

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA TÉCNICOS INSTALADORES

Facultad de Ingeniería, UdelaR. Montevideo, 6 de abril de 2013.

Identificación personal de la prueba

Nombre:	
Cédula de identidad:	
Número de prueba:	

La evaluación dura 3 horas y tiene asignado un total de 100 puntos. El trabajo es de **carácter individual**, no pudiéndose consultar, usar celular o computadores. La hoja de scanner se debe rellenar únicamente con lápiz. Preste especial cuidado a la hora de llenar sus datos personales y respuestas. Las respuestas válidas para la corrección serán las que figuren en la hoja de scanner.

Pregunta 1: La eficiencia (o rendimiento) de un colector solar térmico

- A) es mayor cuanto mayor es la emisividad infrarroja del absorbedor y menor la absorptancia en el visible.
- B) se mantiene constante si no se modifica el caudal por el colector ni la temperatura de entrada al colector.
- C) que tiene una eficiencia óptica (o factor óptico) igual a 0.80 es siempre mayor que el de un colector que la tenga igual a 0.75.
- D) aumenta si disminuye su temperatura de funcionamiento.
- E) disminuye al aumentar la irradiancia solar en el plano del colector.

Pregunta 2: La ecuación de eficiencia de un colector, referida a su área de apertura es:

$$\eta = 0,687 - 1,505 \cdot T^* - 0,0111 \cdot G \cdot (T^*)^2$$

Si su área total $A_G = 3.00\text{m}^2$ y su área de apertura $A_a = 1.88\text{m}^2$, la ecuación de eficiencia referida al área total es:

- A) $\eta = 0,850 - 1,861 \cdot T^* - 0,0137 \cdot G \cdot (T^*)^2$
- B) $\eta = 0,431 - 0,943 \cdot T^* - 0,0070 \cdot G \cdot (T^*)^2$
- C) $\eta = 0,687 - 1,505 \cdot T^* - 0,0111 \cdot G \cdot (T^*)^2$
- D) $\eta = 0,431 - 1,505 \cdot T^* - 0,0333 \cdot G \cdot (T^*)^2$
- E) $\eta = 1,096 - 2,402 \cdot T^* - 0,0177 \cdot G \cdot (T^*)^2$

Pregunta 3: Cuáles son las pérdidas térmicas anuales de las tuberías de un circuito de una instalación de 25 metros de longitud total que tiene unas pérdidas térmicas unitarias de 0.2 W/m.K, si la temperatura media del fluido es de 40°C, la temperatura ambiente es 20°C y el circuito funciona 2000 horas al año.

- A) Las pérdidas térmicas anuales en las tuberías son de 360 MJ.
- B) Las pérdidas térmicas anuales en las tuberías son de 720 MJ.
- C) Las pérdidas térmicas anuales en las tuberías son de 360 kJ.
- D) Las pérdidas térmicas anuales en las tuberías son de 3154 MJ.
- E) Las pérdidas térmicas anuales en las tuberías son de 720 kJ.

Pregunta 4: En una instalación de una vivienda con un calefón eléctrico con el termostato regulado a 60°C, cada día se consumen 150 litros de agua a 40°C para duchas y 40 litros a 50°C para limpieza de platos. La temperatura del agua fría es de 20°C. El consumo diario a la temperatura de preparación es:

- A) 30 litros.
- B) 45 litros.
- C) 75 litros.
- D) 105 litros.
- E) 119 litros.

Pregunta 5: ¿Cuándo debe saltar la válvula de seguridad de un circuito primario de una instalación solar?

- A) Cuando se forme vapor al alcanzar determinado valor de temperatura.
- B) Siempre que se alcance la presión máxima de trabajo del vaso de expansión.
- C) Nunca a no ser que haya algún fallo en el circuito.
- D) Cuando el vaso de expansión es demasiado grande.
- E) Cuando la presión del circuito sea muy baja.

Pregunta 6: El caudal de diseño del circuito primario de una instalación solar de 10 m² para ACS puede ser de:

- A) 400 litros/h.
- B) 40 litros/h.
- C) 300 m³/s.
- D) 30 m³/s.
- E) 4000 litros/h.

Pregunta 7: Un colector solar está certificado cuando un organismo de certificación verifica que:

- A) Ha sido ensayado según la norma EN-12975-2.
- B) Cumple los requisitos de la norma EN-12977-1.
- C) Cumple los requisitos de la norma EN 12976-1.
- D) Cumple los requisitos de la norma EN 12975-1.
- E) Ha sido ensayado según la norma UNIT ISO 9459-2.

Pregunta 8: Por una instalación con una batería de 3 colectores de 2 m² cada uno, cuyo fabricante permite un caudal específico entre 25 y 75 litros/h por m² de colector, circula un caudal de 160 litros/h. Entonces:

- A) Los colectores pueden estar conectados en paralelo o en serie.
- B) Los colectores deben estar conectados en paralelo.
- C) Los colectores deben estar conectados en serie.
- D) Pueden conectarse dos colectores en paralelo y uno en serie sin problema.
- E) Los colectores pueden conectarse en serie, pero la temperatura de salida será mayor que si se conectan en paralelo.

Pregunta 9: Seleccionar el vaso de expansión de un sistema forzado que usa glicol en el circuito primario y tiene 2 colectores solares (de 1.5 litros de capacidad cada uno). El circuito primario tiene 4 litros de capacidad por encima de los colectores y 5 litros en el resto hasta el intercambiador, que tiene 6 litros de capacidad. La presión mínima es 0.5 bar y la presión de tarado de la válvula de seguridad es 3 bar.

- A) 9 litros.
- B) 12 litros.
- C) 15 litros.
- D) 18 litros.
- E) 21 litros.

Pregunta 10: Se tiene un colector solar plano con un área $A = 3 \text{ m}^2$ ubicado a $\beta = 45^\circ$ sobre la azotea de un edificio, con exposición abierta, y entorno correspondiente a un terreno categoría III para todas las direcciones de viento. Este colector se encuentra a una altura $z = 20\text{m}$. Para los cálculos de v_c se podrá suponer un coeficiente por efecto de topografía $K_t = 1.2$, y un coeficiente por efectos dinámicos $K_d = 1$. ¿Qué valor aproximado tomará la velocidad de cálculo v_c para un periodo de retorno de 20 años?

- A) 42.0 m/s.
- B) 44.5 m/s.
- C) 46.0 m/s.
- D) 48.5 m/s.
- E) 50.0 m/s.

Pregunta 11: En un día en el que incide una irradiación global en el plano de los colectores de 18 MJ/m^2 , la energía térmica aportada por una instalación solar para calentamiento de ACS de 100 m^2 , en condiciones normales de funcionamiento, es de aproximadamente:

- A) 100 kWh.
- B) 200 kWh.
- C) 200 MJ.
- D) 400 kWh.
- E) 400 MJ.

Pregunta 12: Un colector inclinado a 40 grados, tiene una cubierta transparente con transmitancia 0.93 y una placa absorbidora con absorptancia 0.90; ambas referidas a onda corta. A mediodía solar, se miden 1000 W/m^2 de irradiancia solar en el plano del colector, de los cuales 800 W/m^2 son radiación directa, 150 W/m^2 radiación difusa del cielo y 50 W/m^2 radiación difusa reflejada por el suelo circundante. La potencia por unidad de área absorbida en la placa del colector es de aproximadamente :

- A) 680 W/m^2 .
- B) 720 W/m^2 .
- C) 820 W/m^2 .
- D) 850 W/m^2 .
- E) 930 W/m^2 .

Pregunta 13: En una ubicación cercana a Rivera (Latitud 30.9 grados Sur y Longitud 55.5 grados Oeste) el día 30 de Julio, el mediodía solar tiene lugar aproximadamente a la hora estándar (UTC -3):

- A) 11 h 25 min.
- B) 12 h 0 min.
- C) 12 h 35 min.
- D) 12 h 42 min.
- E) 12 h 49 min.

Pregunta 14: Si se mantiene constante la temperatura de entrada, la irradiancia solar en el plano del colector y la temperatura ambiente, ¿qué ocurre al variar el caudal que circula por un colector solar?

- A) Si disminuye el caudal, la temperatura de salida aumenta y aumenta la pérdida de carga (o caída de presión).
- B) Si aumenta el caudal, aumenta la temperatura de salida y se reduce la pérdida de carga.
- C) Si disminuye el caudal, se reducen la temperatura de salida y la pérdida de carga.
- D) Al cambiar el caudal no cambia la pérdida de carga.
- E) Si aumenta el caudal, disminuye la temperatura de salida y aumenta la pérdida de carga.

Pregunta 15: El 15 de Noviembre, en una ubicación de Latitud 30 grados Sur, se mide una irradiación solar global diaria sobre plano horizontal de 22 MJ/m^2 , de los cuales 10 MJ/m^2 corresponden a irradiación directa y 12 MJ/m^2 a irradiación difusa. La reflectividad media del suelo plano que rodea al colector es de 0.60. Ese día, la irradiación solar global sobre un plano inclinado a 45 grados y orientado al norte será de aproximadamente:

- A) 17 MJ/m^2 .
- B) 19 MJ/m^2 .
- C) 21 MJ/m^2 .
- D) 23 MJ/m^2 .
- E) 25 MJ/m^2 .

Pregunta 16: El sistema de calentamiento auxiliar de una instalación solar

- A) siempre debe disponer una válvula termostática a la entrada para que no le llegue agua a la máxima temperatura que pueda alcanzar el acumulador solar.
- B) sirve para garantizar la disponibilidad de agua caliente aunque exista un consumo elevado o haya poca radiación.
- C) se puede utilizar como sistema de seguridad intrínseco para protección frente altas temperaturas.
- D) se debe conectar en paralelo con el circuito de consumo para garantizar el abastecimiento de agua caliente por cualquier circuito.
- E) debe aportar calor todos los días para asegurar el suministro de agua caliente.

Pregunta 17: Calcular la efectividad de un intercambiador externo que tiene una potencia de 183 kW, un caudal de agua en ambos circuitos de 10.5 m³/h y la temperatura de entrada de primario es de 50°C y la temperatura de salida del secundario es de 46°C.

- A) La efectividad es de 0.71.
- B) La efectividad es de 0.79.
- C) La efectividad es de 0.85.
- D) La efectividad es de 0.89.
- E) La efectividad es de 0.91.

Pregunta 18: ¿Cuál es la acumulación solar que más rendimiento energético puede aportar a una instalación de 100 m²?

- A) 4000 litros.
- B) 6000 litros.
- C) 8000 litros.
- D) 10000 litros.
- E) 12000 litros.

Pregunta 19: En la etapa 1 del Plan Solar se admiten:

- A) Sistemas prefabricados compactos y partidos.
- B) Solamente sistemas prefabricados compactos.
- C) Sistemas a medida para centros de asistencia de salud, hoteles y clubes deportivos.
- D) Solamente productos que cuenten con certificación UNIT 1185:2009.
- E) Solamente sistemas prefabricados con circulación por termosifón.

Pregunta 20: Si la presión dinámica de cálculo para un colector solar plano de 4 m² de superficie ubicado a $\beta = 45^\circ$ vale 300 Pa ¿qué valor se puede esperar para la fuerza máxima de succión F (perpendicular al plano del colector) debido a la acción del viento?

- A) 265 kgf.
- B) 300 kgf.
- C) 635 kgf.
- D) 150 kgf.
- E) 210 kgf.

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuesta	D	B	B	D	C	A	D	B	E	B
Pregunta	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Respuesta	B	C	E	E	B	B	B	E	A	E