

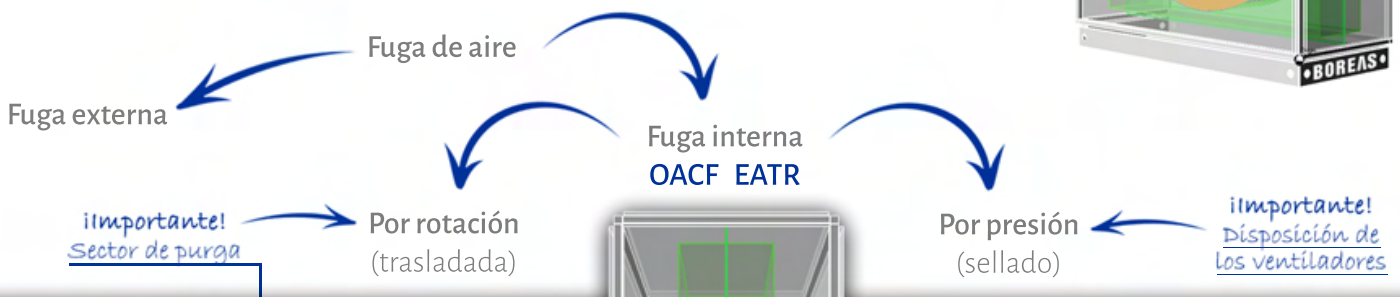
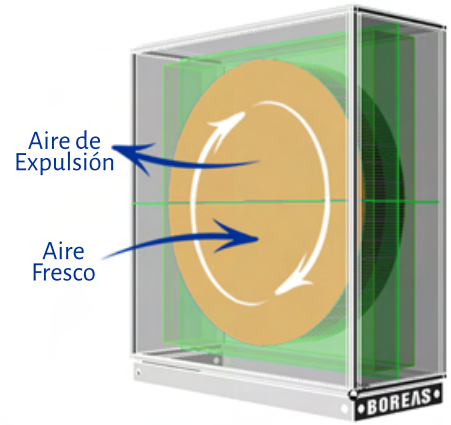
# RECUPERADORES DE CALOR ROTATIVOS

Cálculo de fugas reales e importancia de la disposición de los ventiladores ante el COVID-19

Un recuperador de calor rotativo es un dispositivo que incorpora una rueda giratoria con el fin de transferir energía sensible y latente (calor y humedad) entre dos flujos de aire.

En un recuperador rotativo correctamente diseñado, configurado y mantenido, la fuga de aire de extracción potencialmente contaminado por patógenos es típicamente muy baja y sin significado práctico.

No obstante, en el caso de una disposición incorrecta de los ventiladores deL climatizador o la falta de equilibrio de presión correcto dentro del mismo, la fuga puede ser significativamente mayor.



## ¿Qué es OACF?

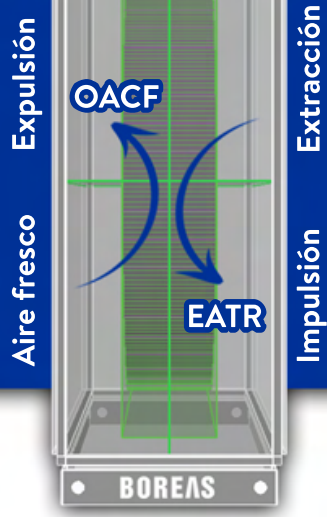
**O**utdoor **A**ir **C**orrection **F**actor (ing.)  
La relación del caudal másico de aire antes y después del recuperador.

$$OACF = \frac{q_{\text{Aire fresco}}}{q_{\text{Impulsión}}}$$

## ¿Qué es EATR?

**E**xhaust **A**ir **T**ransfer **R**atio (ing.)  
El porcentaje del aire de extracción que fuga al fujo del aire de impulsión.

$$EATR = \frac{q_{\text{Impulsión}} - q_{\text{Aire fresco}}}{q_{\text{Impulsión}}}$$

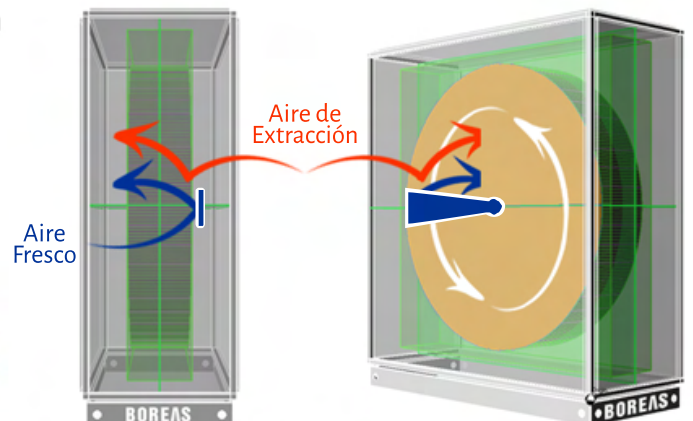


**Sector de purga**

El sector de purga desencadena la purga del aire de extracción con el aire fresco. OACF aumenta y EATR disminuye, reduciendo el riesgo de recontaminación del aire.






La separación completa de los flujos de aire de impulsión y extracción se garantiza solo con un sector de purga que funcione correctamente.

El sector de purga cumple su función solo entonces cuando el potencial de presión del aire de impulsión es mayor que el del aire de expulsión.

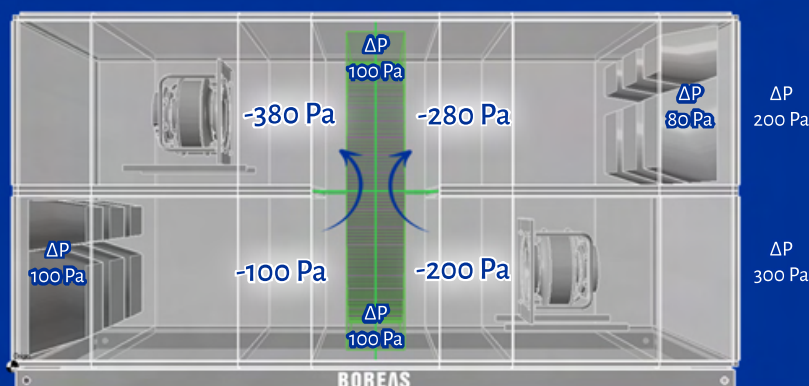


# IMPORTANCIA DE LA DISPOSICIÓN DE LOS VENTILADORES

Los ventiladores se pueden disponer en cuatro combinaciones diferentes y cada combinación influye en ambos factores, OACF y EATR. En los ejemplos siguientes se describen las diferentes disposiciones para una unidad de tratamiento de aire equipada con un recuperador rotativo

-  Pérdida de carga del recuperador: 100 Pa
-  Filtro F7 (impulsión): 100 Pa
-  Filtro M5 (extracción): 80 Pa
-  Presión externa disponible (impulsión): 300 Pa
-  Presión externa disponible (extracción): 200 Pa

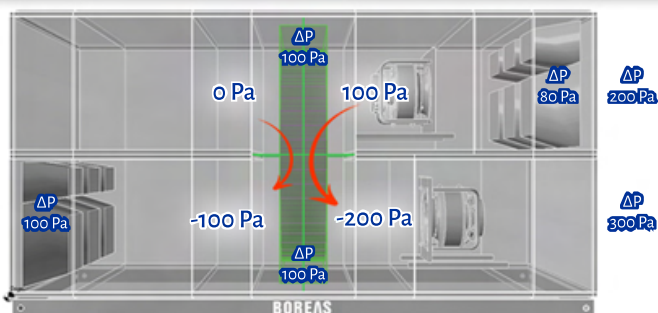
*¡Importante!  
Disposición preferida*



## Diagonal (sentido del aire)

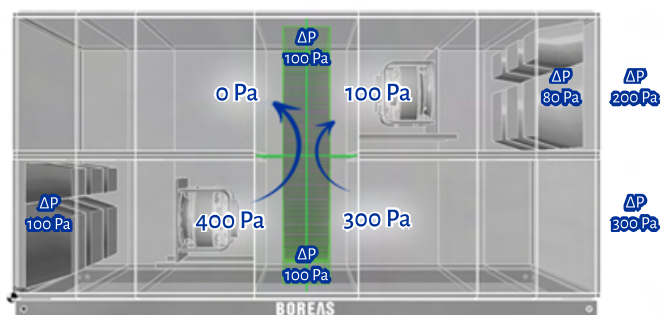
Esta disposición es ideal, porque ambos ventiladores extraen el aire a través del recuperador. Debido a la diferencia de presión beneficiosa, la fuga de la extracción a la impulsión se puede mantener baja. EATR es bajo mientras que OACF aumenta relativamente poco.

*¡Importante!  
El sector de purga no funciona*



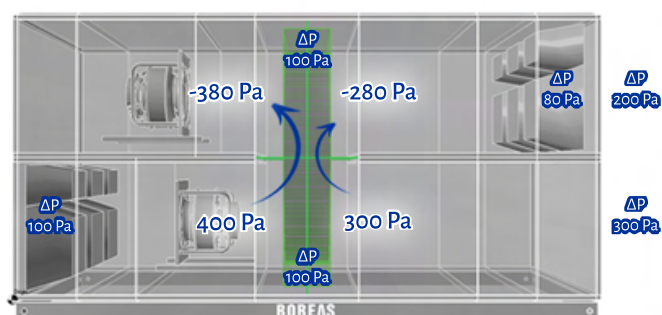
## Vertical (lado local)

Esta disposición **conducirá a una transferencia de aire desde la extracción a la impulsión**. Debido a la diferencia de presión desfavorable, la fuga de la extracción a la impulsión aumenta. EATR es alto y OACF también es alto.



## Diagonal (contrasentido)

Ambos ventiladores empujan el aire a través del recuperador. La gran diferencia de presión entre los pisos dará lugar a un OACF alto y un EATR bajo. Esta configuración tendrá un riesgo bajo de fugas del extracción a la impulsión.



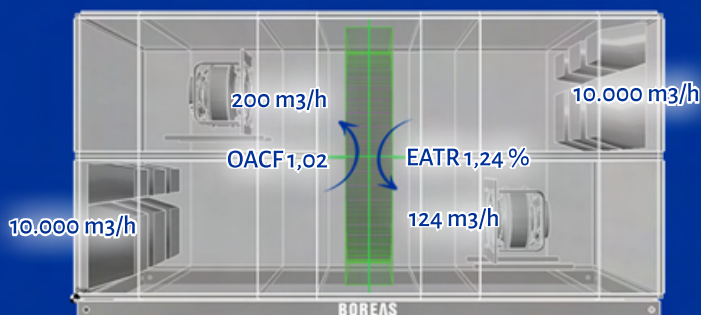
## Vertical (lado exterior)

Esta configuración tiene la mayor diferencia de presión entre los pisos. La gran diferencia de presión entre los pisos dará lugar a un EATR bajo y un OACF muy alto, lo que provocará aumento de gasto energético.

# CÁLCULO DE FUGAS REALES - EJEMPLO PRÁCTICO

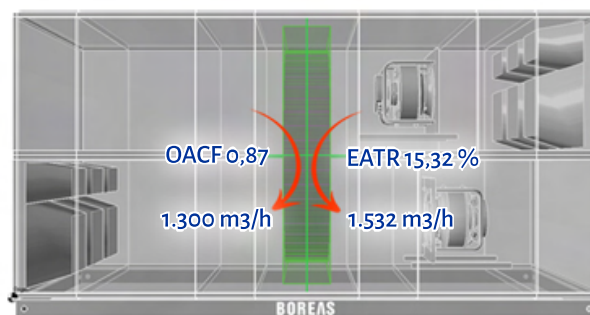
Para calcular las fugas que realmente ocurren en una UTA con un recuperador rotativo, vamos a considerar un ejemplo práctico.

- 10.000 m<sup>3</sup>/h - caudal de aire fresco que suministrar
- 10.000 m<sup>3</sup>/h - caudal de aire del local que extraer
- Con sección de purga - ayuda a reducir las fugas



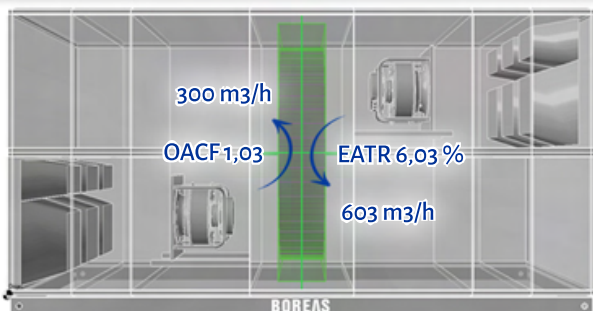
## Diagonal (sentido del aire)

Vent. impulsión:	10.124 m <sup>3</sup> /h
Vent. retorno:	10.076 m <sup>3</sup> /h
Caudal de fuga tot.:	324 m <sup>3</sup> /h
Caudal total:	20.200 m <sup>3</sup> /h
Caudal adicional:	200 m <sup>3</sup> /h



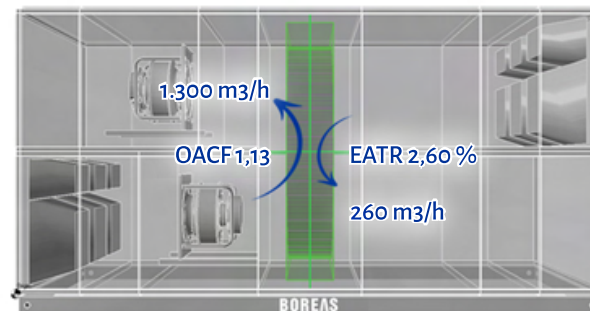
## Vertical (lado local)

Vent. impulsión:	12.832 m <sup>3</sup> /h
Vent. retorno:	10.000 m <sup>3</sup> /h
Caudal de fuga tot.:	2.832 m <sup>3</sup> /h
Caudal total:	22.832 m <sup>3</sup> /h
Caudal adicional:	2.832 m <sup>3</sup> /h



## Diagonal (contrasentido)

Vent. impulsión:	10.300 m <sup>3</sup> /h
Vent. retorno:	10.000 m <sup>3</sup> /h
Caudal de fuga tot.:	903 m <sup>3</sup> /h
Caudal total:	20.300 m <sup>3</sup> /h
Caudal adicional:	300 m <sup>3</sup> /h



## Vertical (lado exterior)

Vent. impulsión:	11.300 m <sup>3</sup> /h
Vent. retorno:	11.040 m <sup>3</sup> /h
Caudal de fuga tot.:	1.560 m <sup>3</sup> /h
Caudal total:	22.340 m <sup>3</sup> /h
Caudal adicional:	2.340 m <sup>3</sup> /h

	Caudal adicional	EATR (%)	EATR (aire)	← importante! <u>Aire potencialmente contaminado</u>
Diagonal (sentido del aire):	200 m <sup>3</sup> /h	1,24 %	124 m <sup>3</sup> /h	
Vertical (lado exterior):	2.340 m <sup>3</sup> /h	2,60 %	260 m <sup>3</sup> /h	
Diagonal (contrasentido):	300 m <sup>3</sup> /h	6,03 %	603 m <sup>3</sup> /h	
Vertical (lado local):	2.832 m <sup>3</sup> /h	15,32 %	1.532 m <sup>3</sup> /h	

Para recuperadores rotativos que funcionan correctamente, están equipados con sectores de purga y configurados correctamente, las tasas de fuga son muy bajas, estando en el rango de 0-2% que en la práctica es insignificante.

Sin embargo, muchos recuperadores rotativos no están diseñados e instalados correctamente, lo que en estos casos puede provocar un grado de fuga de aire de extracción contaminado del orden del 20%, lo que no es aceptable.



Los recuperadores de calor rotativos transfieren calor y humedad a través de una masa rotatoria que alterna entre los flujos de aire de extracción y de impulsión. Este principio funcional ofrece una recuperación de energía extremadamente eficiente, pero también conlleva un cierto riesgo de fuga.

El EATR y el OACF son factores importantes para la evaluación de los recuperadores de calor y la disposición de los ventiladores influye en ambos factores y es crucial que estén bien diseñados e instalados.



Soluciones de Climatización y Energía  
Calle Poeta Monmeneu 12 bajo  
46009 ◀ Valencia ▶ Spain  
+34 96 347 61 63  
[oficina@solclime.net](mailto:oficina@solclime.net)

**Documento basado en:**

1. Eurovent:  
*Technical Certification Rules of the Eurovent Certified Performance Mark. Air to Air Regenerative Heat Exchangers.*
2. ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers):  
*Practical Guidance for Epidemic Operation of Energy Recovery Ventilation Systems.*
3. REHVA (The Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning):  
*REHVA COVID-19 Guidance Document.*

