





INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Serrano Galvache nº 4. 28033 Madrid
Tel (+34) 91 3020440 Fax (+34) 91 3020700
e-mail: dit@ietcc.csic.es
web: dit.ietcc.csic.es



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: Nº 556R/18

Área genérica / Uso previsto: SISTEMA DE VENTILACIÓN EN VIVIENDAS

Nombre comercial: VENTILACIÓN MECÁNICA
HIGRORREGULABLE ALDES

Beneficiario: ALDES VENTICONTROL, S.A.

Sede Social/
Lugar de fabricación:
Polígono Ind. Prado Overa
C/ Puerto Pajares, 29
28919 LEGANÉS (Madrid). España

Validez.Desde:29 de octubre de 2018Hasta:29 de octubre de 2023

(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 23 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREMENT IN BAUWESEN

www.aldes.es

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que éste deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica.

C.D.U.: 629.048.4 Ventilación Ventilation Ventilation

DECISIÓN NÚM. 556R/18

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA.

- en virtud del Decreto nº. 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA (en adelante DIT) de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº. 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se regula su concesión;
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE), sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto;
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998;
- considerando la solicitud formulada por la Empresa ALDES VENTICONTROL, S.A. para la modificación del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA 556R/17 Sistema de ventilación mecánica higrorregulable Aldes motivada por el cambio de características de los modelos de entradas de aire higrorregulables;
- en virtud de los vigentes Estatutos de la Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc);
- teniendo en cuenta las observaciones formuladas por las Comisiones de Expertos, en sesiones celebradas los días 25 de marzo de 2010, 13 de julio de 2017 y 5 de septiembre de 2018.

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 556R/18 al Sistema de ventilación mecánica higrorregulable Aldes, considerando que la evaluación técnica realizada permite concluir que este sistema es CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, siempre que se respete el contenido del presente documento en especial el apartado 12 Limitaciones del sistema de este Informe Técnico y, en particular las siguientes condiciones:

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa un sistema de ventilación mecánica higrorregulable para viviendas constituido por entradas de aire (aireadores) y bocas de extracción ambas higrorregulables (a excepción de las viviendas con un único local seco en las que la entrada no es higrorregulable), red de conductos y ventilador de extracción, propuesto por el peticionario y tal y como queda descrito en el presente documento, debiendo para cada caso de acuerdo con la reglamentación vigente, acompañarse del preceptivo proyecto técnico y llevarse a cabo mediante la dirección de obra correspondiente.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante deberá mantener el autocontrol que en la actualidad realiza sobre las materias primas, el proceso de fabricación y el del producto terminado, conforme a las indicaciones que se dan en el apartado 4 Control de calidad de este Informe Técnico.

CONDICIONES DE PUESTA EN OBRA

La aplicación en obra del Sistema debe realizarse bajo control y asistencia técnica del fabricante o representante, por las empresas cualificadas reconocidas por éste bajo su supervisión. Dichas empresas garantizarán que la utilización del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento respetando las observaciones de la Comisión de Expertos.

Se adoptarán todas las disposiciones relacionadas con la estabilidad de la instalación con la aprobación del Director de Obra, y en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud Laboral, así como lo especificado en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 556R/18, es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento de acuerdo con el Documento que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 29 de octubre de 2023.

Madrid, 29 de octubre de 2018

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

INFORME TÉCNICO

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

VENTILACIÓN **MECÁNICA** sistema HIGRORREGULABLE ALDES para viviendas es un sistema, que permite la ventilación controlada de la vivienda en función del contenido de humedad presente en su interior. La admisión de aire exterior se realiza a través de entradas de aire o aireadores higrorregulables situados en los locales secos (salas de estar, comedores, dormitorios) y la extracción del aire viciado se realiza por bocas de extracción situadas en los locales húmedos (cocinas, baños, aseos, lavaderos) consiguiendo una circulación de aire de los locales secos a los húmedos. La depresión generada por las unidades de ventilación y transmitida por las bocas de extracción provoca la admisión de aire a través de las entradas de aire (aireadores) en los locales secos. La circulación del aire dentro de la propia vivienda se realiza a través de aberturas de paso situadas en las puertas o paredes divisorias de las estancias.

1.1 Funcionamiento

La peculiaridad del sistema consiste en la regulación automática de los caudales de admisión y extracción de aire en función de la variación de humedad relativa del ambiente interior (muy influenciada por la presencia y actividad humana) y opcionalmente por detección de presencia, garantizando siempre un caudal mínimo de ventilación.

El funcionamiento higrotérmico tanto de las entradas de aire (salvo en la configuración de vivienda de tipo loft / estudio⁽¹⁾) como de las bocas de extracción higrorregulables se basa en el empleo de sensores de humedad que se alargan (a mayor humedad) o se contraen (a menor humedad) proporcionalmente a la humedad relativa detectada en el local donde están situadas, actuando sobre la(s) compuerta(s) de paso de aire abriéndolas o cerrándolas respectivamente.

Este sistema de caudal variable, al ajustar los niveles de ventilación en función de las necesidades propias de cada estancia permite reducir, en su caso, los caudales de ventilación indicados en el Documento Básico HS3 Calidad del aire interior del Código Técnico de la Edificación (DB HS3 del CTE) con el consiguiente ahorro energético.

El objeto de este Informe Técnico es estudiar si el sistema de caudal variable ofrecido por el sistema de VENTILACIÓN MECÁNICA HIGRORREGULABLE ALDES, para las entradas de aire (aireadores) y bocas de extracción propuestas, es capaz de ofrecer una calidad de aire adecuada y acorde a la Exigencia básica HS3: Calidad del aire interior del CTE. En caso afirmativo, se estudiarán los caudales que presenta el

sistema propuesto y se cuantificará su diferencia con los establecidos en el DB HS3.

1.2 Campo de aplicación

Edificios de vivienda, vivienda unifamiliar o vivienda colectiva, equipados de un sistema de Ventilación Mecánica Controlada (en adelante VMC) de simple flujo (extracción de aire mecánica y admisión de aire por huecos en fachada).

Cuando la calefacción y/o producción de agua caliente sanitaria estén garantizadas por calderas individuales dentro de la vivienda, se utilizarán calderas estancas (como se indica en el RITE) en el caso de su ubicación dentro de las zonas habitables sometidas a la ventilación.

El sistema es válido tanto para obra nueva como para rehabilitación de viviendas existentes.

2. COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema de ventilación higrorregulable se compone básicamente de 4 elementos principales:

- entradas de aire (aireadores);
- bocas de extracción;
- red de conductos;
- · ventiladores.

2.1 Entradas de aire y accesorios

Las entradas de aire permiten y regulan el paso de aire desde el exterior al interior de la vivienda.

Para una determinada diferencia de presión presentarán un caudal mínimo cuando la humedad relativa detectada sea menor o igual a la humedad relativa mínima, e irán aumentando dicho caudal de forma aproximadamente proporcional a medida que aumente la humedad relativa desde la mínima a la máxima. Para humedades relativas mayores de la máxima, el caudal permanecerá constante e igual al valor máximo. Las entradas de aire higrorregulables repartirán por tanto los caudales de extracción demandados por el sistema en función de la humedad relativa de los locales en los que se encuentren y, por tanto, de forma indirecta relacionada también con la presencia humana.

2.1.1 Gamas de entradas de aire higrorregulable EH

Se consideran 4 gamas de entradas de aire o aireadores:

- EHB² (figura 1a): entrada de aire higrorregulable, instalada sobre doble ranura de 2 x (172 mm x 12 mm) separadas entre sí por 10 mm o simple ranura de 250 mm x 15 mm, diseñada para su montaje sobre carpintería, caja de persiana o muro.
- EHC (figura 1b): entrada de aire higrorregulable, instalada sobre simple ranura de 250 mm x 20 mm, diseñada para su montaje sobre carpintería o caja de persiana.

⁽¹⁾ En el caso de viviendas con un único local seco, no es necesario ponderar el caudal que se admite en cada local en función de la ocupación relativa-humedad por lo que no se requiere que la entrada de aire sea higrorregulable.

- EHL (figura 1c): entrada de aire higrorregulable, instalada sobre doble ranura de 2 x (172 mm x 12 mm), diseñada para su montaje sobre carpintería, caja de persiana o muro. Esta serie dispone de una versión estándar (EHL S) y una versión con aislamiento acústico extra mediante un soporte acústico (EHL L).
- EHT (figura 1d): entrada de aire higrorregulable instalada sobre un conducto de diámetro de 100 mm o 125 mm, diseñada para su montaje sobre muro.

2.1.2 Descripción de las entradas de aire higrorregulables

Las entradas de aire higrorregulables se componen de los siguientes elementos básicos (figuras 1a, 1b, 1c, 1d):

- un soporte;
- una base de plástico;
- una cara frontal de plástico;
- una o dos compuertas que permiten hacer variar la superficie de paso de aire;
- un sensor de humedad.

Las entradas de aire se caracterizan por el caudal de aire que las atraviesa bajo una depresión de referencia. Las características higrotérmicas y aerodinámicas de las entradas de aire se indican en la tabla l:

Tabla I. Modelos de entradas de aire higrorregulables

Modelos entradas de aire EH	Caudal a 20 Pa m³/h (l/s)		0 Pa % HR		
CH	mín	máx	mín	máx	
EHB ²		44	51	65	
EHC	6				
EHL	(1,7)	44 (12,2)			
EHT					

2.1.3 Entradas de aire no higrorregulables EA

En el caso de viviendas con un único local seco, y únicamente en este caso, no es necesario ponderar el caudal que se admite en cada local en función de la ocupación relativa-humedad. Por ello, el fabricante decide emplear para las viviendas tipo loft/estudio entradas de aire no higrorregulable.

Se consideran 5 gamas de entradas de aire no higrorregulables EA:

- MINI EMMA: entrada de aire autorregulable, instalada sobre simple ranura de 250 mm x 15 mm, diseñada para su montaje sobre carpintería, caja de persiana o muro.
- EMMA: entrada de aire autorregulable, instalada sobre doble ranura de 2 x (172 mm x 12 mm)

- separadas por 10 mm o simple ranura de 250 mm x 15 mm, diseñada para su montaje sobre carpintería, caja de persiana o muro.
- MINI EA: entrada de aire autorregulable, instalada sobre simple ranura de 250 mm x 15 mm, diseñada para su montaje sobre carpintería, caja de persiana o muro.
- EA: entrada de aire autorregulable, instalada sobre doble ranura de 2 x (172 mm x 12 mm) separadas por 10 mm o simple ranura de 250 mm x15 mm, diseñada para su montaje sobre carpintería, caja de persiana o muro.
- ELLIA: entrada de aire autorregulable, instalada sobre doble ranura de 2 x (172 mm x 12 mm) separadas por 10 mm, diseñada para su montaje sobre carpintería, caja de persiana o muro.

2.1.4 Accesorios acústicos de las entradas de aire

2.1.4.1 Pieza intermedia

Las entradas de aire higrorregulables EHL pueden también montarse con una pieza intermedia acústica que mejora su atenuación acústica.

2.1.4.2 Viserilla acústica

La viserilla es la pieza de los aireadores que se sitúa en el exterior de la vivienda para proteger la abertura entre otros, de la lluvia. Las entradas de aire EHB² y EHL montadas sobre carpintería pueden combinarse con una viserilla que además posee propiedades acústicas (Viserilla acústica).

También existe un tipo de viserilla para instalar en combinación con manguitos de paso de muro asociados a las entradas de aire EHB² y EHL.

La entrada de aire EHT dispone de una viserilla específica además de accesorios acústicos de paso de muro que permiten mejorar la atenuación acústica.

2.2 Bocas de extracción

Las bocas de extracción permiten y regulan la evacuación del aire viciado de la vivienda.

De forma similar a las entradas de aire, para una determinada diferencia de presión presentarán un caudal mínimo cuando la humedad relativa detectada sea menor o igual a la humedad relativa mínima, e irán aumentando dicho caudal de forma aproximadamente proporcional a medida que aumente la humedad relativa desde la mínima a la máxima.

Para humedades relativas mayores de la máxima, el caudal permanecerá constante e igual al valor máximo.

2.2.1 Gamas de bocas de extracción

Las gamas de bocas de extracción para locales húmedos (cocinas, baños, aseos, y lavaderos) se indican en la tabla II.

Se dividen en 2 gamas según su diseño:

- diseño grande: C_n BAHIA Curve L;
- diseño pequeño: B_n BAHIA Curve S, BW_n BAHIA Curve S, W_n BAHIA Curve S.

Las versiones W_n BAHIA Curve S y BW_n BAHIA Curve S incorporan un sensor de presencia permitiendo pasar de un caudal base (fijo o higrorregulable) a un caudal punta temporizado.

Tabla II. Modelos de bocas de extracción y función

Modelos bocas de extracción	Función
C _n BAHIA Curve L	Higro
B _n BAHIA Curve S	Higro
BW _n BAHIA Curve S	Higro + Presencia
W _n BAHIA Curve S	Presencia

Por ejemplo, en la boca de extracción BW_n BAHIA Curve S, se dispone de un caudal variable en función de la humedad y un caudal punta por detección de presencia que se dispara si se detecta presencia durante 25 segundos con una temporización del caudal punta de 20 minutos.

2.2.2 Descripción de las bocas de extracción

Las bocas de extracción se componen de los siguientes elementos (figuras 2a y 2b):

- elemento frontal;
- base con un cuello de conexión y 3 o 4 compartimentos;
- módulo de ajuste del caudal de aire extraído;
- módulo de control higrorregulable;
- módulo de control de presencia y su correspondiente pila eléctrica o conector de transformador en el caso de las bocas BW_n BAHIA Curve S y W_n BAHIA Curve S;
- módulo de caudal punta en el caso de la boca BW_n BAHIA Curve S y W_n BAHIA Curve S.

2.2.3 Descripción de los módulos

El módulo de ajuste de caudal proporciona el paso de aire en el cual está dispuesta 1 compuerta que pivota sobre un eje para reducir o aumentar la sección de paso del aire extraído.

El módulo de control higrorregulable está formado por:

- un haz de cintas idénticas compuestas por un tejido en poliamida y sujetas por sus extremidades por medio de 2 terminales de fijación,
- un muelle que mantiene en tensión el haz de cintas cuando éstas se alargan o se contraen bajo el efecto de las variaciones de humedad relativa,
- un mecanismo de acoplamiento desembragable que provoca la rotación progresiva de la

compuerta de ajuste superior cuando la longitud del haz de cintas cambia y autoriza el caudal punta de esta compuerta cuando se activa el control de presencia temporizado.

El módulo de control de presencia temporizado incluye una célula de mando óptico y una temporización electrónica asociado a un carro de acoplamiento de la compuerta y que permite mantener durante toda la duración de activación el caudal punta de dicha compuerta y después de esta duración (20 min), de volver a cerrar la compuerta y liberarla.

Las bocas B_n BAHIA Curve S tienen la misma morfología que las bocas BW_n BAHIA Curve S y W_n BAHIA Curve S pero no incluyen el módulo de control de presencia.

Las bocas W_n BAHIA Curve S tienen la misma morfología que las bocas B_n BAHIA Curve S y BW_n BAHIA Curve S pero no incluyen el módulo de control higro.

Las bocas de extracción disponen de un cuello de conexión \varnothing 125 mm aunque podrán incorporar una reducción de \varnothing 80 mm o \varnothing 100 mm.

Las características higrotérmicas y aerodinámicas de las bocas de extracción se indican en las tablas III y IV.

Tabla III. Bocas de extracción C_n BAHIA Curve L B_n BAHIA Curve S (Higro)

Modelos bocas de extracción	a 80 m	udal) Pa ³/h ′s)	% HR	
	mín	máx	mín	máx
C6 BAHIA Curve L	15 (4,2)	56 (15,6)	25	45
C11 BAHIA Curve L	5 (1,4)	45 (12,5)	45	85
C12 BAHIA Curve L	10 (2,8)	45 (12,5)	50	85
C13 BAHIA Curve L	20 (5,6)	60 (16,7)	36	76
C14 BAHIA Curve L	10 (2,8)	50 (13,9)	36	76
C15 BAHIA Curve L	10 (2,8)	50 (13,9)	31	71
B13 BAHIA Curve S	5 (1,4)	45 (12,5)	29	69

Tabla IV. Bocas de extracción BW13 BAHIA Curve S (Higro Presencia)

Modelo bocas de extracción	Caudal Base a 80 Pa m³/h (1/s)		Base a 80 Pa m³/h % HR		Caudal Punta a 80 Pa m³/h (1/s)
	mín	máx	mín	máx	
BW13 BAHIA Curve S	5 (1,4)	45 (12,5)	29	69	30 (8,3)

2.3 Redes de conductos

Se podrán emplear conductos metálicos o plásticos que cumplan con las exigencias indicadas en el DB HS3 del CTE.

De forma adicional, las redes de conductos tendrán una estanquidad de clase B o superior según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (IT 1.2.4.2.3) y disponer de un acabado interior que dificulte su ensuciamiento.

2.4 Ventiladores

La depresión que se produce en la instalación debe realizarse mediante ventiladores de la empresa Aldes Aeraulique, S.A. que garanticen una depresión suficiente para que las bocas de extracción se encuentren siempre dentro de su rango de funcionamiento (de 80 a 160 Pa).

Los modelos de ventiladores que se utilizan en función del tipo de instalación considerada pueden ser alguno de los siguientes:

- EasyHOME HYGRO
- BAHIA Compact
- COMPACT micro-watt SP
- SFP 300 SP
- EasyVEC (C4, no C4, Compact, micro-watt, micro-watt +)
- InoVEC (estándar, micro-watt)
- IN LINE (XS, XPro, XSilent)
- VC (estándar, micro-watt)
- VELONE
- TAHA / TAVA.

El proyectista debe asegurarse que para el rango de caudales de proyecto, el modelo de ventilador elegido trabaja con una curva adecuada al funcionamiento higrorregulable.

Se dispone de las curvas características de los más relevantes en las figuras 3a a 3r.

El resto puede consultarse en:

www.aldes.es

2.5 Productos complementarios

Como complemento del sistema de VENTILACIÓN MECÁNICA HIGRORREGULABLE ALDES mencionado en el presente Informe Técnico, la empresa Aldes Venticontrol, S.A. comercializa una gama de componentes (soportes, fijaciones, conductos y accesorios, silenciadores, etc.) no evaluados en este DIT.

3. FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

3.1 Lugar de fabricación

3.1.1 Entradas de aire y bocas de extracción

La fabricación de las entradas de aire y bocas de extracción se efectúa en la fábrica AERECO en Collégien (Francia, 77) donde asegura el control, el tratamiento y el montaje de los materiales y piezas cuya fabricación es generalmente subcontratada a empresas externas.

Este proceso puede dividirse en 2 grandes fases: la de la fabricación del sensor higrorregulable y la de su montaje sobre la base del producto.

Société AERECO 62 rue de Lamirault 77090 Collégien (Francia)

3.1.2 Ventiladores

Aldes Aéraulique, S.A., empresa del grupo, realiza la mayor parte de la producción de la gama de ventiladores, dentro de los protocolos de control de calidad establecidos.

Los ventiladores procedentes de terceros están sometidos a reglas de control de calidad para garantizar la conformidad de la calidad concertada.

Ventiladores individuales:

Aldes Aéraulique, S.A. 205 Avenue Francis de Préssensé 69694 Vénissieux Cedex FRANCIA

Ventiladores colectivos:

Aldes Aéraulique, S.A. 20 Bd Joliot-Curie 69694 Vénissieux Cedex FRANCIA

3.2 Capacidad de producción

La capacidad de producción de aireadores y bocas de extracción es, según el fabricante Aereco, mayor de 1.300.000 entradas de aire y 800.000 bocas de extracción al año.

La capacidad de producción de ventiladores en Aldes Aéraulique S.A. alcanza la cuantía de 197.000 unidades/año.

3.3 Proceso de producción

3.3.1 Sensor higrorregulable

Se fabrica en una sala ventilada con control de temperatura y humedad relativa.

En una primera etapa, se realiza el engrapado de un haz de cintas de tejido de nailon destinadas a constituir el elemento sensible a la humedad.

El número de cintas que constituyen el haz varía según el producto al cual están destinados: 8 cintas para las entradas de aire y 10 cintas para las bocas de extracción.

Los haces se someten a una tensión constante. Esta operación se efectúa mediante una máquina automática que somete cada cinta a la misma tensión.

Estos grupos de cintas se montan sobre un soporte equipado de un muelle de retorno constituyendo el sensor de humedad.

Los sensores se ajustan previamente uno por uno en bancos de trabajo especializados y están sometidos seguidamente a un proceso de estabilización.

Se efectúa a continuación una regulación, unidad por unidad, ejerciendo una tensión sobre el haz en bancos reservados a tal efecto.

Las entradas de aire se regulan con unas condiciones de temperatura y HR establecidas para que pase un caudal de aire determinado.

Los sensores de las bocas de extracción se regulan por medición mediante láser de la posición del sensor.

Estos bancos de regulación están automatizados; cuando el ajuste ha terminado, se realiza el marcado sobre cada sensor mediante tinta indeleble que consta de los datos siguientes: el año, el día, el lote de tejido, el operador.

3.3.2 Montaje de los productos

Aereco realiza el montaje completo de las bocas y entradas de aire, y procede a su embalaje e identificación.

4. CONTROL DE CALIDAD

Los diferentes componentes que conforman el sistema están sometidos a un estricto control de calidad a nivel interno y externo.

4.1 Entradas de aire y bocas de extracción

La empresa Aereco dispone de un sistema de gestión de calidad ISO 9001. Cada etapa necesaria para la fabricación de los productos es objeto de controles rigurosos.

4.1.1 Control de recepción

Todos los productos que entran en la composición de las bocas de extracción y entradas de aire están evaluados por los servicios de Calidad y Diseño. Esta evaluación determina el plan de vigilancia que define los controles a nivel de proveedores y en recepción con el fin de garantizar las exigencias técnicas especificadas.

Cada control de recepción efectuado por el servicio control recepción establece la conformidad del producto y es registrado.

En caso de no conformidad, el control recepción asegura los stocks y lanza el proceso de acción correctiva.

4.1.2 Control de fabricación

La fabricación tiene como objetivo el poner a disposición de los clientes los productos encargados en cumplimiento de los criterios de calidad definidos.

La empresa Aereco dispone de equipamientos especialmente destinados a la selección de los tejidos sensibles a la humedad, a su montaje en ambiente controlado así como a su estabilización.

El montaje y el ajuste de los productos se llevan a cabo sobre máquinas especiales, según procedimientos definidos.

Cada arranque de producción es comprobado por autocontroles que se repetirán de forma cíclica en función de una frecuencia adaptada. Los autocontroles inciden sobre características de aspecto, dimensionales o funcionales.

En complemento, el servicio de Control de Calidad efectúa controles de supervisión sobre el proceso de fabricación.

En caso de no conformidad, el servicio de Control de Calidad asegura los stocks y lanza el proceso de acción correctiva.

4.1.3 Control de producto acabado

El laboratorio de ensayo de Aereco realiza la supervisión de los productos certificados en aeráulica y en acústica.

Se efectúan controles aeráulicos de laboratorio sobre los productos certificados con una frecuencia mínima de 1 de cada 5000 productos fabricados (con un mínimo de 1 vez por semestre) en conformidad con "el Código de ensayos aerodinámicos y acústicos de los componentes de los sistemas de ventilación higrorregulable", realizado por CCFAT (Commission Chargée de Formuler des Avis Techniques - Comisión Encargada de Redactar los Informes Técnicos).

Para realizar estos ensayos, el laboratorio dispone de varias cámaras de ensayos higroaeráulicos.

Las modalidades de ensayo aeráulico de las entradas de aire han sido adaptadas de las normas NF EN 13141-9. Las modalidades de ensayo de las bocas de extracción han sido adaptadas de las normas NF EN 13141-10.

El laboratorio de ensayo está igualmente equipado de 2 cámaras reverberantes que permiten realizar los ensayos acústicos de ruido propio, según la ISO 3741 y de interfonía según la ISO 10140-2 para las bocas de extracción y aislamiento para las entradas de aire.

4.1.4 Control externo

El laboratorio de ensayo de Aereco realiza la supervisión de los productos certificados en aeráulica y en acústica. Tanto el producto como el conjunto de los procesos de calidad son objeto de controles, entre otros a través de la certificación CSTBat en Francia.

La certificación CSTBat incluye el control de todo el proceso, desde la recepción de la materia prima hasta el producto acabado y especificaciones del sistema.

Como seguimiento, cada año se recoge en línea parte de los productos certificados para verificar que sus características son acordes a las del producto original. Se hace de tal modo que en tres años toda la gama haya sido verificada.

El registro se puede consultar en:

www.certita.org/marque-certita/cstbatventilation-hygroreglable

4.2 Ventiladores

Todas las reglas de control de calidad correspondientes están definidas en procedimientos internos aplicables al conjunto de centros de Aldes Aéraulique.

4.2.1 Inspección de recepción y verificación de entrada

Todos los componentes estratégicos y críticos están controlados a su entrada.

Los ventiladores fabricados por terceras empresas se compran en conformidad con un pliego de condiciones que se utiliza como referencial del control de entrada de los productos. La frecuencia de control está supeditada a niveles de clasificación internos de cada producto.

En caso de divergencia sobre el producto acabado, componente o materia, reglas estrictas permiten graduar el fallo y actuar ante el proveedor desde la simple advertencia al rechazo de mercancías.

4.2.2 Proceso de fabricación

Se efectúa a partir de una Orden de fabricación (OF) que da la lista exacta de los componentes necesarios (referencia y cantidad). Esta orden está acompañada de una descripción detallada del montaje y controles o comprobaciones que deben realizarse y de las acciones que deben efectuarse en caso de anomalía. Al final del montaje, puestos automáticos permiten el control al 100 % de los productos.

Planes de vigilancia regulares permiten asegurarse de la buena aplicación y respeto de las consignas.

4.2.3 Producto acabado

Los ensayos en laboratorios internos se realizan

según una planificación anual. Se registran todos los informes de ensayos en una base común y se conservan sin fecha de expiración.

En caso de anomalía constatada durante el ensayo, un procedimiento describe el conjunto de acciones realizadas para actuar sobre la no conformidad.

Aldes Aeraulique S.A. puede llevar a cabo auditorias con sus proveedores para garantizar la conformidad de materia, componentes o productos acabados.

4.3 Controles externos

Aereco dispone del certificado de Gestión de Calidad de Bureau Veritas nº. 196 17-5 – Edición 2 según norma ISO 9001:2015.

Aldes dispone del certificado de Gestión de Calidad de BCS nº. 160418-C1512A según norma ISO 9001:2015.

5. PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS, EMBALAJE Y ETIQUETADO

5.1 Entradas de aire y bocas de extracción

Los productos y el conjunto de los procesos de calidad son objeto de controles a través de la certificación CSTBat en Francia.

Aereco realiza el montaje completo de las bocas, entradas de aire, y procede a su embalaje e identificación.

Las bocas de extracción y las entradas de aire se embalan con cartones, sin protección suplementaria. Las bocas de extracción se embalan en cartones individuales y las entradas de aire se embalan en bolsas individuales (EHL, EHB², EHC) o cartones individuales (EHT).

Las bocas de extracción y las entradas de aire se marcan con al menos estas indicaciones:

- el código (Aldes),
- la denominación (Aldes),
- el código del fabricante (Aereco),
- el año y semana de fabricación del producto.

El embalaje dispone de una etiqueta donde se indica al menos lo siguiente:

- el código (Aldes),
- la denominación del producto (Aldes),
- el código del fabricante (Aereco),
- número de unidades por embalaje.

5.2 Ventiladores

Los ventiladores individuales se suministran en caja de cartón por unidad mientras que los ventiladores colectivos se suministran sobre palet.

Todas las unidades disponen de una etiqueta de identificación donde se indican el modelo, datos eléctricos y nº. de control.

Todas las unidades están en conformidad con los reglamentos de Diseño Ecológico 1253/2014 y Etiquetado Energético 1254/2014 desarrollados por la directiva 2009/125/CE, aplicables a las unidades de ventilación desde el 1 de enero de 2016 de acuerdo al anexo IV.

La información requerida en la misma está disponible en la documentación técnica del producto y en el sitio web de Aldes Venticontrol:

www.aldes.es

6. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El conjunto de los productos higrorregulables así como el resto del sistema VMC asociado no presentan condiciones particulares para su almacenamiento y su transporte.

7. PUESTA EN OBRA

De forma general deberán respetarse las indicaciones de la normativa vigente.

7.1 Entradas de aire

Deben instalarse en parte alta, bien sea en las carpinterías, cajas de persiana o paredes según las particularidades de cada modelo para evitar que se produzcan molestias por corrientes de aire.

En la figura 4 se indican las dimensiones de las ranuras para entradas de aire en carpinterías o cajas de persiana.

7.1.1 En carpintería

Cuando se pretenden instalar sobre carpintería realizada a partir de perfiles huecos, no siempre es posible realizar un paso de aire de sección constante. En ese caso, es necesario garantizar, como para cualquier entrada de aire, que el paso no produzca una resistencia excesiva al aire.

Puede verse un ejemplo de montaje de las entradas de aire de la serie EHB² en carpintería en la figura 5a.

7.1.2 En caja de persiana

Sobre las cajas de persiana, las entradas de aire se instalan sobre la cara vertical.

Puede verse un ejemplo de montaje de las entradas de aire de la serie EHC en caja de persiana en la figura 5b.

7.1.3 En fachadas

En instalaciones sobre fachadas, se utilizan los accesorios de paso de muro propuestos por la empresa Aldes Venticontrol, S.A.

Los manguitos de paso de muro de tipo rectangular (MTR) o circular (MTC) recibidos en obra permiten el montaje de las entradas de aire higrorregulables EHB² y EHL en la parte interior y una viserilla antilluvia en la parte exterior.

Lo mismo ocurre con los manguitos para alto de ventana (MHF).

Las entradas de aire EHB² y EHL se adaptan directamente mediante una pieza intermedia del manguito denominada MEA.

De la misma forma que en el montaje en carpintería, las viserillas y piezas intermedias pueden asociarse al montaje con manguitos.

Puede verse un ejemplo de montaje de las entradas de aire de las series EHL y EHT en fachadas en las figuras 5c y 5d.

7.2 Bocas de extracción

Las bocas de extracción pueden colocarse en pared vertical o en el techo. Pueden verse unos ejemplos de montaje en las figuras 6a y 6b.

Las bocas equipadas de cuello y junta de caucho se pueden insertar directamente en el conducto de conexión o en un manguito de techo o pared (diámetros Ø 80 mm, Ø 100 mm y Ø 125 mm).

El modo de montaje implica, como para todas las bocas de extracción que se encajan a presión, que la parte terminal del conducto sea de sección circular y que además esté bien sellado sobre la pared soporte de la boca.

Las bocas sin cuello se atornillan a la pared o techo; y una junta de espuma de poliuretano garantiza la estanquidad de la unión.

7.3 Conductos y accesorios de redes de ventilación

Los conductos y accesorios de las redes de ventilación se han de unir siguiendo las indicaciones de montaje de cada sistema, para evitar que existan fugas a través de las uniones por falta de estanquidad.

La fijación, tanto de columnas verticales, como de tramos horizontales en los interiores de viviendas se ha de realizar con elementos previstos para tal fin, garantizando el confort acústico de los ocupantes al limitar la transmisión de ruido por la instalación.

7.4 Ventiladores

La posible vibración de los ventiladores no debe transmitirse al sistema, por lo que se instalarán elementos que desolidaricen los ventiladores del resto de la instalación en caso necesario.

El equipo deberá disponer de los soportes antivibratorios necesarios para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura.

8. DIMENSIONADO

Para la realización de un adecuado dimensionado de la instalación del sistema de VENTILACIÓN MECÁNICA HIGRORREGULABLE ALDES se deben seleccionar en primer lugar, las entradas de aire y bocas de extracción según las características de la vivienda considerada a partir de la tabla V.

Tabla V. Configuraciones del sistema de ventilación en vivienda unifamiliar o en vivienda colectiva

		BOCAS DE EXTRACCIÓN									
		zona A -		zona C			zona clima zona clima D E		ENTRADAS DE AIRE		
Tipo de vivienda	N⁰ baños	cocina	baño	cocina	baño	cocina	baño	cocina	baño	habitación, dormitorio	salón, comedor
Loft Estudio	1	C11	B13	C11	B13	C12	B13	C12	B13	2 E	ĒΑ
1 habitación.	1	C11	B13	C11	B13	C12	B13	C12	B13	1 EH	2 EH
2 habitasianaa	1	C14	B13	C14	B13	C13	B13	C13	B13	4 511	2 EH
2 habitaciones	2 ó +	C11	B13	C11	B13	C12	B13	C12	B13	1 EH	
3 habitaciones	2 ó +	C14	B13	C15	B13	C13	B13	C6	B13	1 EH	2 EH
4 habitaciones o más	2 ó +	C15	B13	C13	B13	C13	B13	C6	B13	1 EH	2 EH
EH (Entradas Higr	orregulable	s): EHB²,	EHC, EHL	, EHT	EA (Ent	radas Auto	orregulabl	es): MINI I	EMMA, EN	MMA, MINI EA,	EA, ELLIA.

Nota 1: Para la aplicación de esta tabla, por habitaciones se entienden los locales secos habitables de la vivienda a excepción del salón o salón comedor, como puedan ser los dormitorios, comedores auxiliares, salas de estudio, etc.

El siguiente paso consiste en definir los caudales mínimos y máximos de las bocas de extracción seleccionadas y con ellos realizar el dimensionado de la red y el cálculo de la pérdida de carga en el circuito.

Por último se seleccionará el ventilador adecuado para aportar los caudales y la presión necesarios para que todas las bocas de extracción trabajen dentro del rango indicado en el apartado 9.3. La presión estática generada por el ventilador deberá compensar las pérdidas de carga generadas en la entrada de aire, en la boca de extracción y en la red de conductos hasta su expulsión al exterior de forma que:

$$P_{est\'atica\ ventilador}\ \geq \left\{ \begin{matrix} \Delta P_{entrada\ de\ aire} \\ \Delta P_{boca\ extracci\'on} \\ + \\ \Delta P_{red} \end{matrix} \right.$$

8.1 Selección de las entradas de aire y bocas de extracción del sistema

La configuración de aireadores y bocas de la tabla V, propuesta por el fabricante, ha sido evaluada por el IETcc para comprobar su adecuación a los distintos climas de referencia teniendo en cuenta el funcionamiento concreto de cada una de las bocas o aireadores y distintas tipologías de vivienda.

Las entradas de aire o aireadores deben situarse en los locales secos, y de acuerdo a la tabla V, deben disponerse dos unidades en salones y locales en los que se prevea que habitualmente tendrán alta ocupación de manera simultánea, y una unidad en dormitorios, estudios y otras habitaciones.

El modelo de boca de extracción, también a partir de la tabla V, se elige en función del número de habitaciones (número de locales secos excluyendo el salón-comedor o sala de estar), el número de baños y la severidad climática de invierno establecida por el Documento Básico HE Ahorro de energía (DB HE) del CTE para las zonas climáticas de la Península Ibérica.

En el caso de aseos aislados añadidos a las configuraciones de la tabla V, se podrán utilizar bocas de aseo tipo W13.

En el caso de lavaderos / tendederos cerrados se utilizaran bocas tipo B11 si dichos locales no disponen de una admisión de aire situada en el propio local o bocas de caudal constante BAP'SI de 30 m³/h en el caso contrario con una entrada de aire tipo EA.

Las bocas B13 pueden ser sustituidas por su equivalente BW13 (bocas de extracción con mismo caudal mínimo y máximo), equipado con sensor de presencia.

8.2 Caudales mínimos y máximos de las bocas de extracción

Los caudales a tomar en cuenta para el dimensionado son los establecidos en la tabla VI.

Tabla VI. Caudales de diseño de las bocas de extracción

	CAUDAL m³/h (l/s)				
MODELO	Q _{mín.}	Q _{máx} .			
C6	35 (9,8)	56 (15,6)			
C11	5 (1,4)	20 (5,6)			
C12	10 (2,8)	20 (5,6)			
C13	20 (5,6)	44 (12,2)			
C14	10 (2,8)	34 (9,4)			
C15	14 (3,9)	39 (10,8)			
B13	11 (3,1)	36 (10)			
BW13	11 (3,1)	36 (10)			
W13	5 (1,4)	23 (6,4)			
BAP/SI 30 (lavaderos/tendederos)	30 (8,3)	30 (8,3)			
B11 (lavaderos/tendederos)	6 (1,7)	20 (5,6)			

Para su determinación se ha considerado:

Para caudal mínimo:

- bocas Higro (C_n BAHIA Curve, B_n BAHIA Curve): caudal al 35 % HR.
- bocas Higro+Presencia (BW_n BAHIA Curve): valor máximo entre el caudal al 35 % HR y el caudal reducido correspondiente al mando temporizado.
- boca Presencia (W_n BAHIA Curve): caudal reducido por boca (Q_{mín.}).

Para caudal máximo:

- bocas Higro (C_n BAHIA Curve, B_n BAHIA Curve): caudal al 60 % HR.
- bocas Higro+Presencia (BW_n BAHIA Curve): valor máximo entre el caudal al 60 % HR y el 75 % del caudal máximo temporizado.
- bocas Presencia (W_n BAHIA Curve): 75 % del caudal máximo temporizado (Q_{temp 75 %}).

8.3 Rango de funcionamiento de las bocas de extracción.

Con el fin de garantizar que la presión en cada boca de extracción sea la correcta, se realiza el dimensionado verificando los 2 puntos siguientes:

- La presión en la boca de extracción más desfavorable de cada red, efectuando la regla de dimensionado con los caudales máximos de la instalación, debe ser como mínimo de 80 Pa.
- La presión en la boca de extracción más favorable de cada red, efectuando la regla de dimensionado con los caudales mínimos de la instalación, no debe superar los 160 Pa.

8.4 Caudal mínimo de la instalación

La definición de los caudales mínimos está indicada en el apartado 8.2:

El caudal mínimo de la instalación a considerar para el dimensionado se calcula como la suma de los caudales mínimos de las bocas de extracción:

$$Q_{min\;instalación} = \sum Q_{min\;bocas}$$

8.5 Caudal máximo de la instalación

La definición de los caudales máximos está indicada en el apartado 8.2:

El caudal máximo de la instalación a considerar para el dimensionado se calcula como la suma de los caudales máximos de las bocas de extracción:

$$Q_{m\acute{a}x\ instalaci\acute{o}n} = \sum Q_{m\acute{a}x\ bocas}$$

8.6 Dimensionado de la red de conductos

La red de extracción y descarga se dimensionan tomando los caudales máximos definidos en el apartado 8.5.

El dimensionado de los conductos de extracción se realiza según la normativa vigente (CTE). Se recomienda no sobrepasar los 4 m/s de velocidad en la red para evitar posibles desequilibrios, para reducir el consumo del ventilador y minimizar el ruido generado.

Debe considerarse un caudal de fuga en la red de conductos a aplicar sobre los valores de caudales máximos de cada boca, teniendo en cuenta la clase de estanquidad del conducto seleccionado (ver RITE - IT 1.2.4.2.3 tabla 2.4.2.6).

De forma simplificada, el porcentaje de fuga a añadir sobre el caudal máximo de cada boca será:

- Para redes de conductos con sellado mediante masilla y cinta adhesiva: + 10 %.
- Para redes de conductos con accesorios con junta: + 5 %.

No se pueden emplear compuertas de regulación o autorregulación. En el caso de redes con mucho desequilibrio aeráulico se podría prever la colocación de elementos de ajuste siempre y cuando estén acompañados de los accesorios de control y detección adecuados.

8.7 Dimensionado del grupo de extracción

El grupo de extracción se dimensiona tomando los caudales máximos y mínimos definidos en este Informe Técnico según las recomendaciones anteriores relativas a los caudales.

El ventilador debe generar la depresión necesaria para que se cumplan los siguientes supuestos:

 Cuando todas las bocas de extracción estén a caudal máximo, la presión en la boca más desfavorable sea superior al límite mínimo de funcionamiento de la boca (80 Pa).

$$P_{est \'atica\ ventilador} \geq \begin{cases} \Delta P_{entrada\ de\ aire} \\ + \\ \Delta P_{m\'in\ boca\ extracci\'on} \\ + \\ \Delta P_{red} \end{cases}$$

$$P_{estática\ ventilador} \ge 20 + 80 + \Delta P_{red}$$

 Cuando todas las bocas de extracción estén a caudal mínimo, la presión en la boca más favorable sea inferior al límite máximo de la boca (160 Pa). A caudal mínimo, se considera nula la pérdida de carga en la entrada de aire.

$$P_{est\'atica\ ventilador} \leq \begin{cases} \Delta P_{entrada\ de\ aire} \\ + \\ \Delta P_{m\'ax\ boca\ extracci\'on} \\ + \\ \Delta P_{red} \end{cases}$$

$$P_{est\'atica\ ventilador} \leq 0 + 160 + \Delta P_{red}$$

En ambos casos, la pérdida de carga de la red se considera como la suma de las pérdidas de carga en la extracción y en la descarga al exterior.

$$\Delta P_{red} = \Delta P_{red de \ extracción} + \Delta P_{red de \ descarga}$$

8.8 Dimensionado simplificado para viviendas unifamiliares

En caso de no existir cálculos más precisos y a fin de simplificar al máximo para instalaciones sencillas en viviendas unifamiliares, puede considerarse que la presión estática mínima y máxima que debe generar el ventilador es:

$$P_{est\'atica\ ventilador} \geq \begin{cases} \Delta P_{entrada\ de\ aire} \\ + \\ \Delta P_{m\'in\ boca\ extracci\'on} \\ + \\ \Delta P_{red} \end{cases}$$

A caudal máximo:

$$P_{min\ estática\ ventilador} \ge 20 + 80 + 30 = 130\ Pa$$

A caudal mínimo:

$$P_{m\acute{a}x\ est\acute{a}tica\ ventilador} \le 160 + 15 = 175\ Pa$$

Para prevenir los riesgos de condensación en la red de extracción en vivienda unifamiliar (debido a que puede haber tramos con velocidades muy bajas), los tramos de la red de extracción situados en zonas no calefactadas deben aislarse.

9. RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

9.1 Comprobación preliminar

Se comprueba el rango de presión del grupo de extracción.

9.2 Medición a caudal mínimo de ventilación

- Verificar que ninguna boca de extracción temporizada está al caudal máximo (bocas BW_n BAHIA Curve y W_n BAHIA Curve).
- Medir la presión en la boca más favorable de la instalación (generalmente la más cercana al grupo de extracción).
- Comprobar que estas presiones se sitúan dentro del rango de funcionamiento de las bocas, entre 80
 Pa y 160 Pa. En caso contrario, realizar un diagnóstico completo.

9.3 Medición a caudal máximo de ventilación

- Abrir todas las bocas de extracción al caudal máximo en el 50 % de las viviendas. Este 50 % de viviendas deben ser las más desfavorables desde el punto de vista de las pérdidas de carga de la instalación. Generalmente, las más desfavorables son las viviendas más alejadas del ventilador.
- Abrir las ventanas.
- Comprobar que los caudales se alcanzan correctamente en las bocas más desfavorables (generalmente las más alejadas del grupo de extracción):
- Midiendo la presión disponible en la boca de extracción y comprobando que dicha presión está dentro del rango de funcionamiento, de las bocas entre 80 Pa y 160 Pa. En caso contrario, realizar un diagnóstico completo.
- Midiendo directamente el caudal teniendo en cuenta el nivel de humedad relativa del local donde está ubicada la boca objeto de la medición.

9.4 Otras comprobaciones

Hay que comprobar la conformidad de aireadores y bocas con el sistema según la tabla V y que, efectivamente, los aireadores se encuentran instalados en los locales secos y las bocas de extracción en los húmedos.

10. MANTENIMIENTO Y DURABILIDAD

El ensuciamiento puede conducir a una merma de la calidad del aire en el interior de la vivienda, así como a una reducción de los caudales de las entradas de aire y de las bocas de extracción y una disminución de las prestaciones del sistema de ventilación. Por ello, se realizará un mantenimiento:

- General de la instalación de la misma forma que para una instalación de ventilación mecánica tradicional, según los requisitos del DB HS3 del CTE. Se recomienda para los conductos y ventiladores, una limpieza cada año.
- Del paso de aire de las entradas de aire y de las bocas de extracción que pueden ser realizadas directamente por los ocupantes según se indica a continuación.

10.1 Limpieza de las entradas de aire

La entrada de aire debe limpiarse sin desmontarla, con un trapo seco. La frecuencia de limpieza depende de la rapidez de ensuciamiento, por el lugar de instalación (ciudad, campo...). Se recomienda generalmente una limpieza al año según el DB HS3 del CTE, Tabla 7.1.

10.2 Limpieza de las bocas de extracción

Las operaciones de mantenimiento deben realizarse como mínimo 1 vez al año en cada caso según el DB HS3 del CTE, recomendando una limpieza:

- · cada 3 meses en cocina;
- cada 6 meses en cuartos de baño y WC.

Las operaciones previstas para las bocas de extracción son las siguientes:

- Desmontaje del módulo de ajuste por simple extracción.
- Limpieza manual o mecánica del elemento con agua y jabón.
- Montaje del elemento para volver a funcionamiento normal.

10.3 Comprobación del estado de las pilas

En las bocas de extracción con pilas, conviene comprobar anualmente el estado de las mismas. Cuando las compuertas no se abren correctamente (ausencia de ruido motor por ejemplo), las pilas deben cambiarse.

10.4 Limpieza red de conductos

Se recomienda generalmente una limpieza al año (según CTE DB HS3 - Tabla 7.1).

10.5 Limpieza de ventiladores

Se recomienda generalmente una limpieza al año (según CTE DB HS3 - Tabla 7.1).

10.6 Durabilidad

La durabilidad propia de las entradas de aire y bocas de extracción higrorregulables así como las de los ventiladores es comparable a la de los equipamientos tradicionales de ventilación.

11. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

El cambio de aireadores con respecto al DIT 556R/17 origina que con la actual configuración del sistema presentada en este Informe Técnico no se hayan podido realizar encuestas ni visitar obras por tratarse de una nueva metodología de asignación. (Se realizarán durante el proceso de seguimiento del DIT).

El fabricante sí aportó referencias en el pasado de la anterior configuración del sistema que se recogían en el DIT 556/10, sobre la que se realizó una encuesta entre los usuarios finales, y técnicos del IETcc visitaron algunas de las mismas, todo ello con resultado satisfactorio.

12. LIMITACIONES DEL SISTEMA

 Las entradas no deben instalarse sobre elementos de construcción parietodinámicos⁽²⁾ ya que puede afectar a la detección de la HR y provocar una

(2) Parietodinámico (muro): cerramiento que aprovecha la energía solar para el precalentamiento del aire exterior de ventilación. Generalmente está formado por una hoja interior de fábrica, una cámara de aire y una hoja exterior acristalada o metálica que absorbe la radiación solar. La circulación del aire puede ser natural (termosifón) o forzada. (Apéndice A del DB

- alteración de la respuesta de la entrada de aire con la posible degradación de la calidad de aire interior.
- Este sistema de VENTILACIÓN MECÁNICA HIGRORREGULABLE ALDES para viviendas no se puede utilizar con equipos de calefacción y/o producción de A.C.S. de combustión atmosférica situados dentro de las zonas ventiladas por el sistema.
- La tabla V Configuraciones del sistema en vivienda unifamiliar o en vivienda colectiva está desarrollada para zonas climáticas peninsulares según establece el DB HE del CTE.

13. CUMPLIMIENTO DE LA REGLAMENTACIÓN NACIONAL VIGENTE

13.1 Código Técnico de la Edificación

13.1.1 DB HS3 Calidad del aire interior

El sistema de VENTILACIÓN MECÁNICA HIGRORREGULABLE ALDES para viviendas proporciona caudales variables de ventilación que se ajustan de forma automática a la demanda de la calidad de aire interior, considerando para ello los factores de humedad relativa directamente relacionada con la presencia de personas y sus actividades dentro de la vivienda.

Con el fin de evaluar la adecuación del sistema a las exigencias marcadas en el DB HS3 2017, se han realizado simulaciones empleando el ${\rm CO_2}$ como indicador y combinando:

- 12 zonas climáticas de la Península Ibérica indicadas en el DB HE1 Limitación de la demanda energética del CTE;
- 15 tipologías de vivienda (todas ellas con una cocina y un salón, efectuando variaciones del número de dormitorios, número de baños/aseos, superficie y distribución).

Dicha simulación ha sido realizada con el programa CONTAM desarrollado y utilizado por el *National Institute of Standard and Technology (NIST)* para validación de soluciones alternativas de ventilación.

Para que los resultados fuesen lo más representativos posible de la realidad esperable, se han requerido certificaciones del funcionamiento y evolución del caudal suministrado en función de la humedad de las bocas de extracción y aireadores, empleándose los caudales medios ofrecidos en los ensayos.

La secuencia de trabajo ha sido la siguiente:

- Desarrollo de las tipologías de vivienda.
- Desarrollo de escenarios de ocupación y generación de contaminantes para cada tipología de vivienda.
- Implementación del sistema de ventilación en el programa de simulación CONTAM respetando las condiciones de diseño del apéndice C del DB HS3.

HE1 del CTE).

- Ejecución de las simulaciones con los datos climatológicos de temperaturas y humedad relativa para 12 climas de los establecidos por el DB HE.
- Determinación de la calidad del aire interior obtenida con el sistema propuesto y estudio de la opción de detección presencial.
- Comparación de los niveles de calidad de aire entre el sistema propuesto y los valores establecidos en el DB HS3 en la caracterización y cuantificación de la exigencia para el CO₂, por los que no deben sobrepasarse:
 - 900 ppm de media por local;
 - 500.000 ppm/h año por encima de 1600 ppm acumulado por local.
- Estudio de los caudales mínimos obtenidos por local durante la no ocupación para analizar si el caudal de aire exterior aportado es suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana.
- Comparación entre los caudales de ventilación obtenidos con el sistema propuesto y los establecidos en el DB HS3. En la tabla VIII se presentan los valores porcentuales de reducción de caudales de ventilación sobre los establecidos en el DB HS3 al cabo de un año.

Fruto de los estudios realizados, la calidad de aire obtenida en condiciones de diseño empleando la tabla V de configuración del sistema de ventilación, se considera adecuada y acorde con los valores establecidos en el DB HS3.

En la mayoría de los casos, esta calidad del aire adecuada puede lograrse con un caudal medio menor que el fijado en el DB HS3, especialmente en viviendas situadas en zonas con climas fríos en invierno, lo que puede repercutir en ahorro en energía de climatización.

13.1.2 DB HE1 Limitación de la demanda energética

Al ser el sistema higrorregulable capaz en múltiples casos de ofrecer una calidad del aire interior adecuada con un caudal menor que el caudal mínimo constante establecido como referencia en el DB HS3, esto puede repercutir en un ahorro en energía de climatización del aire de ventilación.

Por ello, los valores de renovación de aire empleados por el sistema VENTILACIÓN MECÁNICA HIGRORREGULABLE ALDES, son a menudo menores a los valores de caudal constante establecidos en el DB HS3 según se indica en las tablas VIII, IX, X y XI, lo que implica un ahorro en la demanda energética de climatización de la vivienda considerada.

13.1.3 DB HR Protección frente al ruido

En la tabla VII se presentan como referencia complementaria los valores de atenuación

acústica en abierto⁽³⁾ de distintos modelos de aireadores con o sin accesorios acústicos de acuerdo con los ensayos facilitados por el fabricante.

Tabla VII. Valores de atenuación acústica de los aireadores (Dn,e, A_{tr})

	Dn,e,A _{tr}						
Aireador	(1)	(2)	(3)	(4)			
EHC	34	-	-	-			
EHB ²	34	37	-	-			
EHL S	37	40	-	-			
EHL L	39	41	-	-			
EHT	-	-	38	45			

- (1) Con viserilla estándar
- (2) Con viserilla acústica específica
- (3) En conducto Ø 100 mm + espuma acústica Viserilla + viserilla EHT
- (4) En conducto Ø 125 mm + espuma acústica Ø 125 mm + viserilla EHT

Con el fin de limitar los riesgos de molestias acústicas que puedan producirse en la instalación, se aplicarán las recomendaciones indicadas en el DB HR del CTE cuidando particularmente la propagación de vibraciones y ruidos a través de la red (sistemas de fijación de conductos, silenciadores y amortiguadores).

13.1.4 DB SI Seguridad en caso de incendio

Con el fin de limitar la propagación de un incendio en el interior de un edificio de viviendas, se seguirán las prescripciones establecidas en el Documento Básico SI y particularmente lo indicado en el apartado 3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios de la Sección SI1 Propagación Interior del CTE.

En lo referente a los conductos utilizados, se cumplirán los criterios indicados en la tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos del apartado 4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario de dicha Sección S/1.

14. AHORRO ENERGÉTICO ALCANZABLE

El empleo de sistemas de ventilación higrorregulables puede suponer un ahorro energético de climatización con respecto al empleo de los caudales constantes

 $^{^{(3)}}$ El DB HR permite el empleo del índice de aislamiento $D_{n,e,Atr}$ con los aireadores en posición de cerrado, siendo el valor en abierto más restrictivo.

establecidos en el DB-HS3 del CTE al reducir los caudales medios de ventilación.

A continuación se presentan los porcentajes medios de reducción alcanzables:

- anual: tabla VIII;
- durante el periodo de verano: tabla IX;
- durante el periodo de invierno: tabla X;
- aparente anual, para su empleo en programas de cálculo energético que no permitan distinguir entre verano e invierno: tabla XI.

En la tabla VIII se presentan porcentajes de reducción del caudal obtenido con el sistema de VENTILACIÓN MECÁNICA HIGRORREGULABLE ALDES para viviendas con respecto al caudal constante establecido en el DB HS3 para las configuraciones de vivienda más usuales, y agrupados por severidad climática de invierno para las zonas climáticas peninsulares.

NOTA. Los valores indicados en las tablas VIII, IX, X y XI se refieren al sistema empleando bocas de extracción higro. Si se emplean bocas higro + presencia, el ahorro porcentual de caudal se reduce en un tres por ciento.

Tabla VIII. Variación porcentual de caudal al año con respecto al DB HS3

Nº habitaciones	Nº baños	•						
o dormitorios	o aseos	A	В	С	D	Е		
Loft / estudio	1	- 35 %	- 28 %	- 9 %	0 %	10 %		
1	1	- 30 %	- 22 %	- 2 %	7 %	17 %		
2	1	4 %	9 %	21 %	20 %	27 %		
2	2 o más	-6 %	1 %	10 %	20 %	31 %		
3	2 o más	3 %	8 %	20 %	24 %	25 %		
4 o más	2 o más	2 %	7 %	14 %	23 %	25 %		

Análogamente, en la tabla IX se presentan porcentajes de reducción medios durante el periodo de verano⁽⁴⁾, y en la tabla X durante el periodo de invierno.

(4) Su duración se fija según lo establecido en Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER. Anexos: "Se considerará régimen de verano desde el último domingo de marzo al último sábado de octubre. El resto del año se considerará régimen de invierno." Tabla IX. Variación porcentual de caudal durante el periodo de verano con respecto al caudal constante establecido en el DB HS3

Nº habitaciones	Nº baños	Seve	ridad cli	mática	de invie	erno
o dormitorios	o aseos	A	В	С	D	E
Loft / estudio	1	- 47 %	- 43 %	- 22 %	- 13 %	0 %
1	1	- 42 %	- 39 %	- 16 %	- 7 %	7 %
	1	- 2 %	0 %	13 %	11 %	20 %
2	2 o más	- 14 %	- 10 %	- 2 %	7 %	20 %
3	2 o más	- 4 %	- 2 %	11 %	13 %	16 %
4 o más	2 o más	- 4 %	- 2 %	5 %	13 %	15 %

Tabla X. Variación porcentual de caudal durante el periodo de invierno con respecto al caudal constante establecido en el DB HS3

Nº habitaciones	Nº baños	Severidad climática de invierno					
o dormitorios	o aseos	A	В	С	D	E	
Loft / estudio	1	-18%	-4%	11%	18%	24%	
1	1	-12%	2%	18%	26%	32%	
2	1	13%	22%	33%	33%	37%	
2	2 o más	6%	17%	29%	40%	46%	
3	2 o más	12%	22%	34%	39%	39%	
4 o más	2 o más	11%	21%	28%	39%	39%	

En la tabla XI se presenta el porcentaje de reducción aparente de caudal teniendo en cuenta los grados día⁽⁵⁾ para ilustrar mejor el posible ahorro de climatización alcanzable.

Este valor se facilita para su empleo en herramientas informáticas en las que no es posible introducir valores de ventilación diferenciados de verano e invierno de cara a la evaluación de demanda energética.

16

⁽⁵⁾ Se ha considerado que la temperatura de consigna en el interior de la vivienda es 20 °C durante el invierno y 25 °C durante el verano.

Tabla XI. Variación porcentual de caudal anual aparente con respecto al DB HS3

Nº habitaciones		3everidad cilillatica de litvierilo						
dormitorios	o aseos	Α	В	С	D	Е		
Loft / estudio	1	- 29 %	- 18 %	0 %	9 %	16 %		
1	1	- 23 %	- 12 %	7 %	16 %	24 %		
2	1	7 %	14 %	26 %	26 %	31 %		
2	2 o más	- 1 %	7 %	19 %	29 %	37 %		
3	2 o más	6 %	14 %	26 %	31 %	32 %		
4 o más	2 o más	6 %	13 %	21 %	31 %	31 %		

NOTA. Los valores reflejados en las tablas VIII, IX, X y XI son extrapolables a viviendas con un mayor número de baños o aseos en las que se haya adoptado la configuración de aireadores y bocas de extracción de la tabla V. Al aumentar el número de baños el resultado esperable es un aumento de la reducción porcentual con respecto al caudal del DB HS3, por lo que el porcentaje indicado en las tablas podría considerarse como valor mínimo en los casos de mayor número de baños o aseos.

15. CONCLUSIONES

El sistema VENTILACIÓN MECÁNICA HIGRORREGULABLE ALDES proporciona la ventilación controlada de viviendas, mediante la regulación automática de caudales de aire en función de la humedad relativa y/o detección de presencia.

Como se indica en el apartado 13.1.1, con el empleo del sistema descrito en este DIT, es posible obtener en condiciones de diseño en la mayoría de los casos una calidad del aire interior adecuada y con caudales medios menores de los establecidos por la reglamentación para caudal constante.

Esto podrá repercutir en ahorro en energía de climatización como se presenta en el apartado 14.

Por todo lo expuesto, considerando que los métodos de cálculo utilizados están suficientemente contrastados por la experiencia, que el proceso de fabricación es autocontrolado y además controlado externamente, que se realizan ensayos del producto acabado y que existe supervisión o asistencia técnica por Aldes Venticontrol S.A. de la puesta en obra, se estima suficiente y se valora favorablemente en este DIT la idoneidad de empleo del Sistema propuesto por Aldes Venticontrol S.A. en el campo de aplicación y limitaciones establecidas en el presente documento.

16. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS⁽⁶⁾

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos⁽⁷⁾, en reuniones celebradas en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja los días 25 de marzo de 2010, 13 de julio de 2017 y 5 de septiembre de 2018, fueron las siguientes:

- Al ser un sistema de ventilación que dispone de bocas de extracción que pueden incorporar un detector de presencia, debe comprobarse, durante el mantenimiento, el funcionamiento de dicho detector.
- Cuando se empleen conductos y accesorios de PVC se comprobará su clasificación a la reacción al fuego.
- El ajuste de los caudales se realiza en función de la humedad relativa del interior de la vivienda, que presenta buena correlación con el CO₂ y con la calidad del aire (como se ha podido demostrar para los climas peninsulares), pero que puede alterarse en el caso de aumento o disminución de

(6) La Comisión de Expertos de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

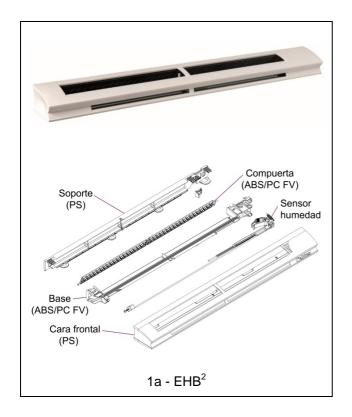
Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

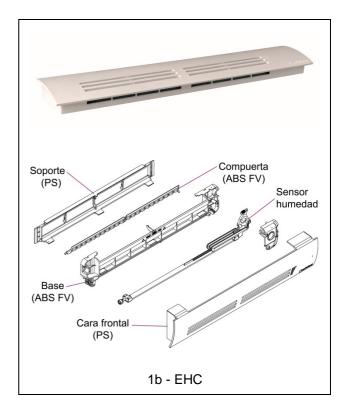
La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

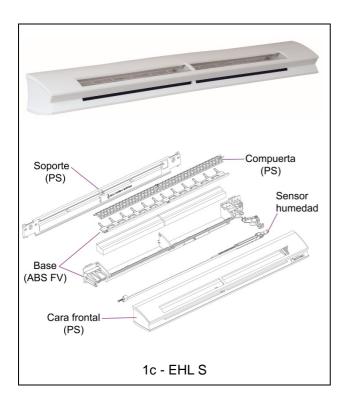
- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b) Derechos de comercialización del producto o sistema.
- c) Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.
- (7) Las Comisiones de Expertos estuvieron integradas por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:
- Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra Incendios (AFITI).
- Avintia Grupo.
- Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).
- Dragados S.A.
- AENOR
- Escuela de Ingeniería de Guipuzkoa (UPV).
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (UPM).
- Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM).
- Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid (EUATM).
- FCC Construcción S.A.
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército (INTA MINISDEF).
- Ministerio de Vivienda.
- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

- la humedad relativa, como puede ser el caso de uso de humidificadores o deshumidificadores del ambiente interior.
- Se considera conveniente recordar que, tal como establece la Parte 1 del CTE en su Artículo 5. Condiciones generales para el cumplimiento del CTE, párrafo 3, que: "Para justificar que un edificio cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE podrá optarse por:
 - a) adoptar soluciones técnicas basadas en los DB, cuya aplicación en el proyecto, en la ejecución de la obra o en el mantenimiento y conservación del edificio, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB; o
 - b) soluciones alternativas, entendidas como aquéllas que se aparten total o parcialmente de los DB. El proyectista o el director de obra pueden, bajo su responsabilidad y previa conformidad del promotor, adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas del CTE porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a los que se obtendrían por la aplicación de los DB."
- Los ventiladores deben proporcionar la diferencia de presión necesaria en las bocas de extracción (entre 80 y 160 Pa) no siendo la elección del ventilador objeto de este Informe Técnico. Debe tenerse en cuenta además las posibles molestias ocasionadas por ruido de los ventiladores.

FIGURAS







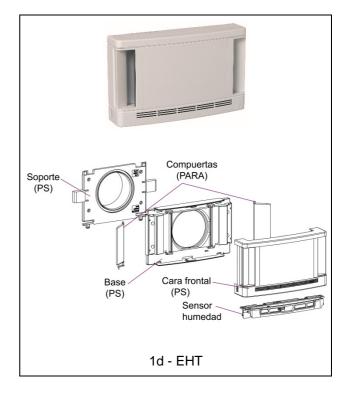
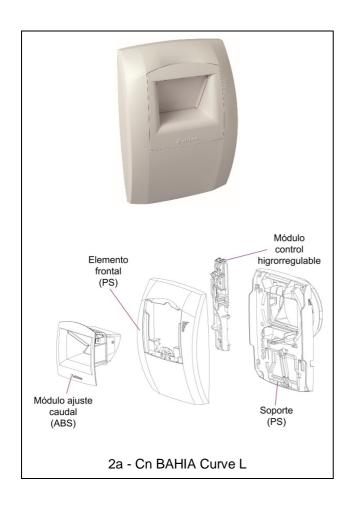


Figura 1. Entradas de aire o aireadores



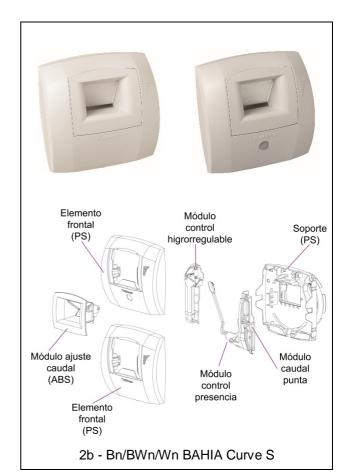
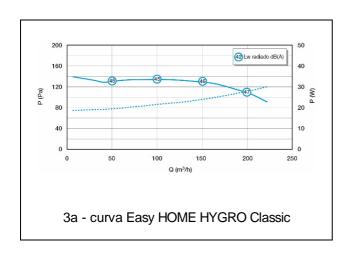
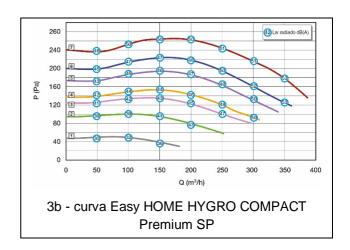
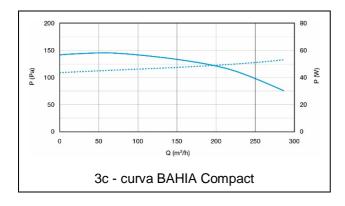
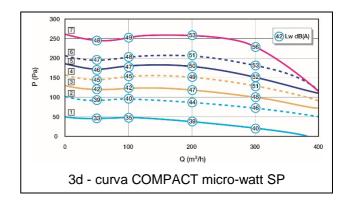


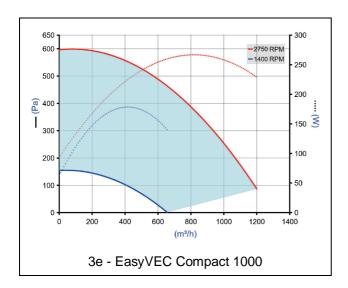
Figura 2. Bocas de extracción

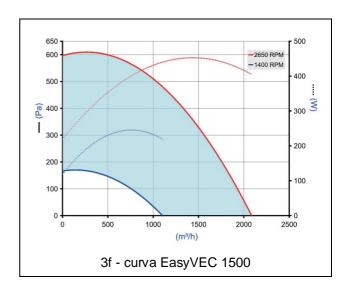


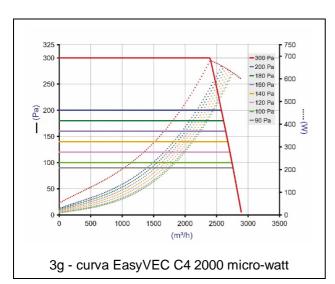


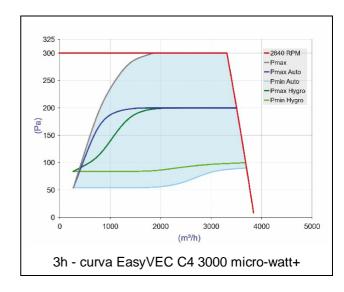


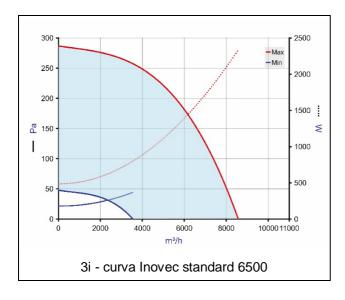


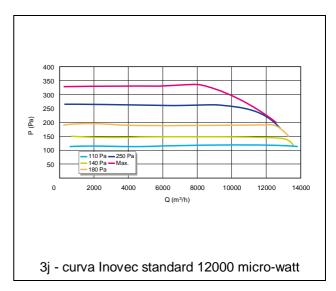












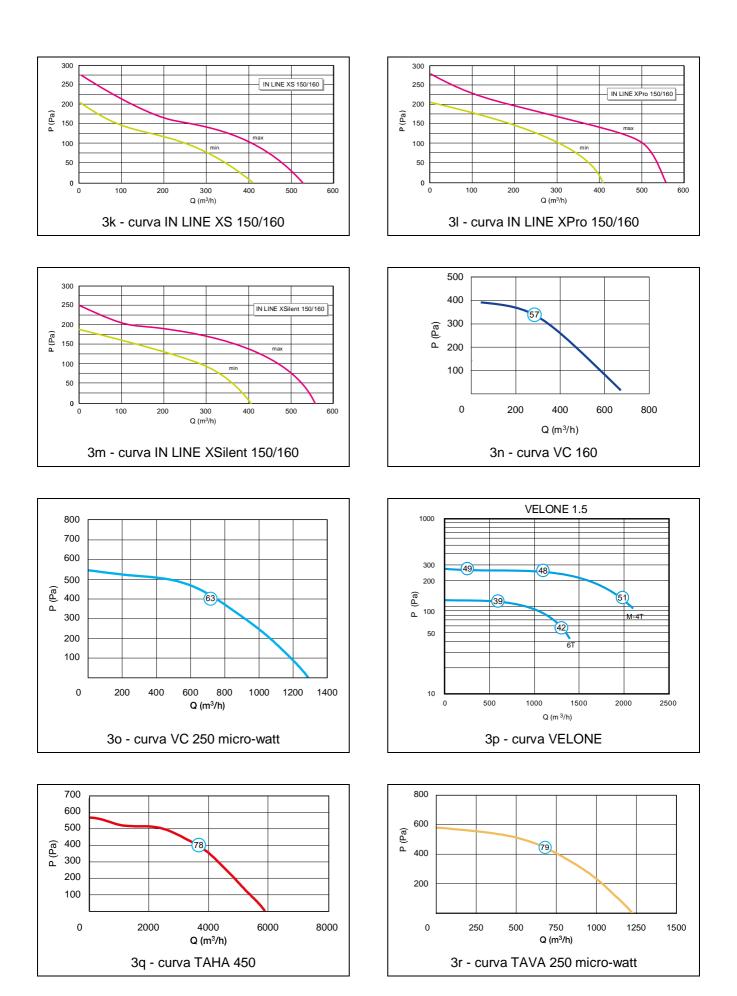


Figura 3. Curvas ventiladores

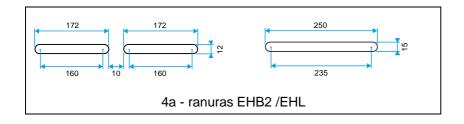
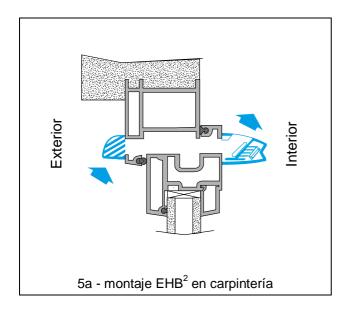
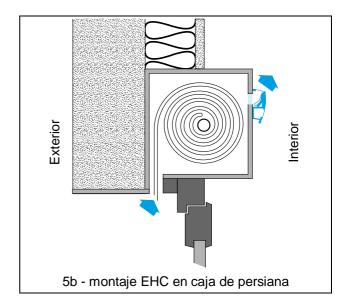
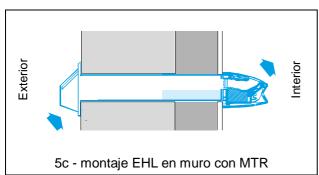




Figura 4. Ranuras para entradas de aire en carpinterías o cajas de persiana







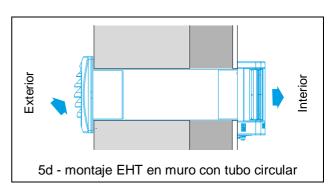
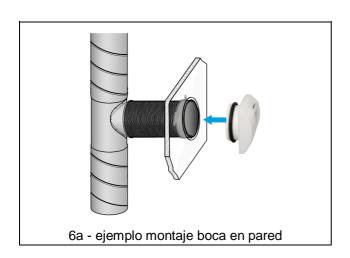


Figura 5. Montaje de las entradas de aire



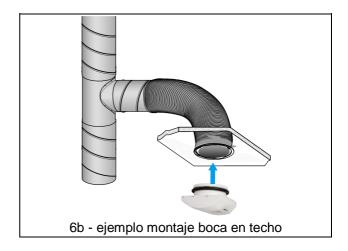


Figura 6. Montaje de las bocas de extracción