

Situación de aprendizaje "Planificación, puesta en marcha y funcionamiento de una instalación solar térmica"

En este módulo de aprendizaje, se planifica la instalación y puesta en marcha de un sistema solar térmico para el suministro de calor energéticamente eficiente de un nuevo edificio de viviendas y se elaboran patrones de fallos comunes y ejemplares de los sistemas solares térmicos.

Para resolver los problemas descritos en los módulos se requieren competencias de distintas profesiones. Para completar con éxito el módulo de aprendizaje, se requieren competencias de diferentes profesiones. Por esta razón, las competencias tradicionales de un oficio se complementan con competencias de otros oficios.

El módulo de aprendizaje se divide en un módulo principal y dos submódulos optativos para alcanzar las competencias previstas y desarrollar el contenido técnico. Cada módulo incluye una tarea dividida en varias subtarefas en las que los alumnos trabajan durante varias horas.

Los módulos de aprendizaje están organizados del siguiente modo:

Módulo principal:

"Planificación y puesta en marcha de una instalación solar térmica"

Contenido:

- Componentes mecánicos y eléctricos y funciones del sistema solar térmico
- Realización de un esquema funcional de los componentes mecánicos y eléctricos de la instalación solar térmica

Duración: aprox. 6 horas

Nivel: MEC 4

En el módulo principal se persiguen los siguientes objetivos pedagógicos:

- Familiarización con las interfaces entre los oficios.
- Comprender los elementos mecánicos y eléctricos más importantes de un sistema solar térmico y sus funciones.
- Aprenda a visualizar profesionalmente un sistema solar térmico (eléctrico y mecánico) y a analizar la documentación del fabricante.
- Selección del cable de conexión (número de conductores, tipos de cable en caso necesario)



Submódulo 1:

Puesta en servicio definitiva de la instalación solar térmica

Submódulo 2:

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los mismos.
reflejan necesariamente las de la Unión Europea o las de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo y Cultural (EACEA).
Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden considerarse responsables de ellos.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



	Resolución de problemas y conflictos en el sistema solar térmico
Contenido: - Comprobación de los dispositivos de seguridad eléctrica (RCD, MCB) - Prueba de funcionamiento de la instalación solar térmica mediante prueba de actuador y prueba de funcionamiento Duración: aprox. 4 horas MEC 4 Insertar enlace al submódulo	Contenido: - Problema 1: Bomba solar atascada debido a la corrosión - Problema 2: falta de calefacción del sistema - Problema 3: Fallo en la fuente de alimentación Duración: aprox. 14 horas MEC 4 Insertar enlace al submódulo

Secuencia didáctica Módulos principales	Descripción y material Breve descripción y enlace a pdf`s/herramientas digitales/etc.	¿Cómo se utiliza? Explicaciones metódicas y didácticas (aprox. 10 frases como primera orientación) + enlace a documentación adicional, si procede (pdf)
Escenario introductorio	Introducción de la situación principal de aprendizaje (por ejemplo) <i>Le han encargado que garantice el suministro de agua caliente de un edificio de viviendas situado en un lugar remoto con un sistema de energía solar térmica. Un mecánico de planta y un electricista son enviados al lugar del proyecto para la instalación.</i> <i>Ya se ha instalado un sistema fotovoltaico en el edificio, que proporciona un suministro fiable de energía. El agua potable</i>	✓ Esta situación de aprendizaje está dirigida a electricistas o a clases mixtas de electricistas y fontaneros. ✓ Los alumnos se dividen en grupos interdisciplinarios en los que trabajan juntos. Si fontaneros y electricistas están en la misma clase, tienen la oportunidad de aprender unos de otros.

	<i>se extrae de un pozo doméstico alimentado con agua de manantial.</i> <i>Su tarea consiste en planificar la instalación del sistema solar térmico y ponerlo en marcha tras la instalación.</i>	✓ Si no es posible mezclar los dos oficios, también pueden enseñarse por separado, facilitando el material informativo del otro oficio. ✓ Conocimientos previos de mecánica: - Conocimientos básicos de mecánica de componentes hidráulicos (tuberías, bombas, etc.) - Conocimientos básicos de transferencia de calor (radiación, conducción) - Conocimientos básicos de hidráulica (transporte del fluido caloportador mediante bomba) ✓ Conocimientos básicos de electricidad: - Conocimientos básicos de dispositivos de seguridad eléctrica (MCB, RCD) - Conocimientos básicos de conexión de componentes eléctricos (sensores, bombas, unidad de control...) Enlace: "1.3 Módulo principal - Orden solar térmica"
--	--	--

		<u>Procedimiento:</u> 1) El profesor presenta la situación y organiza los grupos. 2) En sus grupos, los alumnos consideran cómo se procesará el encargo y desarrollan una idea inicial del alcance del mismo. 3) Recogida de ideas en sesión plenaria y acuerdo sobre un enfoque común, así como sobre la calidad y el alcance del producto que debe crearse (diagramas funcionales).
Tareas	<u>Procedimiento:</u> 1) Información sobre el funcionamiento y la estructura de una instalación solar térmica Duración: 0.75h 2) Inspección de los documentos de funcionamiento del sistema solar térmico y de los documentos del libro de	✓ El objetivo es crear de forma independiente un diagrama funcional con los componentes eléctricos y mecánicos dentro de los grupos individuales. ✓ Los alumnos se informan utilizando el material informativo proporcionado y la bibliografía especializada sobre los distintos oficios.

	referencia. Selección y recopilación de la información necesaria por parte de los alumnos. Duración: 0.75h 3) Creación de un esquema general en el que se representen profesionalmente los componentes mecánicos y eléctricos básicos. Duración: 0.5h 4) Cálculo de la carga eléctrica conectada y selección de los dispositivos de seguridad adecuados (RCD, disyuntor). Duración: 0.5h	✓ El profesor está disponible para responder a las preguntas y proporcionar ayuda durante la fase de trabajo independiente. Las posibles preguntas se debaten en los grupos y los alumnos se apoyan mutuamente, sobre todo con preguntas específicas de la asignatura. ✓ El diagrama funcional es una visualización de los componentes de la instalación solar térmica y sus conexiones eléctricas y mecánicas (funcionales). Al crear el diagrama deben utilizarse los símbolos estándar empleados en la comunicación técnica. ✓ Los productos individuales se desarrollan en los grupos individuales. Éstos deben contener los componentes básicos del sistema solar térmico, como el colector, las bombas solares, el sensor del colector, el acumulador de calor y el equipo eléctrico.
--	--	---

		✓ Un esbozo es suficiente para la presentación si no se persiguen otros objetivos en la lección con respecto a la correcta presentación / creación de diagramas funcionales. En grupos de aprendizaje fuertes, los alumnos pueden esbozar los diagramas del otro oficio. En esta fase, los alumnos se dan mutuamente pistas y consejos para la presentación correcta y significativa del diagrama funcional. ✓ Como material informativo deben utilizarse los libros de referencia estándar y la documentación de los fabricantes de la región y el país respectivos. De este modo, pueden tenerse en cuenta las diferencias regionales en los distintos métodos de construcción de la instalación solar térmica (con/sin protección contra heladas ; con/sin apoyo de calefacción central).
--	--	---

		✓ En el siguiente enlace encontrará una posible solución: ✓ A la izquierda: - 1.1 Módulo principal: pedido de energía solar térmica - 1.2 Módulo principal: pedido de energía solar térmica Horizonte de expectativas
Presentación y	5) Los grupos se presentan mutuamente sus productos, los completan y/o corrigen si es necesario y acuerdan un diagrama del sistema conjunto o corregido. Se descubren y documentan las posibles dudas o ambigüedades. Duración: 0.75h 6) Los grupos individuales presentan sus productos para debatirlos en sesión plenaria cuando sea necesario. Duración: 0.5h	Re 5) ✓ Si los grupos se dividen para comparar los productos, la mitad del grupo cambia a otro grupo y presenta sus propios productos a los nuevos miembros del grupo. ✓ Para la evaluación, los grupos recién formados reciben una lista de control con criterios de evaluación con los que se evalúan los productos de

	7) Recogida de posibles preguntas, discrepancias y/o temas adicionales de la fase 5) en una memoria temática. Duración: 0.25h	los demás grupos. De este modo, los alumnos pueden comprobar los productos de y dar su opinión sobre la calidad e integridad de los productos basándose en los criterios. ✓ Esto da a los alumnos la oportunidad de comprobar su propio progreso de aprendizaje y de corregir los productos de los nuevos miembros del grupo (después del cambio). Esto ayuda a los alumnos más débiles a presentar sus productos en un pequeño círculo "protegido" y a compararlos con otros productos. Esto les da confianza para presentar sus productos a todo el grupo en la siguiente fase. ✓ A la izquierda: - 1.3 Módulo principal - Lista de control de criterios Evaluación del producto
--	---	--

Reflexión/evaluación	8) En el diálogo alumno-profesor, los alumnos recogen los posibles problemas de las fases anteriores de la situación de aprendizaje. También se debaten las interfaces y los límites de rendimiento entre los oficios en relación con los objetivos mencionados de la situación de aprendizaje. Duración: 0.5h 9) Para reflexionar sobre su propio nivel de conocimientos, los alumnos crean una descripción funcional utilizando los componentes más importantes del sistema solar térmico. Duración: 1,5h	Re 9) ✓ Trabajando individualmente y repasando los contenidos anteriores, los alumnos elaboran una descripción funcional del sistema solar térmico. ✓ Esta fase permite a los alumnos revisar su propio progreso de aprendizaje y colmar las últimas lagunas en sus conocimientos. ✓ Los alumnos pueden coordinarse en silencio con los demás alumnos o dirigirse al profesor.
----------------------	---	---

Situación de aprendizaje

"Planificación, instalación y puesta en marcha de un sistema solar térmico"



Fuente: fobizz AI-generated

Módulo principal: Planificación de la instalación solar térmica

Escenario inicial

Le han encargado que garantice el suministro de agua caliente de un edificio de viviendas situado en un lugar remoto con un sistema de energía solar térmica. Un mecánico de planta y un electricista son enviados al lugar del proyecto para la instalación.

Ya se ha instalado un sistema fotovoltaico en el edificio, que proporciona un suministro fiable de energía. El agua potable se extrae de un pozo doméstico alimentado con agua de manantial.

Su tarea consiste en planificar la instalación del sistema solar térmico y ponerlo en marcha tras su instalación.

Orden 1.1)

Infórmese sobre los componentes, su estructura y el funcionamiento de la instalación solar térmica. Utilice para ello la documentación del producto de los fabricantes (habituales).

Orden 1.2)

Como preparación para la planificación de la instalación del sistema solar térmico, elabore un diagrama profesional en el que se muestren los siguientes puntos:

- los componentes más importantes del sistema solar térmico.
- Etiquetado de los datos de conexión eléctrica, como potencia, tensión y amperaje, así como el número de conductores eléctricos necesarios.

Orden 1.3)

Seleccione los componentes adecuados e para la distribución principal de energía de la casa de vacaciones para la protección eléctrica.

Situación de aprendizaje

"Planificación, instalación y puesta en marcha de un sistema solar térmico"



Fuente: fobizz AI-generated

Módulo principal: Planificación de la instalación solar térmica

Escenario inicial

Le han encargado que garantice el suministro de agua caliente de un edificio de viviendas situado en un lugar remoto con un sistema de energía solar térmica. Un mecánico de planta y un electricista son enviados al lugar del proyecto para la instalación.

Ya se ha instalado un sistema fotovoltaico en el edificio, que proporciona un suministro fiable de energía. El agua potable se extrae de un pozo doméstico alimentado con agua de manantial.

Su tarea consiste en planificar la instalación del sistema solar térmico y ponerlo en marcha tras su instalación.

Orden 1.1)

Infórmese sobre los componentes, su estructura y el funcionamiento de la instalación solar térmica. Utilice para ello la documentación del producto de los fabricantes (habituales).

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los mismos.
reflejan necesariamente las de la Unión Europea o las de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo y Cultural (EACEA).
Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden considerarse responsables de ellos.

Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Co-funded by
the European Union

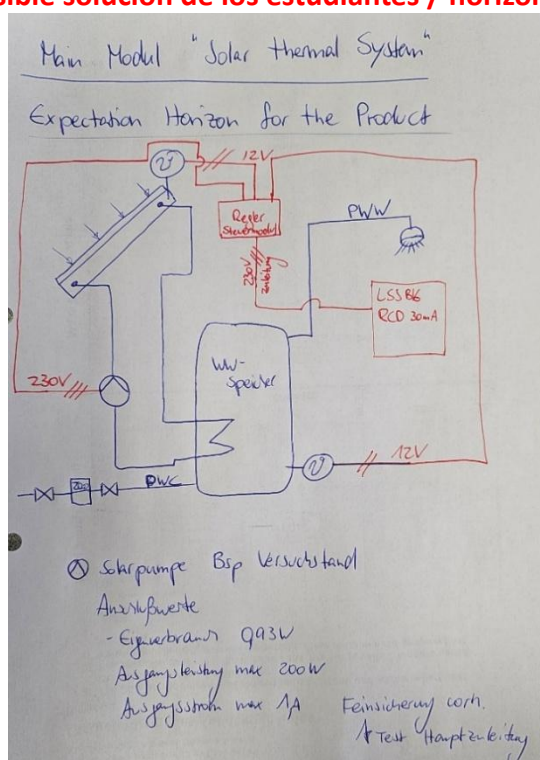


Orden 1.2)

Como preparación para la planificación de la instalación del sistema solar térmico, elabore un diagrama profesional en el que se muestren los siguientes puntos:

- los componentes más importantes del sistema solar térmico.
- Etiquetado de los datos de conexión eléctrica, como potencia, tensión y amperaje, así como el número de conductores eléctricos necesarios.

Posible solución de los estudiantes / horizonte de expectativas:



Orden 1.3)

Seleccione los componentes adecuados para la distribución principal de energía de la casa de vacaciones para la protección eléctrica.

Posible solución: Disyuntor B10A o B16A según la sección del cable de conexión; RCD con 30mA

Módulo principal: Planificación de la instalación solar térmica



Fuente: fobizz AI-generated

Criterios de evaluación de los productos

Criterio	Cumplido	No se ha cumplido
Componentes mostrados del sistema solar térmico:		
- Bomba solar en la tubería de alimentación al colector		
- Colector con tubo de ida y retorno		
- Depósito de agua caliente con intercambiador solar		
- Sensor de temperatura en el colector (sensor del colector)		
- Sensor de temperatura en la parte inferior del depósito de agua caliente		
- Módulo de control solar / regulador		
Cables de conexión eléctrica del módulo de control solar...		
- ...para bomba solar, 3 hilos, 230V		
- ...al módulo de control solar, 3 hilos 230V		
- ...al sensor de colector, 2 hilos, 12V		
- ...al sensor del depósito, 2 hilos, 12V		
Otros criterios		
- Todos los componentes están claramente expuestos		
- Boceto limpio		
- ...		

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los mismos.
 reflejan necesariamente las de la Unión Europea o las de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo y Cultural (EACEA).
 Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden considerarse responsables de ellos.

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).


**Co-funded by
the European Union**


Submódulo 1: Pruebas finales de integración y puesta en servicio --> El papel del electricista/ fontanero y la coordinación del flujo de trabajo

En este módulo de aprendizaje, se planifica la instalación y puesta en marcha de un sistema solar térmico para el suministro de calor energéticamente eficiente de un nuevo edificio de viviendas y se elaboran patrones de fallos comunes y ejemplares de los sistemas solares térmicos.

Para resolver los problemas descritos en los módulos se requieren competencias de distintas profesiones. Para completar con éxito el módulo de aprendizaje, se requieren competencias de diferentes profesiones. Por esta razón, las competencias tradicionales de un oficio se complementan con competencias de otros oficios.

El módulo de aprendizaje se divide en un módulo principal y dos submódulos optativos para alcanzar las competencias previstas y desarrollar el contenido técnico. Cada módulo incluye una tarea dividida en varias subtareas en las que los alumnos trabajan durante varias horas.

Los módulos de aprendizaje están organizados del siguiente modo:

Módulo principal:

"Planificación y puesta en marcha de una instalación solar térmica"

Contenido:

- Componentes mecánicos y eléctricos y funciones del sistema solar térmico
- Realización de un esquema funcional de los componentes mecánicos y eléctricos de la instalación solar térmica

Duración: aprox. 6 horas

Nivel: MEC 4

En el módulo principal se persiguen los siguientes objetivos pedagógicos:

- Familiarización con las interfaces entre los oficios.
- Comprender los elementos mecánicos y eléctricos más importantes de un sistema solar térmico y sus funciones.
- Aprenda a visualizar profesionalmente un sistema solar térmico (eléctrico y mecánico) y a analizar la documentación del fabricante.
- Selección del cable de conexión (número de conductores, tipos de cable en caso necesario)



Submódulo 1:

Puesta en servicio definitiva de la instalación solar térmica

Submódulo 2:

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los mismos.
reflejan necesariamente las de la Unión Europea o las de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo y Cultural (EACEA).
Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden considerarse responsables de ellos.

	Resolución de problemas y conflictos en el sistema solar térmico
Contenido: - Comprobación de los dispositivos de seguridad eléctrica (RCD, MCB) - Prueba de funcionamiento de la instalación solar térmica mediante prueba de actuador y prueba de funcionamiento Duración: aprox. 4 horas MEC 4 Insertar enlace al submódulo	Contenido: - Problema 1: Bomba solar atascada debido a la corrosión - Problema 2: falta de calefacción del sistema - Problema 3: Fallo en la fuente de alimentación Duración: aprox. 14 horas MEC 4 Insertar enlace al submódulo

Secuencia didáctica	Descripción y material	¿Cómo se utiliza?
	Breve descripción y enlace a pdf's/herramientas digitales/etc.	Explicaciones metódicas y didácticas (aprox. 10 frases como primera orientación) + enlace a documentación adicional, si procede (pdf)

Escenario introductorio	Introducción de la situación de aprendizaje (por ejemplo) <i>Entretanto, el sistema solar ya está totalmente instalado, ahora solo falta la puesta en marcha final y la prueba eléctrica.</i> <i>Elabore una lista de comprobación de los trabajos a realizar y las herramientas necesarias en . Utilice la documentación técnica disponible para la instalación solar térmica y la documentación especializada para obtener información.</i> Duración: 0.5h	✓ Esta situación de aprendizaje está dirigida a electricistas o a clases mixtas de electricistas y fontaneros. ✓ Los alumnos se dividen en grupos interdisciplinarios en los que trabajan juntos. Si fontaneros y electricistas están en la misma clase, tienen la oportunidad de aprender unos de otros. ✓ Si no es posible mezclar los dos oficios, también pueden enseñarse por separado, facilitando el material informativo del otro oficio. ✓ Conocimientos previos: El contenido didáctico del módulo principal "Planificación y puesta en servicio de una instalación solar térmica" Enlace: "2.1 Submódulo - Orden de puesta en servicio" Procedimiento:
--------------------------------	--	---

		1) El profesor presenta la situación y organiza los grupos. 2) En sus grupos, los alumnos consideran cómo se procesará la tarea y desarrollan una idea inicial del alcance de la misma. 3) Recogida de ideas en sesión plenaria y acuerdo sobre un enfoque común, así como sobre la calidad y el alcance del producto que debe crearse (lista de control).
Tareas	Procedimiento: 10) Inspección de los documentos de funcionamiento del sistema solar térmico y de los documentos del libro de referencia. Selección y recopilación de la información requerida por los alumnos. Duración: 1,0h	✓ El objetivo de esta fase didáctica es que cada grupo elabore la lista de control de forma autónoma. ✓ Los alumnos se informan utilizando el material informativo proporcionado y la bibliografía especializada sobre los distintos oficios. ✓ El profesor está disponible para responder a las preguntas y proporcionar ayuda durante la fase de

	11) Cree una tabla (lista de comprobación) o introduzca la información del paso 1) y determine la secuencia de los pasos de trabajo. Duración: 0.5h	trabajo independiente. Las posibles preguntas se debaten en los grupos y los alumnos se apoyan mutuamente, especialmente con preguntas específicas de la asignatura. ✓ La lista de comprobación que debe elaborarse es un resumen de los pasos necesarios para la puesta en servicio eléctrica de la instalación solar térmica. La lista también debe utilizarse para determinar los límites de rendimiento de los distintos oficios, así como las posibles interfaces entre ellos. ✓ Los productos individuales se desarrollan en los grupos individuales. Estos deben mostrar los pasos de trabajo más importantes, las herramientas y la asignación del paso de trabajo del oficio respectivo. ✓ Los aprendices de los dos oficios trabajan juntos para crear la lista de comprobación y determinar
--	---	---

		conjuntamente una secuencia sensata de actividades. ✓ Como material informativo deben utilizarse los libros de referencia estándar y la documentación del fabricante, así como los reglamentos y normas legales de la región y nación respectivas. De este modo, las diferencias regionales en los distintos diseños de la instalación solar térmica (con/sin protección contra heladas; con/sin apoyo de calefacción central) pueden tenerse en cuenta en lo que respecta a la puesta en servicio eléctrica de la instalación. ✓ En el siguiente enlace encontrará una posible solución: ✓ A la izquierda: - 2.1 Submódulo - Puesta en servicio Expectativas de la puesta en servicio
--	--	--

Presentación	12) Un grupo presenta sus productos en sesión plenaria, proyectándolos en la pizarra. Los demás grupos dan su opinión sobre los puntos fuertes y formulan conjuntamente propuestas de mejora. Duración: 0.5h 13) Los alumnos vuelven a los grupos y completan y corrigen las listas de control según sea necesario. Duración: 0.5h	
Evaluación	14) Los productos son recogidos y evaluados por el profesor.	a 5) El criterio más importante para la evaluación es la secuencia sensata de los pasos de trabajo y la asignación de tareas a los dos oficios.
Reflexión/evaluación	15) Los alumnos elaboran una lista de control conjunta en sesión plenaria en un debate entre alumnos y profesores. Se debaten y sopesan las posibles diferencias, ventajas y desventajas de los distintos enfoques. Duración: 1,0h	

	16) Aclaración de las cuestiones pendientes 17) Acuerdo sobre los pasos más importantes para la puesta en servicio final de un sistema solar térmico con aclaración de responsabilidades (¿quién está autorizado a hacer qué?). Duración: 0.5h	
--	---	--

Submódulo 1: puesta en servicio definitiva de la instalación solar térmica



Fuente: fobizz AI-generated

Escenario inicial

El sistema solar ya está totalmente instalado y sólo queda la puesta en marcha final y la inspección eléctrica.

Elabore una lista de comprobación de las tareas que debe realizar y las herramientas necesarias. Utilice como referencia la documentación técnica existente de la instalación solar térmica y sus materiales especializados.

Orden 2.1)

Infórmese sobre las mediciones necesarias para las pruebas eléctricas de la instalación solar térmica. Límitese a las pruebas metrológicas del interruptor automático en miniatura y del interruptor diferencial.

Orden 2.2)

Elabore una lista de comprobación que pueda utilizarse para la puesta en servicio de una instalación solar térmica. La lista de comprobación debe indicar claramente el orden en el que deben llevarse a cabo los distintos pasos de trabajo. También debe indicar quién está autorizado a realizar la medición y qué cualificaciones debe tener esa persona.

Submódulo 1: puesta en servicio definitiva de la instalación solar térmica



Fuente: fobizz AI-generated

Escenario inicial

El sistema solar ya está totalmente instalado y sólo queda la puesta en marcha final y la inspección eléctrica.

Elabore una lista de comprobación de las tareas que debe realizar y las herramientas necesarias. Utilice como referencia la documentación técnica existente de la instalación solar térmica y sus materiales especializados.

Orden 2.1)

Infórmese sobre las mediciones necesarias para las pruebas eléctricas de la instalación solar térmica. Límitese a las pruebas metrológicas del interruptor automático en miniatura y del interruptor diferencial.

Orden 2.2)

Elabore una lista de comprobación para la puesta en marcha de una instalación solar térmica. La lista de comprobación debe indicar claramente el orden en el que deben llevarse a cabo los distintos pasos de trabajo. También debe indicar quién está autorizado a realizar la medición y qué cualificaciones debe tener esa persona.

Horizonte de expectativa:

No.	Descripción de la actividad	¿A quién?	Varios
1	Aplicación de las 5 reglas de seguridad para trabajos eléctricos.	AM / E	Duspol
2	<u>Inspección de la bomba solar:</u> - Comprobación de la conexión eléctrica - Comprobación de si la sección del cable coincide con la potencia eléctrica de la bomba - Desconexión de la bomba de la unidad de control	E	
3	<u>Inspección de la unidad de control:</u> - ...	E	
4	<u>Inspección del sensor del colector:</u> - ...	E	
5	Encendido del sistema principal	AM / E	
6	Comprobación de posibles mensajes de error	AM	
7	Realización de la prueba del actuador activando los componentes enumerados	AM	
8	Comprobación del funcionamiento del sistema mediante la evaluación de diversos estados de funcionamiento (en función de la viabilidad y las condiciones meteorológicas).	AM	

Leyenda:

AM = Mecánico de sistemas

E = Electricista

Submódulo 2: Resolución de problemas en un sistema solar térmico

En este módulo de aprendizaje, se planifica la instalación y puesta en marcha de un sistema solar térmico para el suministro de calor energéticamente eficiente de un nuevo edificio de viviendas y se elaboran patrones de fallos comunes y ejemplares de los sistemas solares térmicos.

Para resolver los problemas descritos en los módulos se requieren competencias de distintas profesiones. Para completar con éxito el módulo de aprendizaje, se requieren competencias de diferentes profesiones. Por esta razón, las competencias tradicionales de un oficio se complementan con competencias de otros oficios.

El módulo de aprendizaje se divide en un módulo principal y dos submódulos optativos para alcanzar las competencias previstas y desarrollar el contenido técnico. Cada módulo incluye una tarea dividida en varias subtarefas en las que los alumnos trabajan durante varias horas.

Los módulos de aprendizaje están organizados del siguiente modo:

Módulo principal:

"Planificación y puesta en marcha de una instalación solar térmica"

Contenido:

- Componentes mecánicos y eléctricos y funciones del sistema solar térmico
- Realización de un esquema funcional de los componentes mecánicos y eléctricos de la instalación solar térmica

Duración: aprox. 6 horas

Nivel: MEC 4

En el módulo principal se persiguen los siguientes objetivos pedagógicos:

- Familiarización con las interfaces entre los oficios.
- Comprender los elementos mecánicos y eléctricos más importantes de un sistema solar térmico y sus funciones.
- Aprenda a visualizar profesionalmente un sistema solar térmico (eléctrico y mecánico) y a analizar la documentación del fabricante.
- Selección del cable de conexión (número de conductores, tipos de cable en caso necesario)

<u>Submódulo 1:</u> Puesta en servicio definitiva de la instalación solar térmica	<u>Submódulo 2:</u> Resolución de problemas y conflictos en el sistema solar térmico
Contenido: - Comprobación de los dispositivos de seguridad eléctrica (RCD, MCB)	Contenido: - Problema 1: Bomba solar atascada debido a la corrosión

- Prueba de funcionamiento de la instalación solar térmica mediante prueba de actuador y prueba de funcionamiento Duración: 2 horas aproximadamente MEC 4 Insertar enlace al submódulo	- Problema 2: falta de calefacción del sistema - Problema 3: Fallo en la fuente de alimentación Duración: aprox. 14 horas MEC 4 Insertar enlace al submódulo
--	---

Secuencia didáctica	Descripción y material Breve descripción y enlace a pdf`s/herramientas digitales/etc.	¿Cómo se utiliza? Explicaciones metódicas y didácticas (aprox. 10 frases como primera orientación) + enlace a documentación adicional, si procede (pdf)
Escenario introductorio	Introducción de la situación de aprendizaje (por ejemplo) <i>Entretanto, la instalación solar térmica se ha instalado por completo, se ha comprobado su funcionamiento y se ha puesto en marcha. Al cabo de un año, realiza el mantenimiento de la instalación solar térmica. Te das cuenta de que la bomba solar funciona mal (¡ver mensaje más abajo!). Al desmontar la bomba, se da cuenta de que la bomba está atascada y que el líquido solar ha cambiado considerablemente. El valor pH del líquido solar ha descendido a pH=4.</i>	✓ Esta situación de aprendizaje está dirigida a electricistas o a clases mixtas de electricistas y fontaneros. ✓ Los alumnos se dividen en grupos interdisciplinarios en los que trabajan juntos. Si fontaneros y electricistas están en la misma clase, tienen la oportunidad de aprender unos de otros. ✓ Si no es posible mezclar los dos oficios, también pueden enseñarse por separado, facilitando el material informativo del otro oficio. ✓ Conocimientos previos:

	<i>Cuando se le pregunta, el cliente describe el funcionamiento del sistema desde su puesta en marcha:</i> - <i>El primer verano fue muy cálido, con muchas horas de sol. En muchos días de verano, había más calor solar disponible del que el cliente podía utilizar. Por tanto, la instalación se apagaba a menudo aunque luciera el sol.</i> - <i>El invierno siguiente hubo muy pocas horas de sol, por lo que el sistema no funcionó durante los meses de invierno.</i> <i>Tu trabajo consiste en describir al cliente por escrito cómo pudo producirse el mal estado del sistema. También le darás una lista de consejos para minimizar esos problemas en el futuro.</i> Duración: 0.5h	El contenido didáctico del módulo principal "Planificación y puesta en marcha de una instalación solar térmica" Enlace: "Submódulo 3.1 - Orden de resolución de problemas" Procedimiento: 4) El profesor presenta la situación y organiza los grupos. 5) En sus grupos, los alumnos consideran cómo se procesará la tarea y desarrollan una idea inicial del alcance de la misma. 6) Recogida de ideas en sesión plenaria y acuerdo sobre un enfoque común, así como sobre la calidad y el alcance del producto que debe crearse (consejos para que el cliente mejore el funcionamiento del sistema).
Tareas	Procedimiento: 18) Inspección del material informativo sobre el sistema solar térmico y de los documentos de los libros de texto. Selección y recopilación de la información necesaria por parte de los alumnos. Duración: 1,0h	✓ El objetivo de esta fase de enseñanza es que los grupos trabajen de forma independiente en la tarea. ✓ Los alumnos se informan utilizando el material informativo y la bibliografía especializada que se les proporciona.

	19) Creación de una descripción de los efectos de la radiación solar sobre el estado de la bomba solar 20) Elaboración de posibles recomendaciones de actuación para el cliente con el fin de mejorar a largo plazo el aprovechamiento de la energía solar térmica y evitar su estancamiento. Duración: 1,0h	✓ El profesor está disponible para responder a las preguntas y proporcionar ayuda durante la fase de trabajo independiente. Las posibles preguntas se debaten en los grupos y los alumnos se apoyan mutuamente, sobre todo con preguntas específicas de la asignatura. ✓ La descripción de las causas de la corrosión y los cambios en el medio de transferencia de calor se puede crear en forma de lista o en un texto continuo utilizando términos técnicos ✓ Además de las causas del estancamiento, la descripción individual de los grupos también debe incluir las medidas adecuadas adoptadas por el cliente para evitarlo. ✓ A título informativo, deben utilizarse los libros de texto estándar sobre mecánica de sistemas y el material informativo suministrado. Esta situación de aprendizaje puede utilizarse en regiones con una irradiación solar de media a alta, en las que predominan temperaturas exteriores < 0°C en los meses de invierno, por lo que debe utilizarse
--	---	---

		anticongelante como medio de transferencia de calor en la instalación solar térmica. ✓ Para tener en cuenta otras diferencias regionales, los profesores en cuestión tendrían que completar el material informativo en función de las necesidades. ✓ Los documentos de este módulo de aprendizaje pueden consultarse en el siguiente enlace: A la izquierda: "3.1 Submódulo - Orden de resolución de problemas" "3.1 Submódulo - Resolución de problemas de asignación Horizonte de expectativas" "3.1 Submódulo - Información sobre el glicol"
Presentación	21) Un grupo presenta su producto en la sesión plenaria, que se proyecta en la pizarra. Los demás grupos hacen comentarios orientados a los puntos fuertes en y extraen conjuntamente sugerencias de mejora. Duración: 0.5h 22) Los alumnos vuelven a los grupos y completan y corrigen sus productos según sea necesario. Duración: 0.5h	

Evaluación	23) Los productos son recogidos y evaluados por el profesor. Alternativamente, el contenido de toda la situación de aprendizaje puede evaluarse en un examen escrito.	a 6) La evaluación debe tener en cuenta el uso de términos técnicos y el número de sugerencias significativas.
Reflexión/evaluación	24) Los alumnos discuten los límites de la energía solar térmica en un diálogo alumno-profesor. 25) Aclaración de las cuestiones pendientes. Duración: 0.5h	Re 7) ✓ Pueden discutirse posibles problemas con el dimensionamiento de la instalación solar térmica. Por ejemplo, podría discutirse que, por un lado, el cliente quiere generar el mayor rendimiento solar posible, pero, por otro, el sistema no debe dimensionarse demasiado grande para evitar estancamientos demasiado frecuentes. ✓ Además, los siguientes aspectos pueden integrarse en esta fase con vistas a la sostenibilidad: - Conservación de los recursos mediante la utilización a largo plazo del medio de transferencia de calor. - Cumplimiento de la normativa medioambiental para la manipulación y eliminación del glicol. - Mejor aprovechamiento de las ganancias solares mediante un comportamiento de uso adaptado.



Fuente: fobizz AI-generated

Submódulo 2: Resolución de problemas y conflictos en el sistema solar térmico

→ La bomba solar ya no suministra fluido solar

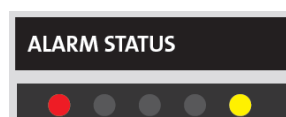
Escenario inicial

Entretanto, la instalación solar térmica se ha instalado por completo, se ha comprobado su funcionamiento y se ha puesto en marcha. Al cabo de un año, realiza el mantenimiento de la instalación solar térmica.

Te das cuenta de que la bomba solar funciona mal (¡ver mensaje más abajo!). Al desmontar la bomba, se da cuenta de que la bomba está atascada y que el líquido solar ha cambiado considerablemente. El valor pH del líquido solar ha descendido a pH=4.



Fuente: Viessmann (2008) Solar thermal planning manual,
<https://community.viessmann.de/viessmann/attachments/viessmann/customers-solar/139/1/Planungshandbuch%20Solarthermie.pdf>;
 consultado el 25.02.2025



Fuente: Grundfos (2020) Instrucciones UPM3(K) Auto

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los mismos. reflejan necesariamente las de la Unión Europea o las de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo y Cultural (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden considerarse responsables de ellos.

Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Cuando se le pregunta, el cliente describe el funcionamiento del sistema desde su puesta en marcha:

- El primer verano fue muy cálido, con muchas horas de sol. En muchos días de verano, había más calor solar disponible del que el cliente podía utilizar. Por tanto, la instalación se apagaba a menudo aunque luciera el sol.
- El invierno siguiente hubo muy pocas horas de sol, por lo que el sistema no funcionó durante los meses de invierno.

Tu trabajo consiste en describir al cliente por escrito cómo pudo producirse el mal estado del sistema. También le darás una lista de consejos para minimizar esos problemas en el futuro.



Fuente: fobizz AI-generated

Submódulo 2: Resolución de problemas y conflictos en el sistema solar térmico

→ La bomba solar ya no suministra fluido solar

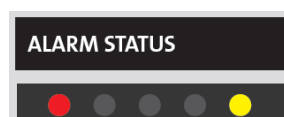
Escenario inicial

Entretanto, la instalación solar térmica se ha instalado por completo, se ha comprobado su funcionamiento y se ha puesto en marcha. Al cabo de un año, realiza el mantenimiento de la instalación solar térmica.

Te das cuenta de que la bomba solar funciona mal (¡ver mensaje más abajo!). Al desmontar la bomba, se da cuenta de que la bomba está atascada y que el líquido solar ha cambiado considerablemente. El valor pH del líquido solar ha descendido a pH=4.



Fuente: Viessmann (2008) Solar thermal planning manual,
<https://community.viessmann.de/viessmann/attachments/viessmann/customers-solar/139/1/Planungshandbuch%20Solarthermie.pdf>;
 consultado el 25.02.2025



Fuente: Grundfos (2020) Instrucciones UPM3(K) Auto

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los mismos. reflejan necesariamente las de la Unión Europea o las de la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo y Cultural (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden considerarse responsables de ellos.

Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Cuando se le pregunta, el cliente describe el funcionamiento del sistema desde su puesta en marcha:

- El primer verano fue muy cálido, con muchas horas de sol. En muchos días de verano, había más calor solar disponible del que el cliente podía utilizar. Por tanto, la instalación se apagaba a menudo aunque luciera el sol.
- El invierno siguiente hubo muy pocas horas de sol, por lo que el sistema no funcionó durante los meses de invierno.

Tu trabajo consiste en describir al cliente por escrito cómo pudo producirse el mal estado del sistema. También le darás una lista de consejos para minimizar esos problemas en el futuro.

Horizonte de expectativas / posible solución:

Descripción de la causa:

Según la descripción del cliente, en el verano del primer año de funcionamiento hizo muy buen tiempo, con muchas horas de sol. Durante este tiempo, a menudo no se podía aprovechar todo el calor solar, por lo que la instalación solar térmica se estancaba con frecuencia. Como consecuencia, el medio de transferencia de calor del colector solar se evaporaba, lo que provocaba que la mezcla de agua y glicol cambiara de color, estructura y valor de pH (ácido con $\text{pH} < 7$). El líquido ácido provocaba corrosión en el sistema, haciendo que la bomba se "oxidara".

Posibles soluciones:

Para evitar o al menos reducir el estancamiento en los meses de verano, recomendaría al cliente que adaptara su comportamiento de uso. Por ejemplo, tendría sentido utilizar el agua caliente cuando brilla el sol y las ganancias de calor solar son elevadas.

Esto permitiría al cliente ducharse o bañarse a mediodía o por la tarde, cuando el sol es fuerte, en lugar de por la mañana, cuando el cilindro se ha enfriado. También sería posible conectar la lavadora y el lavavajillas al agua caliente y utilizar también estos aparatos, posiblemente con la función de temporizador, durante los periodos de luz solar intensa. Así se enfría el acumulador de calor y se contrarresta un posible estancamiento.

También sería posible sombrear los colectores durante periodos más largos sin demanda de calor, por ejemplo, cuando el cliente está de vacaciones.



Fuente: fobizz AI-generated

Submódulo 2: Resolución de problemas y conflictos en sistemas solares térmicos

→ La bomba solar ya no hace circular el fluido solar

Información - Mezcla de agua y glicol

El fluido caloportador del circuito solar transporta el calor desde el captador hasta el acumulador de agua caliente. En los tubos del colector solar (absorbedor), se calienta y transfiere el calor al agua caliente sanitaria del acumulador a través del intercambiador de calor. Cuando el acumulador está completamente cargado, no puede absorber más energía solar. En este caso, la bomba solar se desconecta y el fluido caloportador permanece inmóvil en el colector. Como el sol sigue calentando el colector, el fluido se evapora. Durante este estancamiento, se producen las temperaturas y presiones más elevadas en el sistema solar.

Para evitar que el fluido caloportador se congele en invierno y dañe las tuberías, se utiliza como anticongelante una mezcla de agua y glicol. Sin embargo, esta mezcla se degrada con el tiempo. Un tampón básico mantiene estable el valor del pH (> 7,0) para evitar la corrosión en el circuito solar. En condiciones normales, el fluido caloportador dura hasta diez años, pero debe comprobarse periódicamente el nivel de pH.

Las altas temperaturas (a partir de 170 °C) pueden descomponer ("agrietar") el glicol, lo que provoca la formación de ácido y un aumento de la corrosión. El oxígeno en el sistema acelera este proceso y puede causar depósitos en el circuito solar. Los estudios científicos demuestran que los sistemas con fugas y entrada de oxígeno son más problemáticos que las altas temperaturas debidas al estancamiento.

Para los sistemas con largos periodos de inactividad, como los de apoyo a la calefacción solar, se recomienda una inspección anual. Los contratos de mantenimiento deben abordar claramente estos aspectos.