Ficha	TER170: Hibridación en modo paralelo de caldera/s de combustión con bomba de calor de accionamiento eléctrico en edificios no residenciales ubicados en la zona climática A3 o A4
Código	TER170
Versión	V1.0
Sector	Terciario

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Hibridación en modo paralelo de una o varias calderas/s de combustión existente/s de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria y piscina) de un edificio del sector terciario con bomba de calor de accionamiento eléctrico tipo aire-aire, aire-agua, salmuera-agua, agua-agua o combinadas.

Los edificios no residenciales del sector terciario (hoteles, restaurantes, hospitales, centros educativos, bibliotecas, centros culturales, oficinas, centros comerciales, etc.) estarán ubicados en la zona climática A3 o A4.

En esta ficha no es aplicable las bombas de calor cuyo compresor esté accionado térmicamente.

2. REQUISITOS

La instalación térmica debe disponer de depósito de inercia o acumulador para el suministro de ACS y/o calefacción y/o piscina.

Para poder asignar ahorros a cualquiera de los servicios previstos en las fórmulas del apartado 3, éste debe operar en funcionamiento bivalente paralelo¹.

¹ Es decir, la instalación hidráulica y el sistema de control deben haberse ejecutado especialmente para cada uno de los servicios para los que se consignen ahorros, buscando el aprovechamiento de los generadores con la máxima eficiencia para la/s bomba/s de calor, de tal modo que ésta/s trabaje/n de manera constante contra el punto más frío de la instalación y aportando la/s caldera/s sólo la energía necesaria para alcanzar la temperatura de consigna de impulsión, cuando sea requerida.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

2.1 En calefacción

El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_C = \left(\frac{1}{n_i} - \frac{1}{SCOP}\right) \cdot D_C \cdot S \cdot F_P$$

Donde:

η_i Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido² a PCS³ uno)

SCOP Coeficiente de rendimiento estacional⁴ de la bomba de

calor en calefacción

D_C Demanda de energía en calefacción del edificio según kWh/año·m²

certificado de eficiencia energética antes de la

actuación5

S Superficie útil habitable del edificio m²

F_p Factor de ponderación⁶ 1

AEc Ahorro anual de energía final en calefacción kWh/año

ηi	SCOP	Dc	S	Fp	AEc

2.2 En agua caliente sanitaria (ACS)

En ahorro de energía en ACS se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{ACS} = \left(\frac{1}{n_i} - \frac{1}{SCOP_{dhw}}\right) \cdot D_{ACS} \cdot F_P$$

 $^{^2}$ Para la conversión de PCI a PCS se usará la formula (PCS = PCI x F_{conv}). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de F_{conv} = 1,106), para gasóleo (F_{conv} = 1,059) y para propano (F_{conv} = 1,086). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

 $https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e\\ 53f312e.pdf$

³ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁴ Utilizar el SCOP de la ficha ténica de la bomba de calor o alternativamente utilizar la metodología del Anexo II.

⁵ Demanda de proyecto o alternativamente el certificado de eficiencia energética del edificio.

⁶ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

Donde:

η_i Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica (tanto por referido⁷ a PCS⁸ uno)

SCOP_{dhw} Coeficiente de rendimiento estacional⁹ de la bomba de

calor en agua caliente sanitaria (ACS)

D_{ACS} Demanda anual de energía térmica en agua caliente kWh/año

sanitaria (ACS) conforme al anexo F del DB HE1 CTE

 F_p Factor de ponderación¹⁰

AE_{ACS} Ahorro anual de energía final en agua caliente sanitaria kWh/año

ACS

ηi	SCOP _{dhw}	D _{ACS}	Fp	AE _{ACS}

2.3 En calentamiento de piscina (CAP)

El ahorro de energía en el calentamiento de agua de piscina se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{CAP} = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP_{pwh}}\right) \cdot D_{CAP} \cdot F_P$$

Donde:

η_i Rendimiento de la caldera a hibridar según ficha técnica(tanto por referido¹¹ a PCS uno)

SCOP_{pwh} Coeficiente de rendimiento estacional¹² de la bomba de

calor para el calentamiento de piscinas (CAP)

D_{CAP} Demanda anual de energía térmica para el kWh/año

 7 Para la conversión de PCI a PCS se usará la formula (PCS = PCI x F_{conv}). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de F_{conv} = 1,106), para gasóleo (F_{conv} = 1,059) y para propano (F_{conv} = 1,086). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e 53f312e.pdf

⁸ O alternativamente el valor de la última inspección.

⁹ Ver Anexo II de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional sobre energía final, en lo relativo al calentamiento de ACS.

¹⁰ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

 $^{^{11}}$ Para la conversión de PCI a PCS se usará la fórmula (PCS = PCI x F_{conv}). Para gas natural se utilizará el factor de conversión de F_{conv} = 1,106), para gasóleo (F_{conv} = 1,059) y para propano (F_{conv} = 1,086). Ver Tabla CB-01 Poderes caloríficos de los combustibles:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11_Guia_tecnica_de_diseno_de_centrales_de_calor_eficientes_e 53f312e.pdf

¹² Ver Anexo III de condiciones generales para cálculo del coeficiente de eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscinas (CAP).

calentamiento de agua de piscinas (CAP)¹³

F_P Factor de ponderación¹⁴

1

AECAP

Ahorro anual de energía final en el calentamiento de

kWh/año

agua caliente de piscina (CAP)

F _P	ηi	SCOP _{pwh}	DCAP	AECAP

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

El ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía final en calefacción, agua caliente sanitaria y/o calentamiento de piscina. Los ahorros del servicio que no sea hibridado no deberán figurar en la fórmula:

$$AE_{TOTAL} = (AE_C + AE_{ACS} + AE_{CAP}) \cdot C_b$$

AEc	Ahorro anual de energía final en calefacción por sustitución total	kWh/año
AE _{ACS}	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua sanitaria (ACS)	kWh/año
AECAP	Ahorro anual de energía final en calentamiento de agua de piscina (CAP)	kWh/año
C_{b}	Coeficiente de cobertura por bivalencia ¹⁵ en paralelo	(tanto por uno)
AE TOTAL	Ahorro anual de energía final total	kWh/año

AEc	AE _{ACS}	AE _{CAP}	AE _{TOTAL}	Di

_

¹³ Según datos de la instalación existente o según la metodología de cálculo indicada en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura, de IDAE:

https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos 5654 ST Pliego de Condiciones Tecnicas Baja Temperatura 0 9 082ee24a.pdf

¹⁴ Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía estimado por métodos reconocidos al valor del consumo real de energía final.

¹⁵ El coeficiente de cobertura por bivalencia es el porcentaje de la demanda de energía térmica anual cubierta por bombas de calor cuando está combinada con generadores auxiliares (calderas) formando un sistema híbrido. Ver Anexo IV. El valor se expresará en tanto por uno con tres decimales.

Di	Duración indicativa de la actuación¹6		años
Fecha inic	io actuación		
Fecha fin a	actuación		
Represent responsab	ante del solicitante le		
NIF/NIE			
Firma elec	trónica		

5. DOCUMENTOS PARA JUSTIFICAR LOS AHORROS DE LA ACTUACIÓN Y SU REALIZACIÓN

- 1. Ficha cumplimentada y firmada por el responsable de la solicitud de emisión de CAE.
- 2. Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía final referida a la solicitud y/u obtención de ayudas públicas para la misma actuación de ahorro de energía según el modelo del Anexo I de esta ficha.
- 3. Facturas justificativas de la inversión realizada¹⁷ que incluyan una descripción detallada de los elementos principales (por ejemplo, aquellos de cuya ficha técnica se toman datos para calcular el ahorro).
- 4. Informe fotográfico del conjunto caldera/s y la/s bomba/s de calor antes y después de la actuación con identificación de los equipos afectados.
- 5. Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

¹⁶ Según Recomendación (UE) 2019/1658, de la Comisión, de 25 de septiembre, relativa a la transposición de la obligación de ahorro de energía en virtud de la Directiva de eficiencia energética, o en su defecto a criterio de la persona técnica responsable.

¹⁷ Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

ANEXO I

Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro referida a la solicitud y/u obtención de ayudas o subvenciones públicas para la misma actuación de ahorro de energía

1. Identificación de la actuación de ahorro de energía

Nombre de la actuación	
Código y nombre de la ficha	
Comunidad autónoma en la que se ejecutó la actuación¹	
Dirección postal de la instalación en que se ejecutó la actuación	
Referencia catastral de la localización de la actuación	
En su caso, número de serie de los equipos	
Identificación del propietario inicial del aho	rro y del beneficiario

Propietario inicial del ahorro ² (Nombre y apellidos / Razón social)	NIF/NIE	
Domicilio		
Teléfono		
Correo electrónico		

En el caso de que el propietario inicial del ahorro no coincida con el beneficiario del ahorro, completar también la siguiente tabla:

¹ En el caso de que la actuación exceda el ámbito territorial de una comunidad autónoma, indicar en este apartado: *"Excede el ámbito territorial de una comunidad autónoma"*.

 $^{^2}$ Persona física o jurídica que lleva a cabo la inversión de la actuación en eficiencia energética.

	Г			<u> </u>
Beneficiario del ahorro ³			NIF/NIE	
(Nombre y apellidos / Razón social)				
Domicilio				
Teléfono				
Correo electrónico				
	•	ntante del propietario inicial del epresentación)	l ahorro (a	indicar
Representante		,		
(Nombre y apellidos / social)	Razón		NIF/NIE	
Domicilio				
Teléfono				
Correo electrónico				
Ostentando poderes suficientes según: Poder Notarial de fecha				
Dorgantar da bana		cial eléctrico para consumidore		
Perceptor de bono social		cial eléctrico para consumidore cial eléctrico en riesgo de exclu		
(Seleccionar las		cial de justicia energética	5,011 50016	u .
opciones que correspondan)		cial térmico		
, ,	☐ Ninguno	de los anteriores		
	i			

³ Aquella persona física o jurídica que, siendo titular, arrendatario u ocupante de las instalaciones sobre las que se ha ejecutado la actuación de eficiencia energética, obtiene un impacto positivo de los ahorros de energía final generados.

En relación con la actuación arriba indicada, el abajo firmante:

DECLARA RESPONSABLEMENTE

□ NO SE HA SOL	ICITADO a otros organismos o administraciones		
internacionales, naciona	ales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención		
para la misma actuación.			
☐ SE HA SOLICITADO	a otros organismos o administraciones internacionales,		
nacionales, autonómica	is o locales, una ayuda o subvención para la misma		
actuación, y en ese caso	o:		
☐ Se ha obtenido	dicha ayuda o subvención para la misma actuación.		
□ No se ha obter	nido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.		
□ Está pendiente	e de resolución dicha ayuda o subvención solicitada para		
la misma actuacio	·		
En todo caso, se debe	erán indicar los siguientes datos para cada ayuda o		
subvención:			
Denominación del programa de ayuda			
Entidad u órgano gestor			
Año			
Disposición reguladora			
Número de expediente			
Estado de la concesión			
Fecha de solicitud			
Fecha de la resolución de concesión			
Cuantía de la ayuda obtenida o esperada			

Denominación del programa de ayuda	
Entidad u órgano gestor	
Año	
Disposición reguladora	
Número de expediente	
Estado de la concesión	
Fecha de solicitud	
Fecha de la resolución de concesión	
Cuantía de la ayuda obtenida o esperada	
las circunstancias anteri o sujeto delegado con e	METE a comunicar cualquier modificación o variación de ores en un plazo máximo de cinco días al sujeto obligado I que haya formalizado el convenio CAE. te, firma la presente en, a de .
Fdo.:	
(Firma del propietario in	icial del ahorro o representante del mismo).

ANEXO II

Fórmulas para obtener los coeficientes de rendimiento estacional sobre energía final en calefacción (SCOP) o ACS (SCOP_{dhw}), para cada bomba de calor de accionamiento eléctrico

Los coeficientes de rendimiento estacional de la bomba de calor sobre energía final, en calefacción o ACS, se calcularán a partir de los rendimientos estacionales¹ sobre energía primaria según las expresiones simplificadas siguientes²:

Calefacción	ACS ³
$SCOP = CC \cdot (\eta_{S,h} + F(1) + F(2))$	$SCOP_{dhw} = CC \cdot \eta_{hw}$

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

En los casos en los que la(s) bomba(s) de calor aerotérmicas caliente(n) depósito(s) de ACS o depósito(s) de inercia para producción instantánea de ACS (mediante, por ejemplo, estaciones de producción), etc., que no forman parte de un conjunto⁴, el dato⁵ 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 a temperaturas⁶ (A7/W45) o (A7/W55) a partir de la expresión siguiente⁷:

¹ Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad "CC".

² El factor F(1) = 3% para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas e hidrotérmicas. El factor F(2) = 5% cuando las bombas de calor son hidrotérmicas y usan sistemas de captación de agua subterránea de circuito abierto. En todos los demás casos F(2) = 0%. Punto 3.3 Cálculo de F(i) para enfriadoras de confort, acondicionadores de aire y bombas de calor de la Comunicación de la Unión Europea 2017/C 229/01.

³ Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor, para otros casos ver apartados de Anexo II.

⁴ La norma UNE-EN 16147 aplica únicamente a los equipos suministrados como conjunto, por lo que es necesario un método de cálculo para los equipos no suministrados como conjunto. No obstante, si la temperatura prevista de acumulación de ACS es inferior a 55°C (precalentamiento en acumuladores previos), el método de cálculo del SCOP es el de depósito no suministrado como conjunto, aun cuando se suministre como conjunto.

⁵ La temperatura de acumulación en ACS considerada, en la metodología de cálculo, es inferior en 5K a la temperatura de impulsión de primario.

⁶ Obtenido en las condiciones indicadas en la UNE-EN 14511.

⁷ Para bombas de calor aerotérmicas cuyo refrigerante es CO₂, la expresión será: SCOP_{dhw} = COPAxx/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 media anual) para la zona climática del CTE considerada,

SCOP_{dhw} Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de calor accionada eléctricamente para la zona climática del

considerada.

COP A7/W55 Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura

exterior de 7°C y temperatura de impulsión de 55 °C, para una

acumulación de ACS a 50 °C.

COP A7/W45 Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura

exterior de 7°C y temperatura de impulsión 45°C, para una

acumulación a ACS a 40 °C.

A7 Temperatura de entrada de aire exterior (7 °C).

W55 Temperatura de impulsión (55 °C)⁸ de la bomba de calor.

F_C Factor de corrección⁹.

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

Temperatura de impulsión	45 °C	55 °C	65 °C
Clima CTE	Fc	Fc	Fc
A3	1,281	1,246	1,197
A4	1,287	1,251	1,196

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:

Donde:

según la tabla del caso 1. 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.

⁸ La superficie de intercambio del interacumulador o acumulador, su geometría, la disposición de las tomas, el dimensionamiento del intercambiador de placas en su caso, 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.

⁹ 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.

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.

COP_{A7/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

F_C Factor único de corrección. Valor F_C = 0,9

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 aplicación¹⁰.

_

¹⁰ 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.

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

Para las bombas de calor¹¹ geotérmicas e hidrotérmicas combinadas con depósitos¹² de ACS y que no estén suministrados como conjunto, para el cálculo del coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) se aplicarán las fórmulas siguientes a partir del COP¹³:

Bombas de calor geotérmicas	Bombas de calor hidrotérmicas		
$SCOP_{dhw} = COP_{B0/Wxx} x F_{P}$	$SCOP_{dhw} = COP_{W10/Wxx} x F_P$		

$SCOP_dhw$	Coeficiente de rendimiento estacional en ACS de la bomba de
	calor accionada eléctricamente para la zona climática del
	considerada.
COP _{B0/W55}	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de
	captación (0°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una
	acumulación de ACS a 50 °C.
COP _{B0/W45}	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de
	captación (0°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una
	acumulación de ACS a 40 °C.
COP w ₁₀ /w ₅₅	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de
	captación (10°C) y temperatura de impulsión de 55 °C, para una
	acumulación de ACS a 50 °C.
COP w10/w45	Coeficiente de rendimiento en condiciones de temperatura de
	captación (10°C) y temperatura de impulsión de 45 °C, para una
	acumulación de ACS a 40 °C.
B0	Para bombas de calor geotérmicas, temperatura de entrada del
	glicol (Brine) al evaporador.

¹¹ 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.

¹² Se considera que la temperatura de calentamiento del agua ACS es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹³ 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.

W10 Para bombas de calor hidrotérmicas, temperatura de entrada

del agua al evaporador.

F_P Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Considerando los factores¹⁴ de ponderación y corrección siguientes:

Fuente Energética de la bomba de calor			A3 a A4			
Energía H	Hidrotérmica.					0,99
Energía	Geotérmica	de	circuito	cerrado.	Intercambiadores	1,05
horizonta	les					
Energía	Geotérmica	de	circuito	cerrado.	Intercambiadores	1,24
verticales						
Energía Geotérmica de circuito abierto			1,31			

Para las bombas de calor geotérmicas o hidrotérmicas que sólo dispongan de dato del COP en condiciones¹⁵ (B0/W55) O (W10/W55), pero les sea posible alcanzar 65 °C de temperatura de primario¹⁶, para calcular su coeficiente de rendimiento estacional en ACS (SCOP_{dhw}) a una temperatura de acumulación de 60°C (acumulador final) se utilizará la expresión siguiente:

Bombas de calor geotérmicas:

SCOPdhw= COPB0/W55 X FP X FC

Bombas de calor hidrotérmicas:

SCOP_{dhw}= COP_{W10/W55} x F_P x F_C

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

14 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 IDAE".

¹⁵ Obtenido en las condiciones indicadas en la norma UNE-EN 14511.

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.

expresión	será	el	ponderado	de	las	bombas	de	calor
instaladas,	en ca	so c	le ser de dife	erent	es ca	aracterístic	cas.	

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.

W55 Temperatura de impulsión (55 °C) de la bomba de calor¹⁷.

FΡ Factor de ponderación en función de la zona climática del CTE.

Fc Factor de corrección en función de la temperatura de

impulsión. Valor $F_C = 0.9$.

Todos los depósitos deberán cumplir el reglamento de ecodiseño y/o etiquetado que les sea de aplicación¹⁸.

¹⁷ Se considera que la temperatura de calentamiento del agua (ACS) es 5 K inferior a la temperatura de impulsión.

¹⁸ 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.

ANEXO III

Condiciones generales para cálculo de la eficiencia estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP)

$$SCOP_{pwh} = COP \cdot F_C$$

1. Donde:

SCOP_{pwh} Coeficiente de rendimiento estacional en calentamiento de agua de piscina¹.

COP Coeficiente de rendimiento a la temperatura de producción necesaria y a la temperatura exterior (media anual) considerada².

F_C Factor de corrección en función de la temperatura de impulsión³.

Coeficientes para el cálculo del rendimiento estacional en lo relativo al calentamiento de agua de piscina (CAP):

Tª de primario (impulsión) (°C)	Fc (COP a 30°C)	Fc (COP a 35°C)	Fc (COP a 40°C)
30	1		
35	0,87	1	
40	0,77	0,87	1

⁻

¹ Se considera que la temperatura de piscina, para vasos climatizados, debe encontrarse en el rango de entre los 24 °C y los 30 °C o ≤ 36°C en hidromasaje (Parámetros indicadores de calidad del agua. Anexo I. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas), por lo que las temperaturas de impulsión consideradas son 30 °C, 35 °C o 40 °C respectivamente, con un Δ T =5K.

² Para bombas de calor geotérmicas la temperatura del circuito de captación será de 0 °C. Para bombas de calor hidrotérmicas será de 10 °C. Para bombas de calor aerotérmicas ver Anexo VIII. 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.

³ En el caso de que el dato buscado corresponda a una temperatura de impulsión menor que la del dato disponible se usará el coeficiente inverso correspondiente. Ejemplo: el coeficiente de rendimiento estacional a una temperatura de 30 °C de impulsión, a partir del dato a 35 °C de impulsión, se obtendría de la siguiente expresión SCOPpwh = COP_{A7/W35} x 1 / 0,87.

ANEXO IV

Tabla de coeficientes¹ de cobertura por bivalencia paralela para bombas de calor hibridadas con calderas de combustión existentes en edificios no residenciales ubicados en zona climática A3-A4

Cobertura de la	Сь		
potencia térmica ² por la BdC	Aerotermia	Geotermia o hidrotérmica	
5%	N/A	N/A	
10%	N/A	N/A	
15%	45,60%	45,60%	
20%	57,30%	57,50%	
25%	67,18%	67,43%	
30%	75,58%	75,88%	
35%	82,13%	82,49%	
40%	87,01%	87,41%	
45%	90,92%	91,38%	
50%	93,92%	94,43%	
55%	95,74%	96,29%	
60%	97,07%	97,68%	
65%	98,05%	98,64%	
70%	98,64%	99,18%	
75%	99,15%	99,53%	
80%	99,40%	99,75%	
85%	99,63%	99,88%	
90%	99,75%	99,96%	
95%	99,87%	99,99%	

_

¹ Cobertura sobre la demanda de energía anual en función del porcentaje de potencia de la bomba de calor aerotérmica y geotérmica o hidrotérmica, para zona climática A3-A4.

² Porcentaje de potencia térmica nominal de bomba de calor sobre la potencia térmica total necesaria en proyecto. Para porcentajes intermedios de potencia nominal mínima de bomba de calor se interpolará linealmente entre los valores de la tabla más próximos. En condiciones UNE-EN 14511 (A7/Wxx) y (B0/Wxx) o (W10/Wxx), para bombas de calor aerotérmicas, y bombas de calor geotérmica o hidrotérmica, respectivamente.

CALCULOS

ESTUDIO PTE

Referencias

- Ficha Procedimiento Sede Electrónica MITECO
- BOE-A-2024-14816 Resolución de 3 de julio de 2024, de la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética, por la que se actualiza el Anexo I de la Orden TED/845/2023, de 18 de julio, por la que se aprueba el catálogo de medidas estandarizadas de eficiencia energética.



IberCAE 31 de agosto de 2024