

Ficha	IND220: Aumento de la presión de evaporación por cambio a tecnología más eficiente en una instalación frigorífica centralizada o compacta.
Código	IND220
Versión	V1.0
Sector	Industrial

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalaciones frigoríficas centralizadas o compactas existentes en las que se implante una cualesquiera de las siguientes mejoras de eficiencia energética:

- sistema de control flotante que permita la subida de la presión de evaporación media de trabajo de la central térmica.
- Incremento de la superficie de intercambio en evaporadores.
- Sustituir evaporadores multitubulares por evaporadores de placas.

2. REQUISITOS

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la normativa vigente: Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas (RSIF), Reglamento europeo sobre los gases fluorados¹ u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

El aumento de la presión o temperatura de evaporación no debe alterar las condiciones de operación requeridas en el sistema de refrigeración.

Si la central frigorífica no dispone del factor SEPR antes de la ejecución de la actuación, este deberá calcularse conforme al método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea² (“Tool to calculate the SEPR” y “Chillers SEPR calculation tool”), en función de la aplicación.

¹ Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 y se deroga el Reglamento (UE) n° 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero.

² <https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{TOTAL} = \left(\frac{1}{SEPR_{ant}} - \frac{1}{SEPR_{pos}} \right) \cdot P_F \cdot F_d \cdot F_c \cdot h$$

Donde:

$SEPR_{ant}$ Factor de rendimiento energético estacional de la central W/W
777 11.55^A 0.86^B 14^C
frigorífica antes de la actuación³

$SEPR_{post}$ Factor de rendimiento energético estacional de la central W/W
frigorífica después de la actuación

h Horas de funcionamiento de la planta al año⁴ horas/año⁵

F_d Factor de demanda según la aplicación³

F_c Factor de corrección por zona climática³

P_F Potencia frigorífica de la instalación kW

AE_{TOTAL} Ahorro anual de energía final total kWh/año

4. RESULTADO DEL CÁLCULO

$SEPR_{ant}$	$SEPR_{post}$	h	F_d	F_c	P_F	AE_{TOTAL}	D_i

D_i Duración indicativa de la actuación⁶ años

³ En caso de haberse solicitado previamente CAE por alguna otra ficha del catálogo publicado, se considerará este como $SEPR_{ref}$. En cualquier otro caso se obtendrá según tabla 1 del Anexo II, considerando $SEPR_{ant} = SEPR_{ref}$.

⁴ Ver valor de referencia del Anexo II.

⁵ El propietario del ahorro podrá modificar el valor de horas anuales equivalentes en modo activo previa justificación y acreditación por empresa de control acreditada.

⁶ 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 del técnico responsable.

Fecha inicio actuación	
Fecha finalización actuación	

Representante del solicitante	
NIF/NIE	
Firma electrónica	

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

1. Ficha cumplimentada y firmada por el representante del solicitante de emisión del 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 según el modelo del Anexo I de esta ficha.

3. Facturas justificativas⁷ de la inversión realizada 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 de la instalación frigorífica antes y después de la actuación.

5. Declaración responsable del propietario del ahorro referida a si la central frigorífica ha sido beneficiaria del sistema CAE en los 3 años anteriores a la ejecución de la actuación consistente en la división de las líneas de evaporación, en la que se certifique el valor SEPR.

6. Informe justificativo de la central frigorífica realizado, firmado por la empresa instaladora habilitada, en la que se certifiquen los valores de SEPR original y final, temperatura de evaporación y condensación por cada una de las líneas, el factor de demanda y el número de horas de funcionamiento anual.

7. Copia de la comunicación de la puesta en funcionamiento presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.

⁷ 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 actuación ¹	
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	

2. Identificación del propietario inicial del ahorro 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:

Beneficiario del ahorro ³ (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
---	--	---------	--

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.

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.

Domicilio	
Teléfono	
Correo electrónico	

3. Identificación del representante del propietario inicial del ahorro (a indicar únicamente en caso de representación)

Representante (Nombre y apellidos / Razón social)		NIF/NIE	
Domicilio			
Teléfono			
Correo electrónico			

Ostentando poderes suficientes según:

☐ Poder Notarial de fecha _____ y número de protocolo _____.

Se adjunta copia a la presente.

☐ Otro documento (identificar título y fecha de formalización):
_____. Se adjunta copia a la presente.

Manifestando que dichos poderes no se encuentran revocados, modificados ni limitados.

4. Indicación de si el propietario inicial del ahorro o el beneficiario son perceptores del bono social, en sus modalidades eléctrico o térmico.

Perceptor de bono social (Seleccionar las opciones que correspondan)	<input type="checkbox"/> Bono social eléctrico para consumidores vulnerables <input type="checkbox"/> Bono social eléctrico para consumidores vulnerables severos <input type="checkbox"/> Bono social eléctrico en riesgo de exclusión social <input type="checkbox"/> Bono social de justicia energética <input type="checkbox"/> Bono social térmico <input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores
---	---

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

DECLARA RESPONSABLEMENTE

☐ NO SE HA SOLICITADO a otros organismos o administraciones internacionales, nacionales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ SE HA SOLICITADO a otros organismos o administraciones internacionales, nacionales, autonómicas o locales, una ayuda o subvención para la misma actuación, y en ese caso:

☐ Se ha obtenido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ No se ha obtenido dicha ayuda o subvención para la misma actuación.

☐ Está pendiente de resolución dicha ayuda o subvención solicitada para la misma actuación.

En todo caso, se deberán 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	

Asimismo, se COMPROMETE a comunicar cualquier modificación o variación de las circunstancias anteriores en un plazo máximo de cinco días al sujeto obligado o sujeto delegado con el que haya formalizado el convenio CAE.

Y para que así conste, firma la presente en _____, a ____ de _____ de 20____.

Fdo.: _____

(Firma del propietario inicial del ahorro o representante del mismo).

ANEXO II

Valores de referencia de la fórmula

Tabla 1. Valor de $SEPR_{ref}$

Central frigorífica con sistema de refrigeración directa

Tª. del local		P _F	SEPR _{ref} ¹
AT	20	≤ 400 kW	4,96
		> 400 kW	5,46
	10	≤ 400 kW	3,76
		> 400 kW	4,14
	0	≤ 400 kW	2,63
		> 400 kW	2,90
MT	-10	≤ 300 kW	1,63
		> 300 kW	2,03
	-20	≤ 300 kW	1,36
		> 300 kW	1,47
BT	-30	≤ 200 kW	0,95
		> 200 kW	1,03
	-40	≤ 200 kW	0,66
		> 200 kW	0,72

Central frigorífica o unidad condensadora refrigerada por aire

Temperatura de evaporación	P _F	SEPR _{ref}
MT (-10 °C)	5kW < P _F ≤ 20 kW	2,04
	20 kW < P _F ≤ 50 kW	2,12
BT (-35 °C)	2 kW < P _F ≤ 8 kW	1,28
	8 kW < P _F ≤ 20 kW	1,36

¹ Conforme al Reglamento de Ecodiseño, en plantas enfriadoras que utilicen gases refrigerantes con un potencial de calentamiento atmosférico inferior a 150, se minorará el SEPR_{ref} en un 10 %.
Para temperaturas diferentes a las indicadas en la tabla, se considerará como SEPR de referencia el equivalente obtenido por interpolación.

Central frigorífica o unidad condensadora refrigerada por agua

Temperatura de evaporación.	P_F	$SEPR_{ref}$
MT (-10 °C)	$> 5kW < P_F \leq 20 kW$	2,60
	$> 20 kW < P_F \leq 50 kW$	2,72
BT (-35 °C)	$> 2 kW < P_F \leq 8 kW$	1,60
	$> 8 kW < P_F \leq 20 kW$	1,68

Tabla 2. Factor de demanda (F_d)

Tipo de aplicación	F_d
Proceso continuo	1,00
Refrigeración AT	0,70
Refrigeración MT	0,75
Refrigeración BT	0,85

Tabla 3. Factor de corrección climática (F_c)²

Zona climática ²	F_c
A (t. amb. de diseño ≤ 32 °C)	1,05
B (t. amb. de diseño ≤ 38 °C)	1,10
C (t. amb. de diseño ≤ 43 °C)	1,15

Tabla 4. Número de horas/año (h)

Horario de funcionamiento	h
Funcionamiento continuo	8.760 h
75 % del año	6.570 h
50 % del año	4.380 h
25 % del año	2.190 h

² Conforme al Apéndice 1 de mapa de zonas climáticas, IF-06 del Real Decreto 552/2019.

ANEXO III

Informe justificativo de la central frigorífica

D/ D^a.....,de profesión.....,
con NIF/NIE....., actuando como persona técnica responsable

DECLARA:

1. Que se encuentra habilitado para ejercer como técnico competente.
2. Que ha visitado el inmueble objeto de del aumento de la presión de evaporación de la instalación frigorífica, con referencia catastral nº _____, situado en la dirección postal _____. Dicha visita ha tenido lugar el(los) día(s) _____.
3. Que del resultado de la visita se ha elaborado el esquema frigorífico inicial, antes de la actuación que se adjunta.
4. Que una vez ejecutada la actuación, y conforme al nuevo esquema frigorífico que se adjunta, se han realizado las pruebas y mediciones de las variables en cada una de la líneas de la central frigorífica con que los siguiente resultados:

INSTALACIÓN FRIGORÍFICA CENTRALIZADA								
	Temperatura evaporación	Presión evaporación	Temperatura condensación	SEPR _{ant}	SEPR _{pos}	Fd	Fc	h
Antes del inicio de la actuación								
LÍNEA								
Final de la ejecución de la actuación								
LÍNEA								
Final de la ejecución de la actuación								
Fecha inicio								
Fecha fin								

5. Que acredita que el valor del $SEPR_{pos}$ se ha calculado de acuerdo con el método indicado en el Reglamento (UE) 2015/1095 de la Comisión, de 5 de mayo de 2015, sirviendo como referencia las hojas de cálculo disponibles en la web de la Comisión Europea¹ (“Tool to calculate the SEPR” y “Chillers SEPR calculation tool”), en función de la aplicación.

En _____ a _____ de _____ de _____

Persona Técnico

Responsable:

NIF:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio:

Firma:

--

¹ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents?locale=en&keywords=refrigeration%20industry>

Ficha	IND230: Recuperación de calor desde procesos exotérmicos a otros procesos endotérmicos de la misma planta
Código	IND230
Versión	V1.0
Sector	Industria

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalar uno o varios recuperadores de calor en los efluentes de procesos exotérmicos y reutilizar esta energía en otros procesos endotérmicos de la misma planta que conlleven un consumo de energía final.

2. REQUISITOS

La transferencia de calor se realizará entre el fluido primario y el secundario, bien por convección o conducción, siendo necesario que la energía recuperada se aproveche o utilice en la misma planta o establecimiento industrial.

Tanto los equipos que extraen calor del proceso como los equipos que ceden calor al proceso tienen que estar unidos mediante un mismo anillo térmico. El fluido transmisor de este anillo puede ser agua, vapor, aceite térmico o cualquier otro fluido de transferencia térmica.

La instalación deberá tener implantados y funcionando equipos de medida de energía, horas de funcionamiento y caudales máscicos de fluido.

La demanda de energía final del proceso endotérmico debe ser igual o superior a la energía aportada por el recuperador de calor instalado. No se admitirá aquel aporte de calor que supere la demanda del proceso endotérmico.

3. CÁLCULO DEL AHORRO DE ENERGÍA

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

$$AE_{TOTAL} = \sum_{j=1}^n \frac{Q_j \cdot C_j \cdot \Delta T_j \cdot h_j}{\eta_j}$$

ANEXO VI

CALCULOS

A.- Coeficiente global de pérdidas de calor por conducción-convección antes de la actuación', K_i .

Para obtener el valor de K se aplica la siguiente fórmula:

$$K_i = \frac{1}{\left(\frac{1}{h_i}\right) + \left(\frac{e}{\lambda}\right) + \left(\frac{1}{h_e}\right)}$$

$$K_i = 11,55 \text{ kW/m}^2\text{C}$$

B.- Coeficiente global de pérdidas de calor por conducción-convección posterior de la actuación', K_i .

Para obtener el valor de K se aplica la siguiente fórmula:

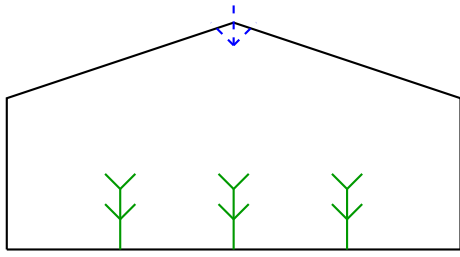
$$K_p = \frac{1}{\left(\frac{1}{h_i}\right) + \left(\frac{e}{\lambda}\right) + \left(\frac{1}{h_e}\right)}$$

$$K_i = 0,86 \text{ kW/m}^2\text{C}$$

C.- Temperatura del aire en el interior del invernadero, T_i .

Temperatura del aire interior del invernadero será temperatura óptima del cultivo por la noche según tabla Anexo II, para TOMATE

$$T_i = 14 \text{ }^\circ\text{C}$$



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

26 de agosto de 2024