dossier con la información obtenida en la actividad A2 para que se valorada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Afianzar los conocimientos de los alumnos y las alumnas. • Fomentar el autoaprendizaje, la participación y la integración. • Se ha considerado que esta actividad es una actividad de evaluación porque de ella se podrá extraer información que nos ayude a valorar los contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales del alumnado. Aunque en esta actividad se aprecia claramente que tendrán un peso especial todos aquellos contenidos relacionados con los resultados del trabajo y los conceptos. 	<p>Ordenadores con conexión a Internet. Proyector. Paquete de Microsoft Office. Informe-dossier elaborado en la actividad A2.</p>

OBSERVACIONES

- Es importante que la visita al taller se planifique para que en algún momento podamos ver la instalación funcionando a régimen, para ello es necesario que alguno de los días que visitemos el taller haya sol.
- Los alumnos y las alumnas siguen completando el glosario de términos.

Unidad didáctica nº. 8: DISEÑO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS Duración: 15 horas

RA 4. Dimensiona instalaciones solares en edificios analizando las necesidades térmicas y aplicando criterios de eficiencia energética.

Objetivos de aprendizaje:

1. Calcular la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.
2. Establecer la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.
3. Describir y calcular los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.
4. Elaborar el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.
5. Calcular las dimensiones de las tuberías.
6. Dimensionar el circulador necesario en el circuito primario.
7. Dimensionar el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.
8. Dimensionar el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.
9. Determinar el sistema de regulación.
10. Elaborar una memoria de la instalación que incluye planos, un presupuesto y un manual de mantenimiento de la instalación.
11. Utilizar programas informáticos específicos para la selección de componentes.

CONTENIDOS		Bloques			
		1	2	3	4
PROCEDIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del volumen de acumulación. • Cálculo de tuberías y circuladores. • Cálculo de vaso de expansión. • Equilibrado hidráulico de la instalación. 				X X X X
CONCEPTUALES	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas. • Intercambiadores de calor. • Válvulas de seguridad, antirretorno. • Sistemas de distribución centralizados y descentralizados. 				X X X X
ACTITUDINALES	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. • Colaboración e integración en el grupo de trabajo. • Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. 				X X X

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	Objetiv. Implicad.	T	QUIÉN		CÓMO se va a hacer	PARA QUÉ se va a hacer	CON QUÉ se va a hacer
			Pr	Al			
A0 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		Se realiza una breve introducción de la UD 8 y se presentan sus objetivos de aprendizaje.	Para predisponer favorablemente al alumno o la alumna hacia el tipo de trabajo a desarrollar.	
A1 Exposición sobre los cálculos básicos que se deben realizar para determinar la contribución mínima fijada para A.C.S por el C.T.E. y dimensionar un sistema solar térmico de baja temperatura.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	3 h.	X		<p>El profesor o la profesora a través de un ejercicio resuelto explica el método de dimensionado básico de un sistema solar térmico de baja temperatura. Los pasos seguidos serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionado del campo de captadores: <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo del consumo de A.C.S. - Cálculo del consumo de energía anual para A.C.S. - Determinación de la contribución solar mínima de A.C.S. y aportación solar mínima necesaria para asegurar la fracción solar de la normativa más restrictiva. - En función del tipo del captador y de la radiación solar media diaria sobre superficies inclinadas calculamos la superficie mínima para cumplir el C.T.E. - Dimensionado limite sin sobrecalentamiento. - Numero de captadores y distribución de los mismos en función de la superficie disponible. • Dimensionado de los componentes básicos de la 	<p>Aprender a calcular una instalación solar térmica de baja temperatura cumpliendo las exigencias del C.T.E., R.I.T.E. y otras normativas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Documento HE 4 del C.T.E. en soporte digital. • R.I.T.E. en soporte digital. • Otras normativas en soporte digital: ordenanzas municipales, etc. • Ejercicio resuelto en soporte papel • Ordenador. • Proyector. • Paquete de Microsoft Office. • Presentación Power point del ejercicio resuelto.

					<p>instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación del volumen de acumulación y el número de depósitos de A.C.S. - Determinación de la potencia del intercambiador. - Calculo del caudal de la bomba. - Calculo del vaso de expansión. - Cálculo y trazado de tuberías. <p>• Elaboración de memoria justificativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se incluirán todos los resultados necesarios que justifiquen el cumplimiento de la normativa. 		
A2-E1 Ejercicios de aplicación sobre los cálculos básicos que se deben realizar para dimensionar un sistema solar térmico de baja temperatura para A.C.S.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	4 h.		X	<p>La profesora o el profesor entregan una serie de ejercicios de aplicación para que las alumnas y los alumnos los realicen. Trabajan en grupos de dos personas y cada grupo realiza dos ejercicios aplicando lo aprendido en la actividad A1. Para el final de la actividad deben elaborar la memoria justificativa que incluye planos, un presupuesto y un manual de mantenimiento de la instalación y entregársela al profesor o a la profesora.</p> <p>A cada grupo se le asigna un ordenador con conexión a Internet donde dispondrá de toda la información necesaria para realizar los cálculos y consultar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y corregir si procede, el proceso de aprendizaje. • Fomentar el autoaprendizaje, el trabajo en grupo, la iniciativa, etc. • Se ha considerado que esta actividad es una actividad de evaluación porque de ella se podrá extraer información que nos ayude a valorar los contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales del alumnado. Aunque en esta actividad se aprecia claramente que tendrán un peso especial todos aquellos contenidos relacionados con los contenidos procedimentales, con el trabajo en grupo y la colaboración, con el autoaprendizaje, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa en soporte digital. • Ejercicio resuelto en soporte digital. • Enunciados de los ejercicios en soporte digital y en papel. • Información técnica y catálogos de fabricantes de componentes. • Guías de aplicación. • Ordenadores con conexión a Internet. • Ordenador con proyector. • Paquete de Microsoft Office. Presentación.
A3 Exposición: utilización de programas informáticos basados en el método F-CHART y programas de simulación	11	2 h.			<p>El profesor o la profesora explica los distintos métodos informáticos que se utilizan en el dimensionado de sistemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Afianzar los conocimientos sobre el cálculo de sistemas solares térmicos de baja temperatura del alumnado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apuntes sobre los dos métodos de cálculo. • Ejercicio resuelto a



<p>dinámica (TRANSOL 3.0, Polysun 4.0, etc.) para dimensionar sistemas solares térmicos de baja temperatura.</p>					<p>solares térmicos. Compara el método F-Chart con los métodos de simulación dinámica (TRANSOL 3.0) e indica las ventajas de uno frente al otro y en que caso se aplican uno u otro.</p> <p>A través de un ejemplo realiza un cálculo utilizando los dos métodos y compara los resultados obtenidos.</p> <p>Al finalizar la exposición se abre un periodo para aclarar posibles dudas que hayan surgido durante la exposición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y comparar los distintos métodos de dimensionado que existen. 	<p>través de los dos métodos en soporte papel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenador. • Proyector. • Paquete de Microsoft Office. <p>Presentación Power point donde se comparan ambos métodos de dimensionado y se analiza el ejercicio resuelto mediante ambos métodos.</p>
<p>A4 Dimensionado y optimización de instalaciones solares térmicas de baja temperatura utilizando programas de simulación dinámica (TRANSOL 3.0 o similar)</p>	11	3 h.			<p>La profesora o el profesor entregan una serie de ejercicios para que las alumnas y los alumnos los realicen trabajando en grupos de dos personas. Estos ejercicios serán de una complejidad mayor a los realizados en la actividad A2 e incluirán cálculos para viviendas multifamiliares con demanda de A.C.S. y calefacción.</p> <p>Se imprimen los resultados y se analizan entre todos comparando de esta manera lo que cada grupo ha obtenido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y corregir si procede, el proceso de aprendizaje. • Aplicar los métodos explicados en la actividad A3. • Fomentar el autoaprendizaje, el trabajo en grupo, la iniciativa, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciados de los ejercicios en soporte digital y en papel. • Información técnica y catálogos de fabricantes de componentes. • Ordenadores con conexión a Internet • Programa TRANSOL 3.0 o similar.
<p>A5-E2 Prueba escrita de conocimientos</p>	U.D.5, U.D.6, U.D.7 y U.D.8	2,5 h.	X	X	<p>En esta actividad se evalúan los conocimientos adquiridos por el alumnado durante las unidades didácticas 5, 6, 7 y 8. Antes de comenzar con la prueba escrita los alumnos y las alumnas entregaran una copia del glosario de términos que hemos ido confeccionando durante el curso.</p>	<p>Valorar los conocimientos adquiridos por el alumnado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Examen en soporte papel. • Herramientas para la escritura y el dibujo. • Calculadora. • Documentación de consulta.

OBSERVACIONES

- La actividad A5-E2 tiene como objetivo ayudar a valorar los conocimientos adquiridos por los alumnos y las alumnas, en ella se tratan contenidos relacionados con las U.D.5, U.D.6, U.D.7 y U.D.8.

