

ANEXO IV CONDICIONES CONSIDERADAS EN ACS

CASO 1: BOMBAS DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

Se aplicará la metodología del caso 3, al ser 60 °C la temperatura de acumulación mínima en las aplicaciones objeto de esta ficha.

CASO 2: BOMBAS DE CALOR GEOTÉRMICAS O HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITO DE ACS SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

Se aplicará la metodología del caso 3, al ser 60 °C la temperatura de acumulación mínima en las aplicaciones objeto de esta ficha

CASO 3: BOMBA(S) DE CALOR AEROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor¹ aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., y que disponen del dato de COP en condiciones A7/W65, el dato del SCOP_{dhw} para el cálculo de ahorro de energía final se obtendrá en función de la zona climática establecida en la Tabla a del Anejo B del CTE y del COP (A7/W65) en condiciones UNE-EN 14511, a partir de la expresión siguiente²:

$$\text{SCOP}_{\text{dhw}} = \text{COP}_{\text{A7/W65}} \times F_C$$

Donde:

¹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

² Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: $\text{SCOP}_{\text{dhw}} = \text{COP}_{\text{Axx/W10-60}}$, donde el dato de COP se aportará a una temperatura de impulsión de 60 °C, a una temperatura de entrada de agua fría de 10 °C y al menos en condiciones climáticas medias para ACS (7 °C de temperatura exterior media anual), o para las condiciones climáticas cálidas en ACS (14 °C de temperatura exterior media anual), equivalentes a la zona climática del CTE que corresponda según la tabla de este caso. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.

$SCOP_{dhw}$	Coefficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada
COPA7/W65	Coefficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W65	Temperatura de impulsión (65 °C) de la bomba de calor
FC	Factor de corrección ³

Donde el factor de corrección F_c se obtendrá de la tabla siguiente.

Clima CTE	F_c
A3	1,197
A4	1,196
B3	1,179
B4	1,178
C1	1,137
C2	1,142
C3	1,144
C4	1,143
D1	1,094
D2	1,099
D3	1,101
E1	1,038

Tabla de factores para la estimación del $SCOP_{dhw}$ a partir del $COP_{A7/W65}$ en condiciones UNE-EN 14511, en función de la variación anual de temperatura de aire exterior de las zonas climáticas indicadas en la tabla a del Anejo B del DB HE del CTE.

³ En función de la zona climática establecida en la Tabla A – Anejo B del DB HE del CTE y en función de la temperatura de acumulación de ACS o de inercia (para producción instantánea) prevista.

Tabla de equivalencia entre zonas climáticas CTE y reglamentos de ecodiseño:

Zona climática DB-HE CTE	Condiciones climáticas equivalentes en ACS
A3	Cálidas
A4	Cálidas
B3	Cálidas
B4	Cálidas
C1	Cálidas
C2	Cálidas
C3	Cálidas
C4	Cálidas
D1	Cálidas
D2	Cálidas
D3	Cálidas
E1	medio

Ejemplo:

Ejemplo para bombas de calor aerotérmicas:		
Zona climática CTE	D3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación	60	°C
COP (A7/W65) en condiciones UNE-EN 14511	2,7	
FC	1,101	
SCOP _{dhw} = 2,7 x 1,101 =	2,97	

Para las bombas de calor aerotérmicas que no dispongan de dato del COP en condiciones (A7/W65), pero les sea posible alcanzar dicha temperatura de primario, el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}), para una temperatura de acumulación de 60°C, se realizará a partir de la expresión siguiente:

$$SCOP_{dhw} = COP_{A7/W65} \times FC$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada y 60°C de temperatura de acumulación de ACS.
COPA7/W55	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor aerotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
A7	Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C)
W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor
FC	Factor único de corrección. Valor FC = 0,9.

Ejemplo:

Ejemplo para bombas de calor aerotérmicas:		
Zona climática CTE	D3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación	60	°C
COP (A7/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3.2	
FC	0,9	
$SCOP_{DHW} = 3.2 \times 0,9$	2,88	

La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión (T.^a de primario). Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación⁴.

CASO 4: BOMBA(S) DE CALOR GEOTÉRMICAS E HIDROTÉRMICAS Y DEPÓSITOS NO SUMINISTRADOS COMO CONJUNTO.

Para las bombas de calor⁵ geotérmicas e hidrotérmicas que disponen del dato del COP en condiciones de B0/W65 o W10/W65, en el caso de que los depósitos de

⁴ La superficie de intercambio del interacumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados

⁵ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

ACS no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) se aplicarán las fórmulas siguientes:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W65} \times FP$	$SCOP_{DHW} = COP_{W10/W65} \times FP$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
$COP_{B0/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
$COP_{W10/W65}$	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.
W65	Temperatura de impulsión (65 °C) de la bomba de calor ⁶ .
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Tomando el factor⁷ de ponderación de la tabla siguiente:

⁶ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

⁷ Los factores para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas de la tabla se han obtenido del documento "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios, de

<i>Fuente Energética de la bomba de calor</i>	Factor de Ponderación (FP)				
	A3 a A4	B1 a B2	C1 a C3	D1 a D3	E1
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

Factor de ponderación para bombas de calor geotérmicas e hidrotérmicas

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones⁸ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario⁹, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS ($SCOP_{dhw}$) a una temperatura de acumulación de 60°C se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas

$$SCOP_{dhw} = COP_{B0/W55} \times FP \times FC$$

Bombas de calor hidrotérmicas

$$SCOP_{dhw} = COP_{W10/W55} \times FP \times FC$$

Donde:

$SCOP_{dhw}$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del considerada.
COPB0/W65	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor geotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. . En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
COPW10/W65	Coeficiente de rendimiento de la bomba de calor hidrotérmica que relaciona la potencia térmica aportada en calor y la potencia eléctrica efectiva consumida, en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511. En los casos de secuencia de varias bombas de calor, el COP utilizado en esta expresión será el ponderado de las bombas de calor instaladas, en caso de ser de diferentes características.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del glicol (Brine) al evaporador.
W10	Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada del agua al evaporador.

⁸ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

⁹ Sólo podrán considerarse aquellas bombas de calor que puedan alcanzar una temperatura de impulsión de primario mínima de 65°C o superior, sin hacer uso de un generador auxiliar para alcanzar dicha temperatura.

W55	Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor ¹⁰ .
FP	Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.
FC	Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión. Valor FC = 0,9.

Ejemplo:

Ejemplo para bomba de calor hidrotérmica:		
Zona climática CTE	A3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación:	60	°C
COP (W10/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3,2	
FP para hidrotermia	0,99	
FC	0,9	
SCOP _{dhw} = 3,2 x 0,99 x 0,9	2,85	

Ejemplo de cálculo de coeficiente de rendimiento estacional en ACS para una bomba de calor hidrotérmica y un depósito de ACS no suministrados como conjunto a partir de los datos de COP en condiciones W10/W55

Ejemplo: Ejemplo para bomba de calor hidrotérmica:		
Zona climática CTE	A3	
Temperatura de primario de ACS	65	°C
Temperatura de acumulación:	60	°C
COP (W10/W55) en condiciones UNE-EN 14511	3,2	
FP para hidrotermia	0,99	
Factor corrector para W65 a partir de los datos del COP a 55°C. FC	0,9	
SCOP _{dhw} = 3,2 x 0,99 x 0,9	2,85	

Ejemplo de cálculo de rendimiento estacional en ACS para una bomba de calor hidrotérmica y un depósito de ACS no suministrados como conjunto.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹¹.

¹⁰ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹¹ La superficie de intercambio del intercambiador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en el caso de acumuladores, el caudal en circulación, su aislamiento, etc. deben ser acordes con las instrucciones y/o recomendaciones del fabricante para su uso con bomba de calor y para las temperaturas y saltos térmicos considerados.