

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO  
DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO  
EDUARDO  
TORROJA  
CSIC

DB HS Salubridad  
Sección HS 3  
Calidad del aire interior

**M<sup>a</sup> Pilar Linares Alemparte. Arquitecta**  
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.  
Consejo Superior de investigaciones Científicas. CSIC

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO  
DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO  
EDUARDO  
TORROJA  
CSIC


Contenido de la presentación

- Exigencia Básica
- Necesidad
- Ámbito de aplicación
- Particularidades

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

## Exigencia básica



### 13.3 HS 3: Calidad del aire interior

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan **ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes** que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un **caudal suficiente de aire exterior** y se garantice la **extracción y expulsión del aire viciado** por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la **evacuación de productos de combustión** de las instalaciones térmicas se producirá en todos los casos **por la cubierta** del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice.

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

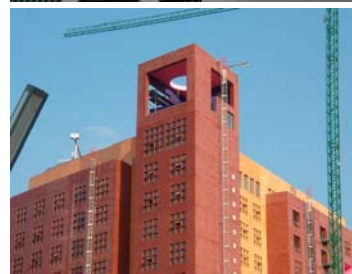
INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

## Necesidad

- El aumento de la **hermeticidad** de los edificios
- El gran número de **reclamaciones** por ventilación incorrecta en cuartos de baño
- La mayor sensibilización a una ventilación adecuada, **respetando el aislamiento acústico y térmico**
- **Vacío legal**

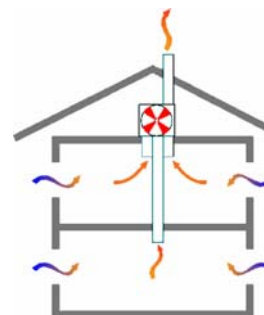
## Ámbito de aplicación

- Edificios de viviendas
  - Interior de las viviendas
  - Almacenes de residuos
  - Trasteros
  - Garajes
- Aparcamientos y garajes
- Resto de edificios→RITE



## Particularidades

- Ventilación de fondo e "instantánea"
- Para ventilación instantánea: ventanas, incluso en cocinas
- Para ventilación de fondo: aberturas de admisión con el tiro forzado



**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

- Representa **una parte** (mayoritaria) de las soluciones de sistemas de ventilación posibles, no todas
- El resto de soluciones (de caudal variable, con impulsión mecánica, etc) tendrán que demostrar su cumplimiento a través del mecanismo de las **soluciones alternativas**

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

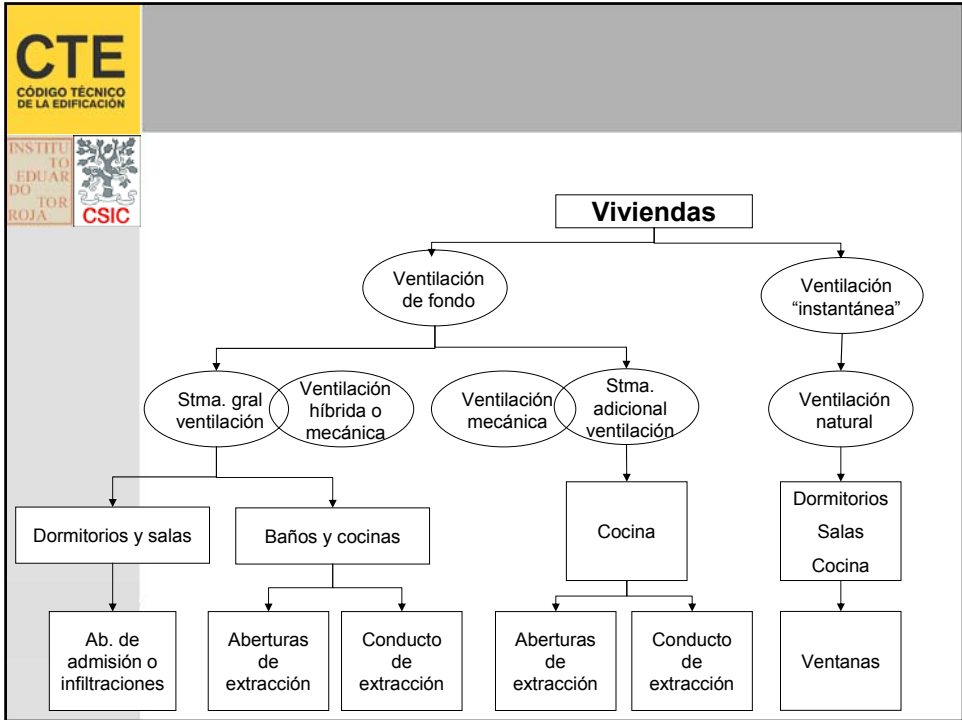
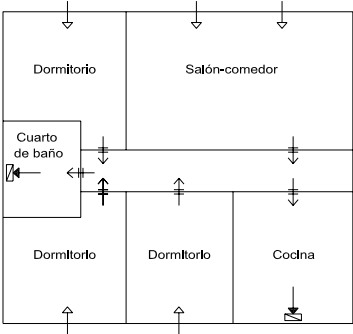
INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

■ **Caudales mínimos**

		Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ en l/s		
		Por ocupante	Por m <sup>2</sup> útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2 <sup>(1)</sup>	50 por local <sup>(2)</sup>
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

■ Viviendas

La **circulación** del aire: desde los locales secos a los húmedos



**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

**Aberturas de admisión:**

- Carpinterías clase 2 o superior  
Aireadores o apertura fija
- Carpinterías clase 1 o inferior  
Juntas de apertura (infiltraciones)



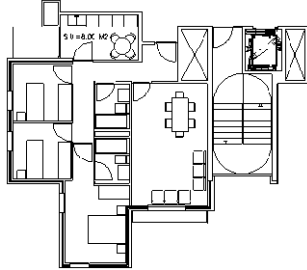

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

**Pérdidas energéticas por ventilación en DB HE**

**LIDER**

**Ejemplo:**  
Tres dormitorios, salón-comedor, dos cuartos de baño y una cocina de 8 m<sup>2</sup> con caldera estanca.  
Altura libre: 2,3 m.  
Superficie: 75 m<sup>2</sup>.



	Caudal de ventilación mínimo exigido q <sub>v</sub> en l/s		
	Por ocupante	Por m <sup>2</sup> útil	En función de otros parámetros
Dormitorios	5		
Salas de estar y comedores	3		
Aseos y cuartos de baño			15 por local
☞ Cocinas		2 <sup>(1)</sup>	

(1) En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas este caudal se incrementará en 8 l/s.

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

- Caudales de admisión:
  - Dormitorios individuales: 5 l/s x 1 pax x 2 dormitorios = 10 l/s
  - Dormitorio doble: 5 l/s x 2 pax x 1 dormitorios = 10 l/s
  - Sala de estar: 3 l/s x 4 pax = 12 l/s
  - Total de admisión = 32 l/s
- Caudales de extracción:
  - Baños: 15 l/s x 2 baños = 30 l/s
  - Cocina: 2 l/sxm<sup>2</sup> x 8 m<sup>2</sup> = 16 l/s
  - Total de extracción = 46 l/s

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

- Cálculo del número de renovaciones de aire por hora:
  - $V = 172,5 \text{ m}^3$
  - $C = 46 \text{ l/s} = 46 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,046 \text{ m}^3/\text{s} = 165,6 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Renovaciones / hora =  $165 \text{ m}^3/\text{h} : 172,5 \text{ m}^3 = 0,94 \text{ renovaciones / hora}$

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

■ **Aislamiento acústico de los aireadores en futuro DB HR**  $D_{n,e,A} = D_{n,e,A} \text{ ventana}$   
 De 16 a 30% → 29-46 f( $D_{2m,nT,Atr}$ )  
 Ej.:  $D_{2m,nT,Atr} = 37 \text{ dBA} \rightarrow D_{n,e,A} = 36 \text{ dBA}$   
 Zona residencial, edificio uso residencial, dormitorio

Material absorbente acústico → Atenuación acústica debida a la fricción con del aire con las fibras del material absorbente.



**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

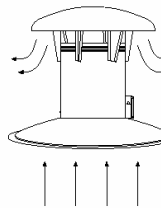
INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

**Tabla 3.4 Parámetros de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior**

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega $R_A$ dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de la ventana y de la caja de persiana y $D_{n,e,A}$ del aireador dBA			
		De 0 a 15%	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 100%
		$D_{2m,nT,Atr} = 30$	45	26	32
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	45	27	33	35	
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	45	33	36	40	
$D_{2m,nT,Atr} = 42$	50	38	41	45	
$D_{2m,nT,Atr} = 47$	55	43	46	50	
$D_{2m,nT,Atr} = 52$	55	48	49	54	
$D_{2m,nT,Atr} = 56$	60	52	53	58	

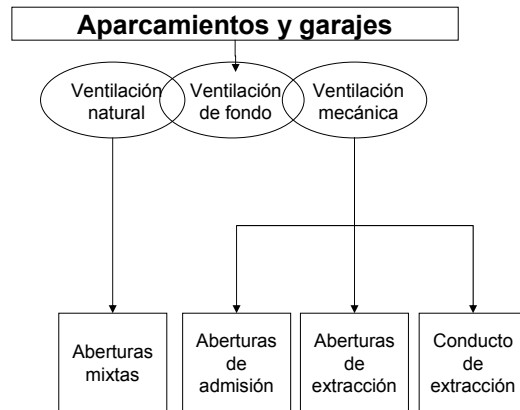


- Reducir las **corrientes de aire** molestas
- El tiro debe mantener la extracción incluso en circunstancias de **inversión térmica: aspirador híbrido**
- **Cocinas:** extracción de la ventilación de fondo y la del extractor

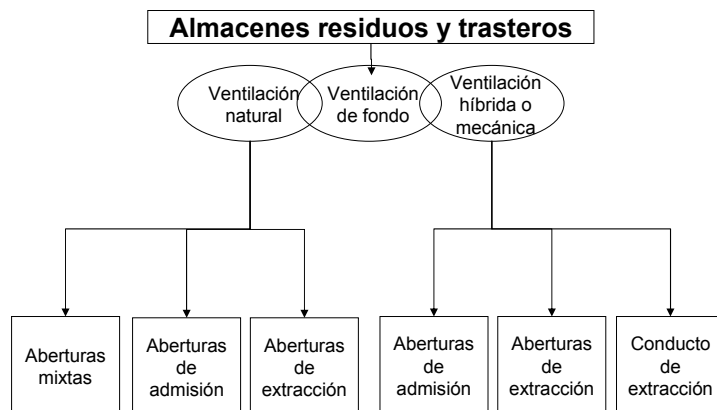


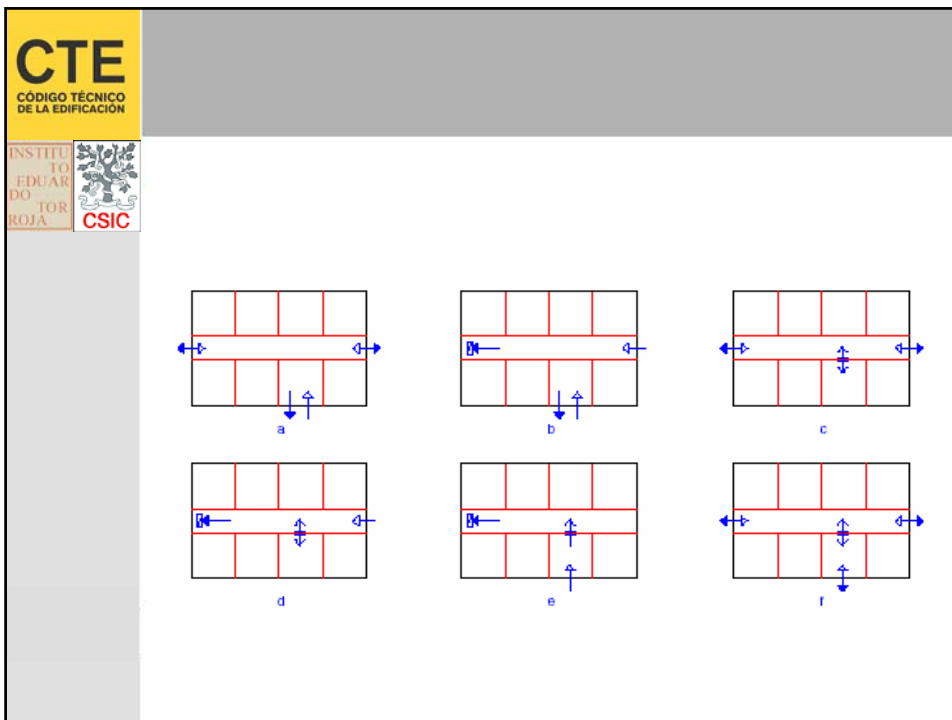
- Evitar el **revoco del aire** de los extractores

- **Garajes**
  - Natural o mecánica
  - Natural → huecos en fachadas opuestas
  - Mecánica debe ser exclusiva del garaje y producirse en depresión mediante
    - Extracción o
    - Extracción y admisión
  - Detectores de CO (50 ppm – 100 ppm)
  - Dos redes cada 40 plazas



■ Almacenes de residuos y trasteros





**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

### ■ Aberturas y bocas de ventilación

- Espacio exterior (dormitorios, salas y cocinas)

~~$a \geq 1 \text{ m}$  y  $d \geq h/3$~~

$d \geq 3 \text{ m}$

retranqueos

a (anchura)

p (profundidad)


Si  $p \geq 3 \text{ m}$  →  $a \geq p$

Si  $1,5 < p < 3 \text{ m}$  →  $a \geq 3 \text{ m}$

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

- Evitar la entrada del agua de lluvia
- Aberturas de pasco



- Situación boca de expulsión

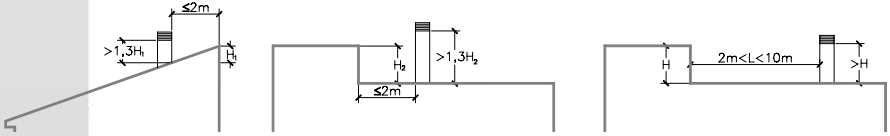
Boca de expulsión  $\longleftrightarrow$  Linde  $\longleftrightarrow$  Elemento de entrada de aire

$\geq 3 \text{ m}$  Puntos con presencia de personas

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

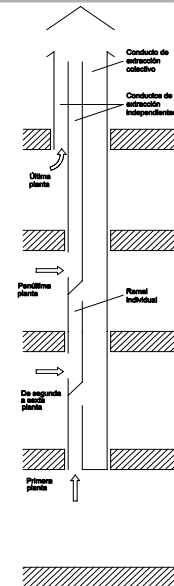
- Evitar la entrada de pájaros en la boca de expulsión
- Vent. híbrida: Altura y obstáculos boca de expulsión



**H > 1 m**      **En QB transitables H > 2m**

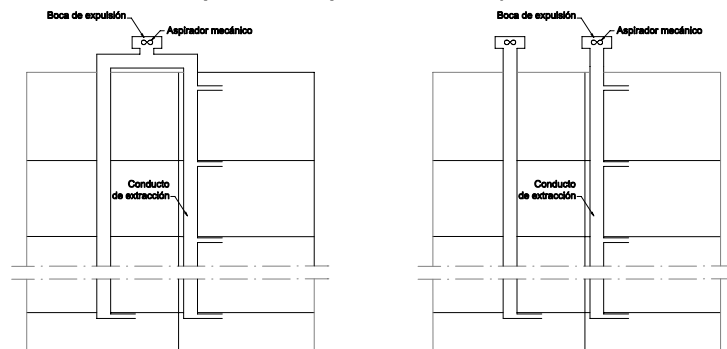
### ■ Conductos de extracción para ventilación híbrida

- Aspirador híbrido
- Colectivos
  - 6 plantas
  - 2 últimas plantas independientes
  - Cada planta con ramal independiente
- Verticales, sin obstáculos, estancos, practicables
- SI: resistencia a fuego



### ■ Conductos de extracción para ventilación mecánica

- Aspirador mecánico
- No hay máximo de plantas
- Verticales (conexión); estancos, practicables



**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

### ■ Dimensionado de aberturas de ventilación

<b>Aberturas de ventilación</b>	<b>Aberturas de admisión</b> <sup>(1)</sup>	4·q <sub>v</sub> ó 4·q <sub>va</sub>
	<b>Aberturas de extracción</b>	4·q <sub>v</sub> ó 4·q <sub>ve</sub>
	<b>Aberturas de paso</b>	70 cm <sup>2</sup> ó 8·q <sub>vp</sub>
	<b>Aberturas mixtas</b> <sup>(2)</sup>	8·q <sub>v</sub>

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

INSTITUTO EDUARDO TORROJA CSIC

### ■ Dimensionado de conductos de extracción para ventilación híbrida

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
<b>Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s</b>	q <sub>vt</sub> ≤ 100	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	100 < q <sub>vt</sub> ≤ 300	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	300 < q <sub>vt</sub> ≤ 500	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
	500 < q <sub>vt</sub> ≤ 750	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	750 < q <sub>vt</sub> ≤ 1 000	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

		Zona térmica			
		W	X	Y	Z
<b>Nº de plantas</b>	1				T-4
	2				
	3			T-3	
	4		T-2		
	5				
	6				
	7		T-1		T-2
	≥8				

**Gracias por su atención**

Más información:

<http://www.codigotecnico.org>