

# KOOLAIR

## série

# DF-89

Injetores de longo  
alcance

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification

Sistema de Gestión



[www.koolair.com](http://www.koolair.com)



## ÍNDICE

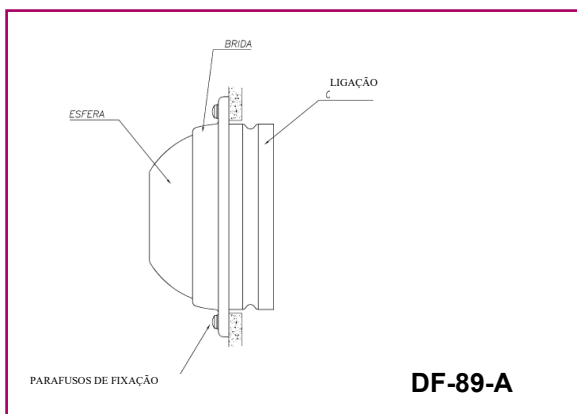
Bocal DF-89	2
Dimensões	3
Quadro de selecção DF-89	4
Gráficos de selecção e correcção	5
Exemplo de selecção	14
Simbologia	16

## Bocal de longo alcance DF-89



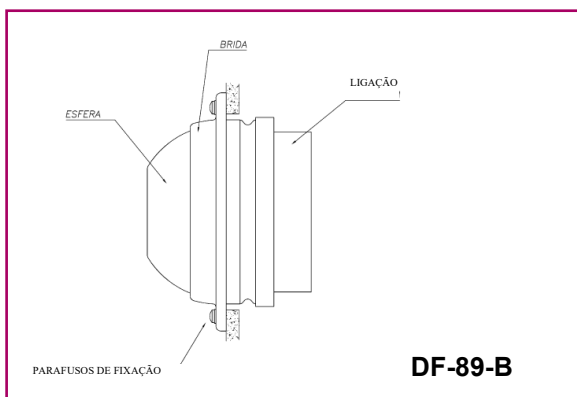
### Descrição

O bocal de longo alcance DF-89 e a brida de fixação são fabricados em alumínio pintado em cor branca (RAL 9010) como acabamento padrão. A peça de ligação é fabricada em chapa de aço galvanizada. O bocal DF-89 distingue-se pelo seu aspecto altamente estético. A pedido, pode ser pintado adaptando-a às necessidades decorativas requeridas.



### Utilização

Os bocais DF-89 permitem longos alcances de ar com um baixo nível sonoro. Lançam um jacto de ar a longa distância com precisão, ultrapassando os 30 metros. São utilizáveis para «spot cooling» (arrefecimento pontual) sendo especialmente apropriadas para grandes locais que requerem um aspecto estético e decorativo, como grandes vestíbulos, salas de festa ou espectáculos, grandes superfícies, hotéis, etc. A sua configuração permite a rotação em todas as direcções até um máximo de  $\pm 30^\circ$  no sentido horizontal ou vertical.



### Identificação

Cinco tamanhos orientáveis manualmente. O accionamento motorizado move o bocal no sentido vertical, (para cima e para baixo) aproximadamente num ângulo de  $\pm 30^\circ$ . A motorização necessita de um motor por cada bocal, mesmo em grupos com várias unidades.

**DF-89** Bocal de longo alcance, accionamento manual.

**A ou C** Sistema de ligação.

**5, 8, 10, 12, 16 e 20** Seis tamanhos (ver página 3).

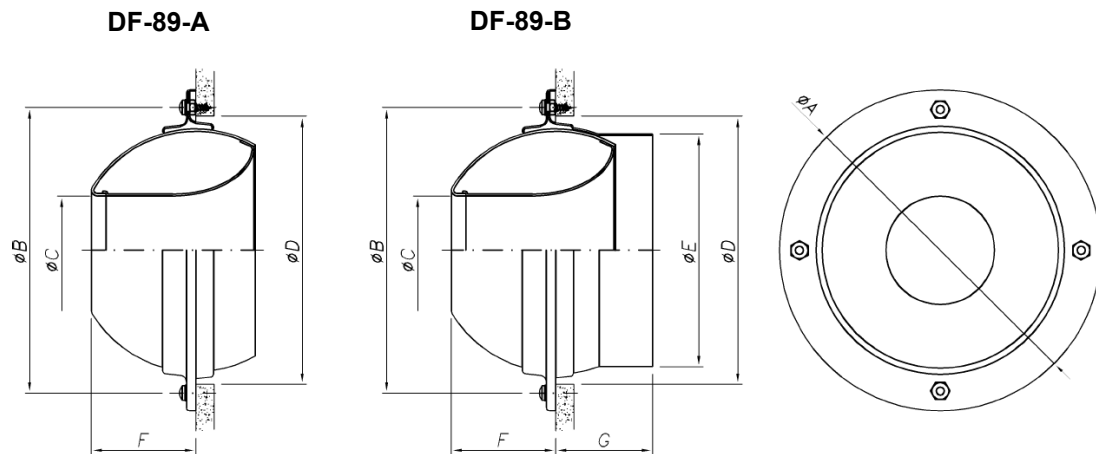
**AC** Pleno ou placa de montagem.

**PAC** Pleno de ligação a conduta circular.

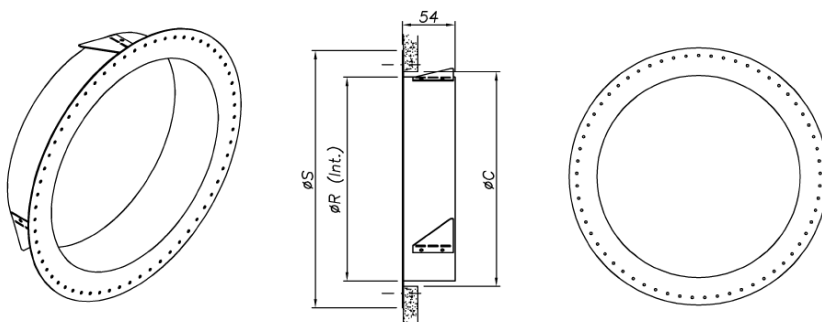
**PCL** Integrado em placa para adaptar a conduta circular à vista.

**INJ** Com enxerto para adaptar a conduta circular à vista.

## Bocal de longo alcance DF-89



MODELO	ØA	ØB	ØC	ØD	ØE	F	ØG
5	205	182	55	143	123	68	48
8	276	254	90	215	198	80	50
10	324	301	123	265	248	105	79
12	380	356	155	322	313	132	74
16	495	470	220	425	398	170	113
20	553	526	290	500	498	185	135



DIFUSOR	Ø C	Ø R	Ø S
5	145	138	200
8	219	212	270
10	269	262	319
12	325	318	374
16	432	425	490
20	508	496	547

ØC = FURO

**Acessório DF-48**

### Dimensões

Os bocais **DF-89**, podem estar localizados directamente na conduta, no pleno ou no paramento na versão **A**.

A versão **B**, permite ligar directamente a cada bocal uma conduta de dimensões padrão.

Em ambos os casos, o bocal é fixado através de parafusos.

Quanto ao sistema de motorização, o motor poderá estar situado no interior ou no exterior da unidade, dependendo do sistema de ligação e do tipo de motor, pelo que cada caso deverá ser estudado especificamente. Solicitamos que consulte.

## Quadro de selecção modelo DF-89

Q		Tamanho	5	8	10	12	16	20
(m³/h)	(l/s)	A <sub>k</sub> (m²)	0,0025	0,0060	0,01262	0,0184	0,0390	0,0724
75	20,8	V <sub>k</sub> (m/s)	8,3	3,5				
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)	11,4 6,9 3,4	6,9 4,1 2,1				
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)	37	6				
		L <sub>WA</sub> - dB(A)	<15	<15				
150	41,7	V <sub>k</sub> (m/s)	16,6	6,9	3,3			
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)	22,9 13,7 6,9	13,8 8,3 4,1	9,4 5,7 2,8			
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)	148	25	7			
		L <sub>WA</sub> - dB(A)	34	<15	<15			
250	69,4	V <sub>k</sub> (m/s)	27,7	11,5	5,5	3,8		
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)	>30 22,9 11,4	22,9 13,8 6,9	15,7 9,4 4,7	12,9 7,8 3,9		
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)	411	69	19	7		
		L <sub>WA</sub> - dB(A)	49	26	<15	<15		
500	138,9	V <sub>k</sub> (m/s)		23,0	11,0	7,5	3,6	
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)		>30 27,5 13,8	>30 18,9 9,4	25,9 15,5 7,8	17,3 10,4 5,2	
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)		274	75	28	6	
		L <sub>WA</sub> - dB(A)		47	33	17	<15	
750	208,3	V <sub>k</sub> (m/s)			16,5	11,3	5,3	
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)			>30 28,3 14,1	>30 23,3 11,6	26,0 15,6 7,8	
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)			169	64	15	
		L <sub>WA</sub> - dB(A)			47	29	<15	
1000	277,8	V <sub>k</sub> (m/s)				15,1	7,1	3,8
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)				>30 >30 15,5	>30 20,8 10,4	25,5 15,3 7,6
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)				113	26	6
		L <sub>WA</sub> - dB(A)				38	23	<15
1500	416,7	V <sub>k</sub> (m/s)				22,6	10,7	5,8
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)				>30 >30 23,3	>30 >30 15,6	>30 22,9 11,5
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)				255	58	13
		L <sub>WA</sub> - dB(A)				50	35	17
2000	555,6	V <sub>k</sub> (m/s)					14,2	7,7
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)					>30 >30 20,8	>30 >30 15,3
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)					103	23
		L <sub>WA</sub> - dB(A)					44	25
2500	694,4	V <sub>k</sub> (m/s)					17,8	9,6
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)					>30 >30 26,0	>30 >30 19,1
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)					161	35
		L <sub>WA</sub> - dB(A)					50	32
3000	833,3	V <sub>k</sub> (m/s)						11,5
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)						>30 >30 22,9
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)						51
		L <sub>WA</sub> - dB(A)						37
3500	972,2	V <sub>k</sub> (m/s)						13,4
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)						>30 >30 26,7
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)						69
		L <sub>WA</sub> - dB(A)						42
4000	1111,1	V <sub>k</sub> (m/s)						15,3
		X <sub>0,3</sub> X <sub>0,5</sub> X <sub>1,0</sub> (m)						>30 >30 >30
		ΔP <sub>t</sub> (Pa)						90
		L <sub>WA</sub> - dB(A)						46

### Notas

- Este quadro de selecção é baseado em ensaios de laboratório de acordo com as normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 e 3741.
- O Δt é igual a 0°C (ar isotérmico).
- O comportamento do jacto de ar com diferentes Δt, em gráficos posteriores.

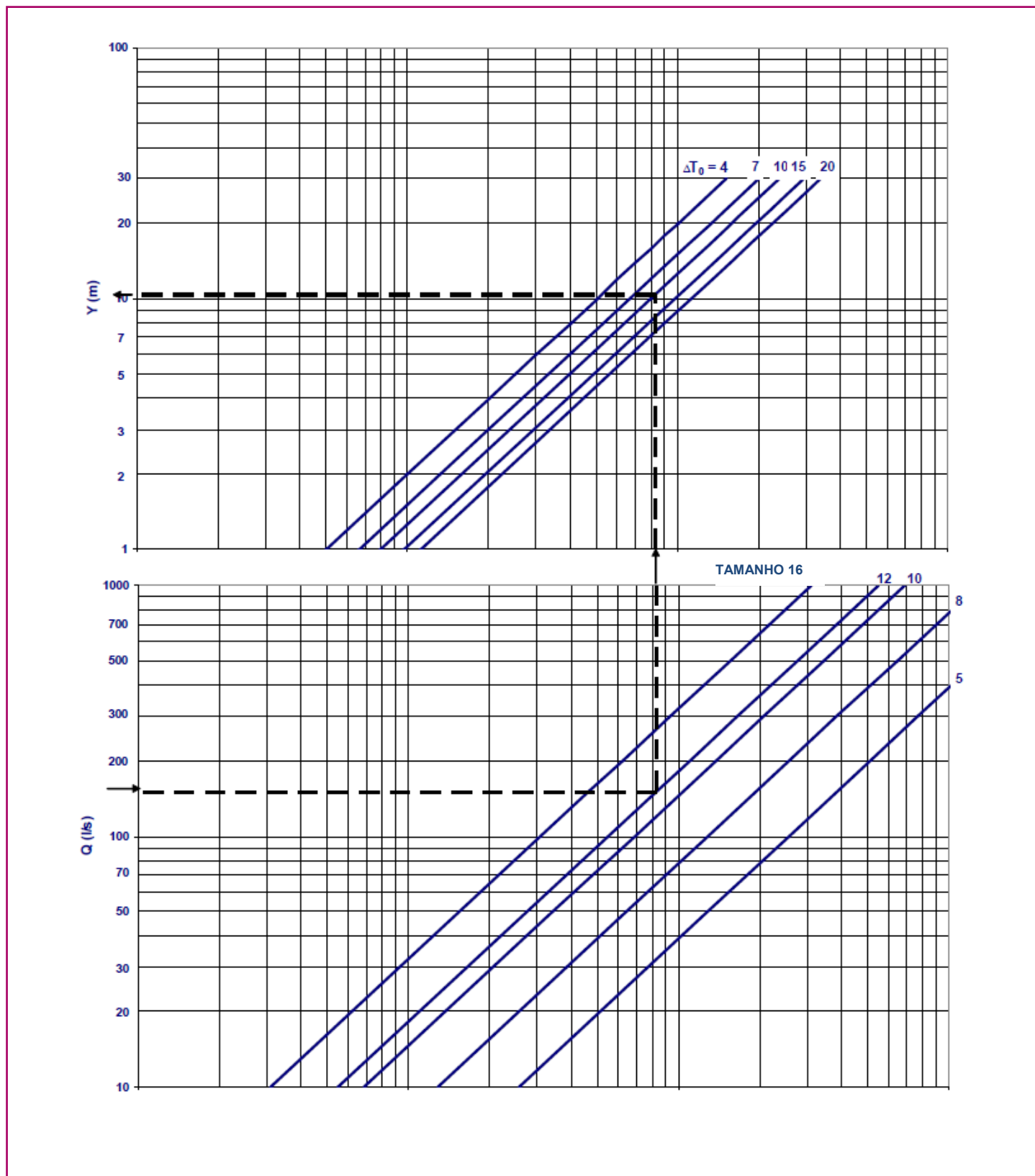
### Simbologia

- Q = Caudal de ar
- V<sub>k</sub> = Velocidade efectiva
- A<sub>k</sub> = Área efectiva
- ΔP<sub>t</sub> = Perda de carga total
- L<sub>WA</sub> = Potência sonora
- X<sub>0,3</sub> - X<sub>0,5</sub> - X<sub>1,0</sub> = Alcance. Para velocidade terminal do ar de 0,3, 0,5 e 1,0 m/s, respectivamente.

## Modelo DF-89

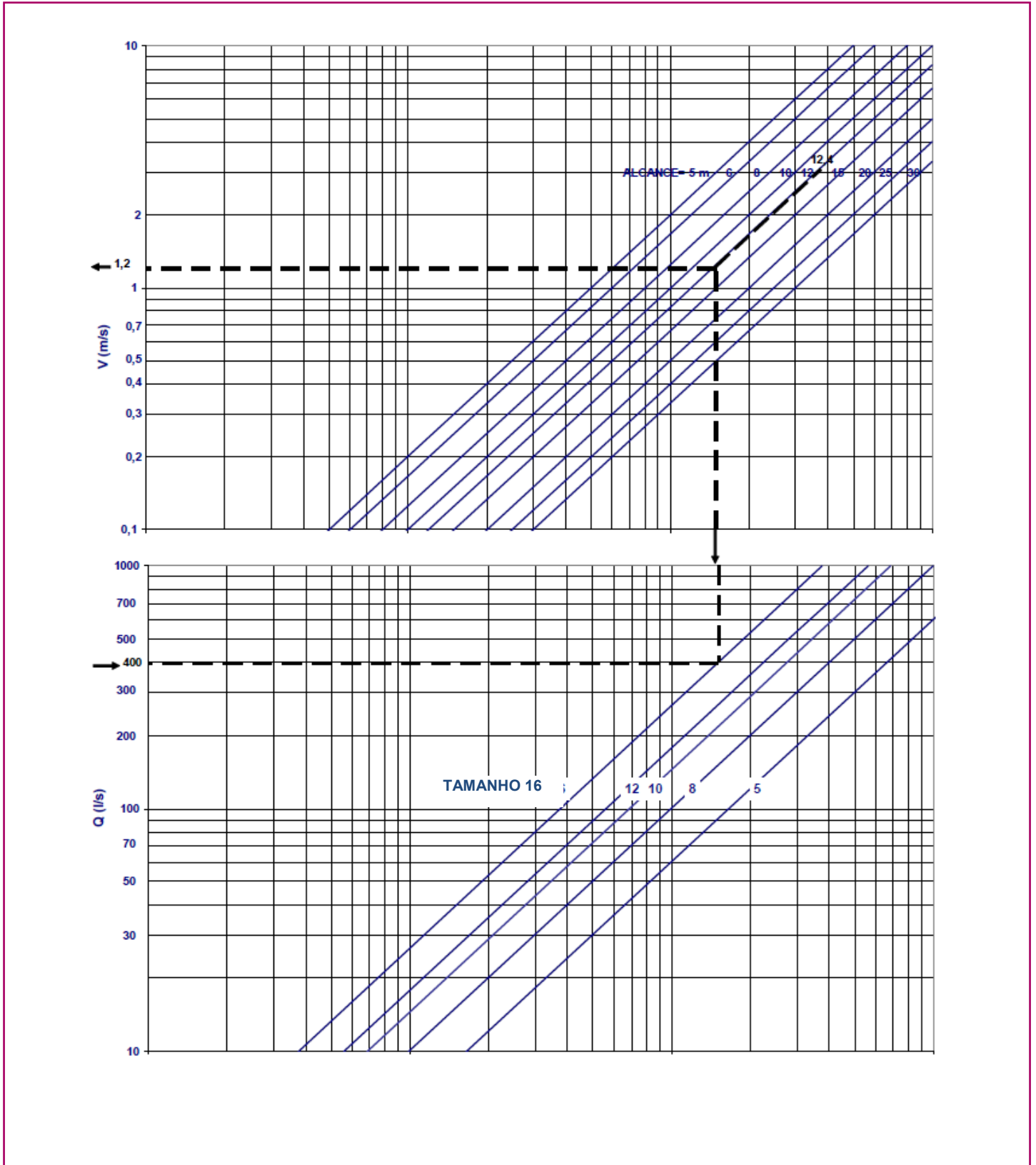
### Gráficos de selecção

DF-89-1.-Máxima penetração vertical.



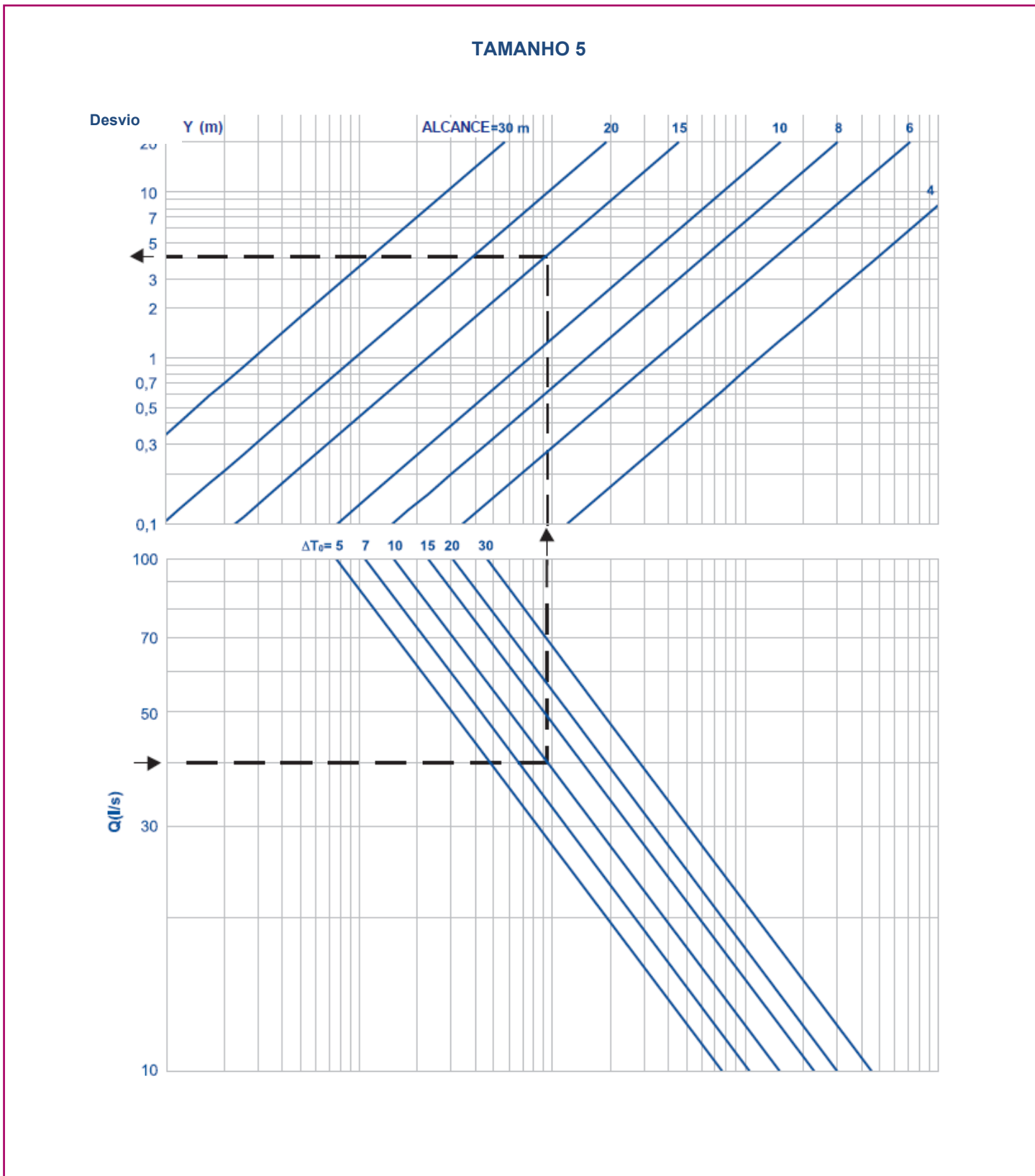
# Modelo DF-89

DF-89-2.- Velocidade do jacto de ar no alcance.



# Modelo DF-89

DF-893.1.- Desvio vertical do jacto de ar (jactos não isotérmicos).

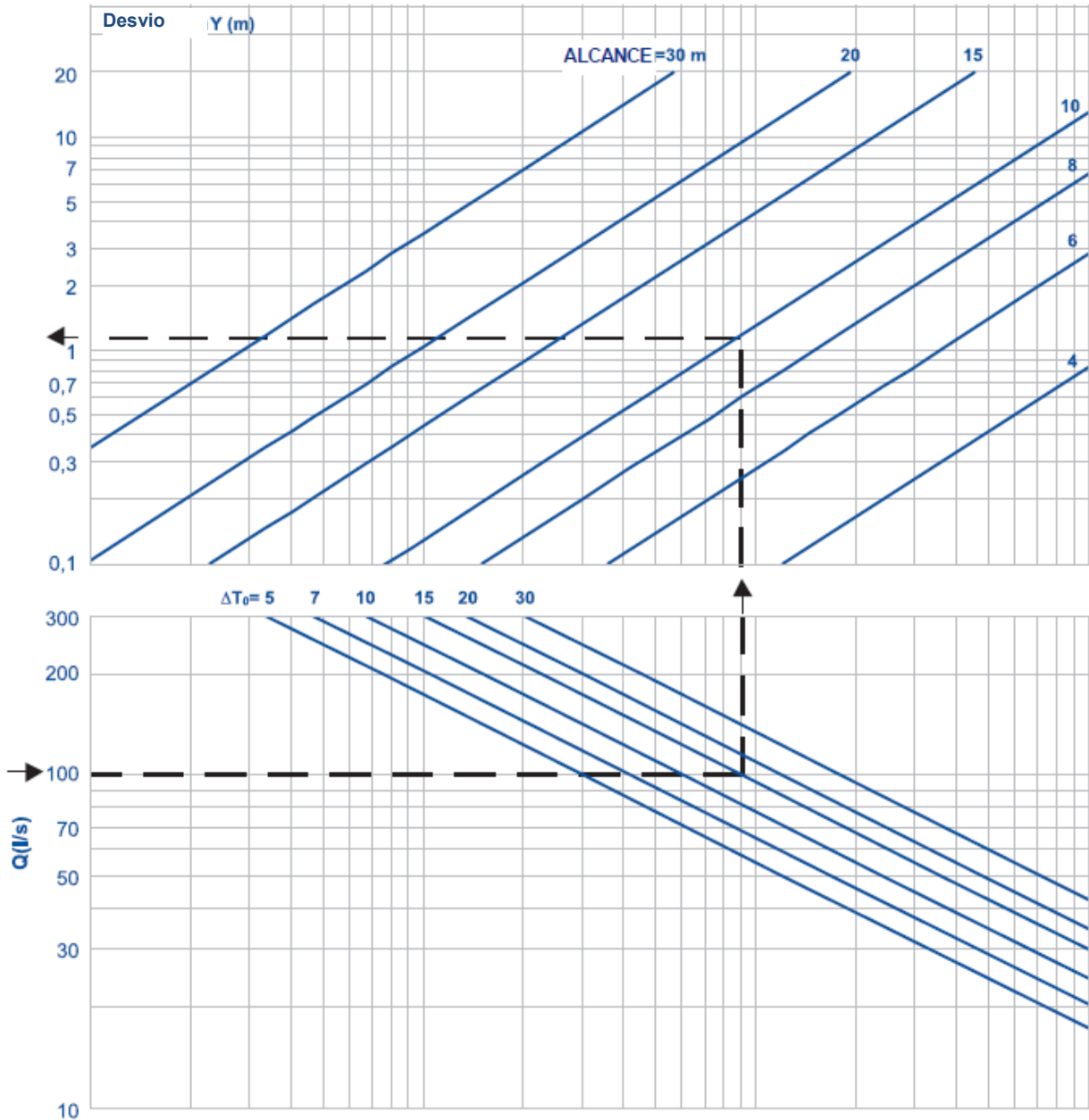




# Modelo DF-89

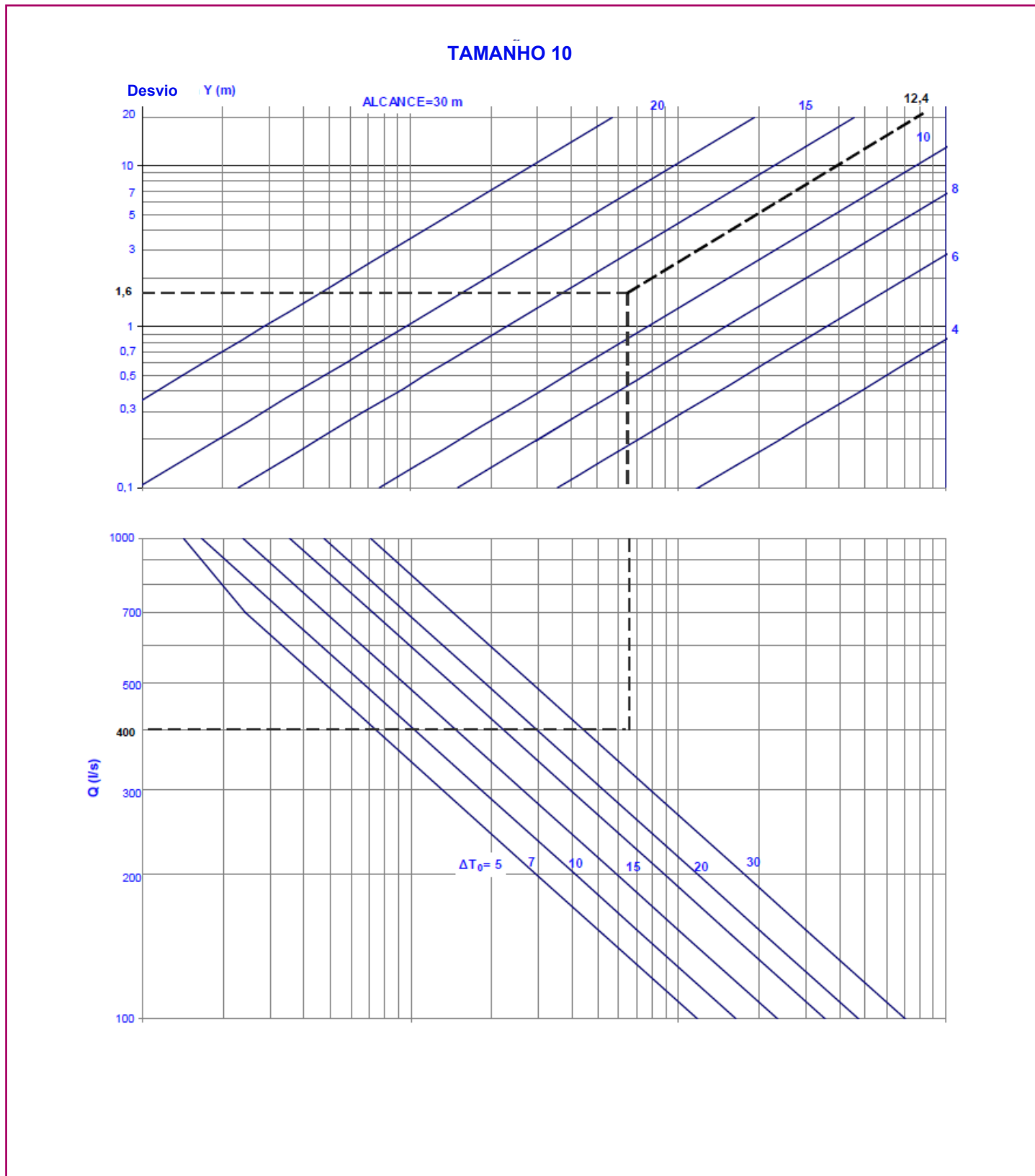
DF-89-3. 2.- Desvio vertical do jacto de ar (jactos não isotérmicos).

## TAMANHO 8



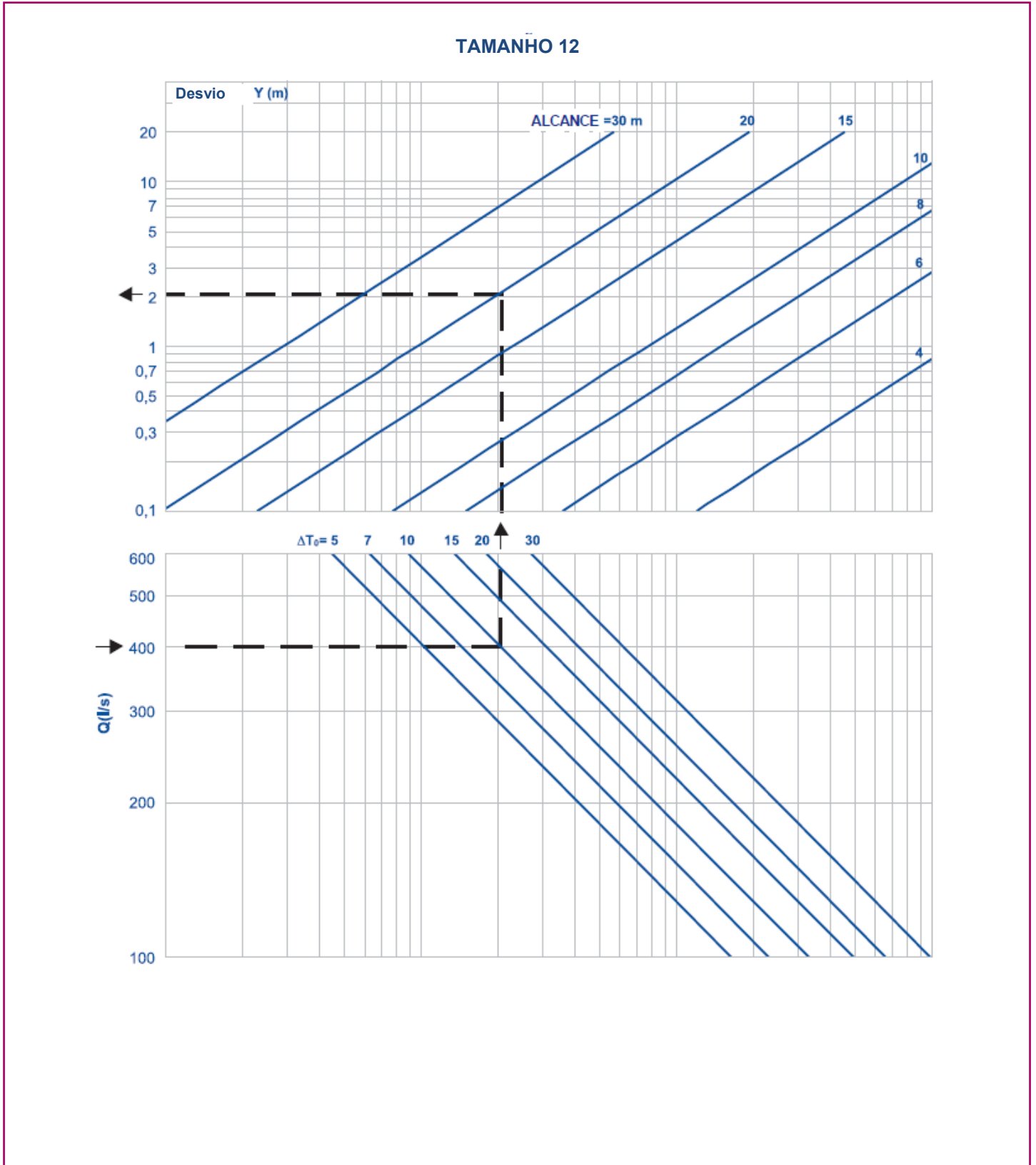
# Modelo DF-89

DF-89-3. 3.- Desvio vertical do jacto de ar (jactos não isotérmicos).



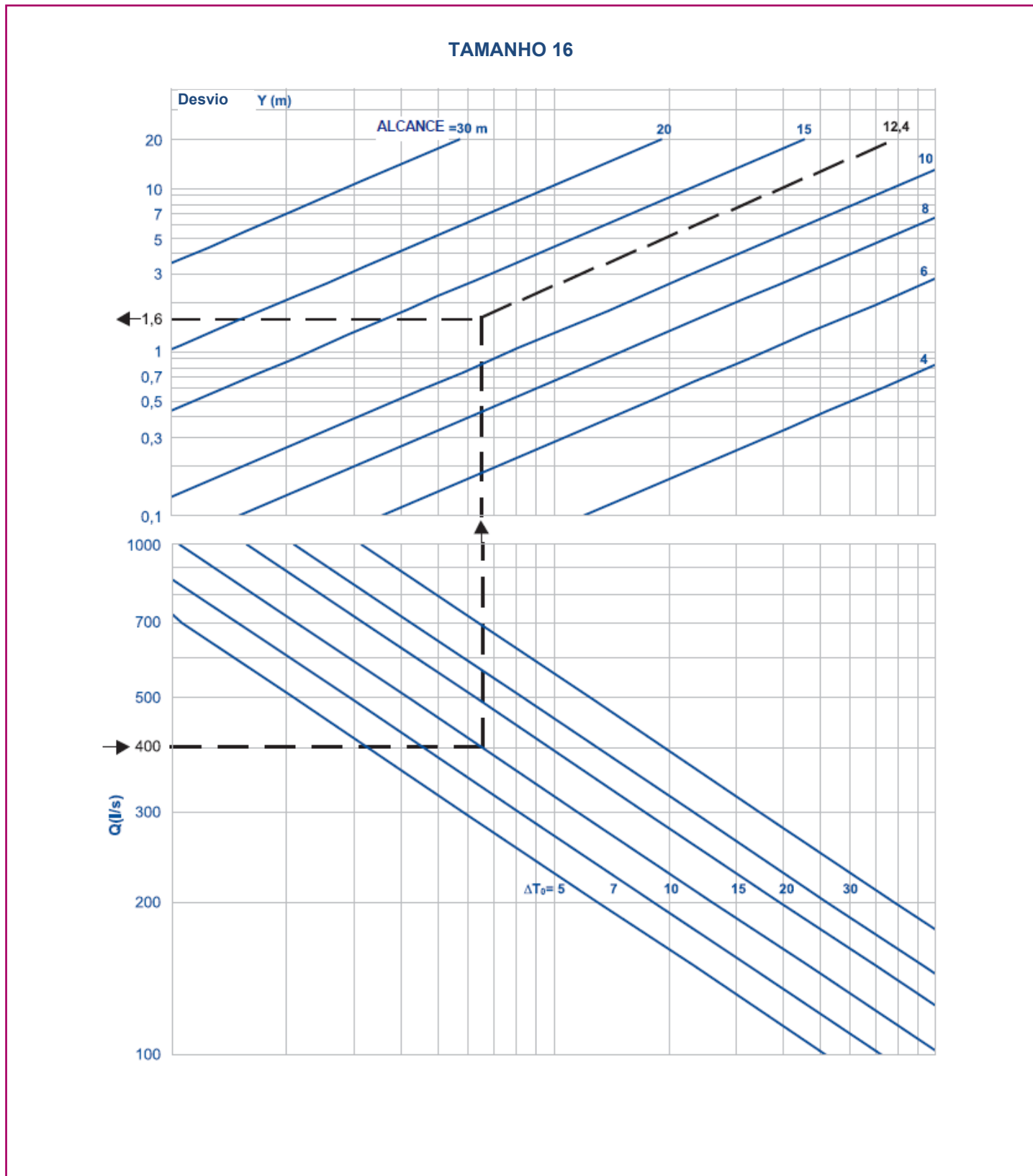
# Modelo DF-89

DF-89-3. 3.- Desvio vertical do jacto de ar (jactos não isotérmicos).



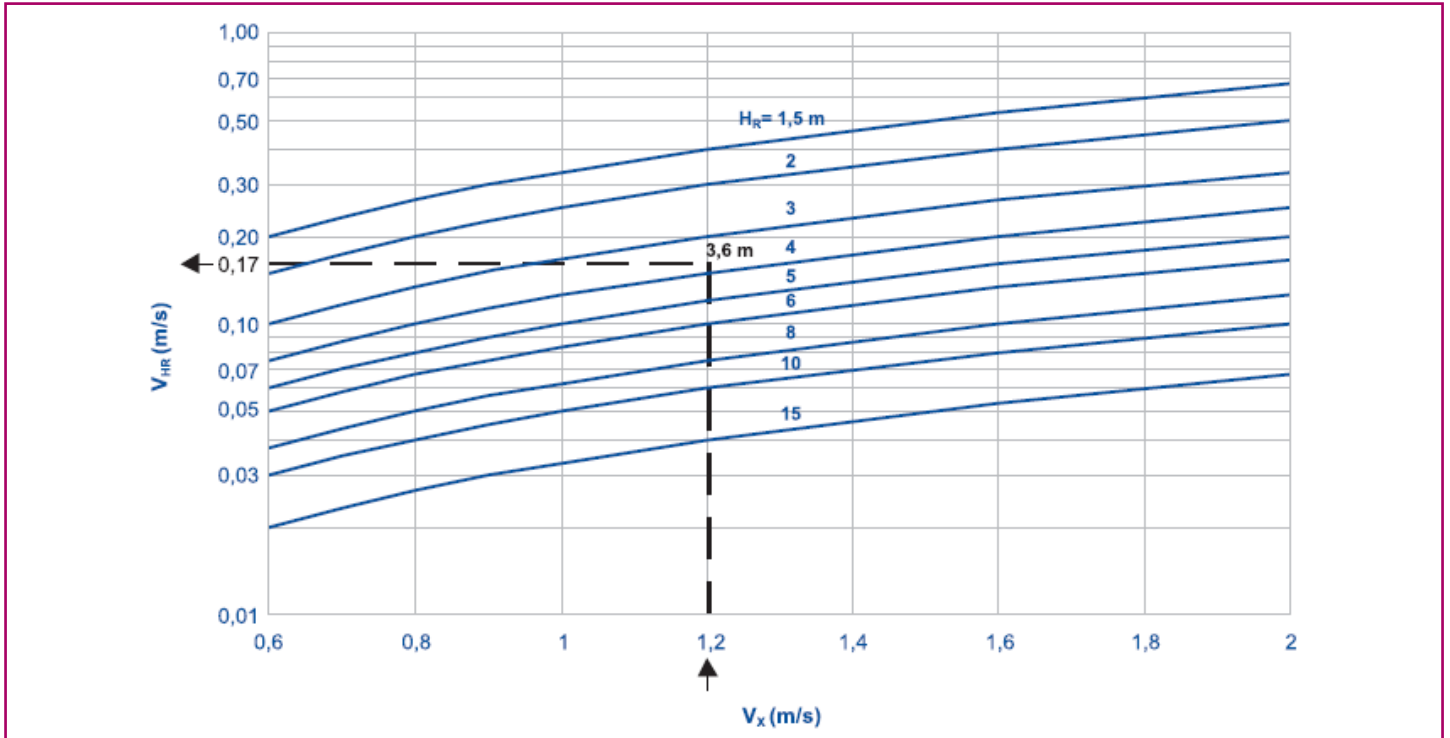
# Modelo DF-89

DF-8934.- Desvio vertical do jacto de ar (jactos não isotérmicos).

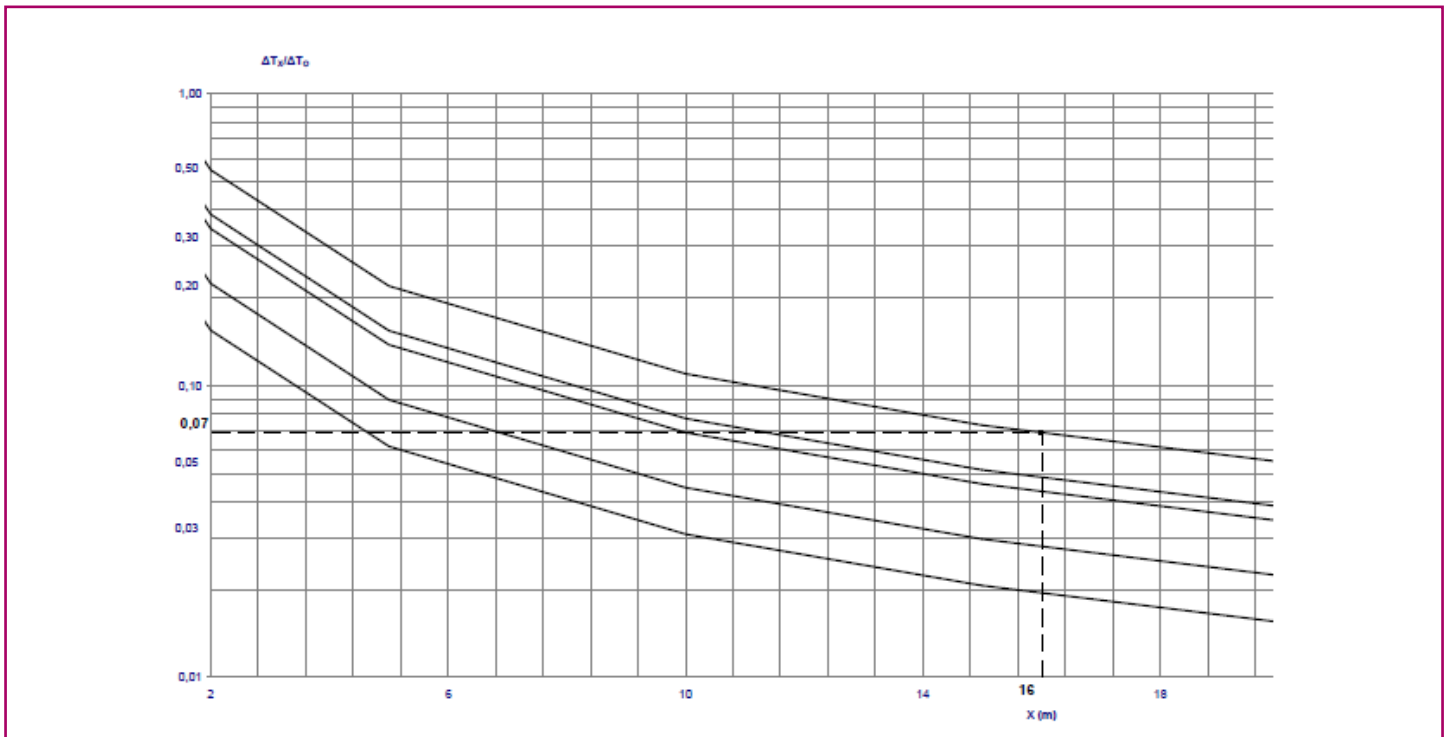


# Modelo DF-89

DF-89-4.- Relação entre velocidades do fluxo de ar.

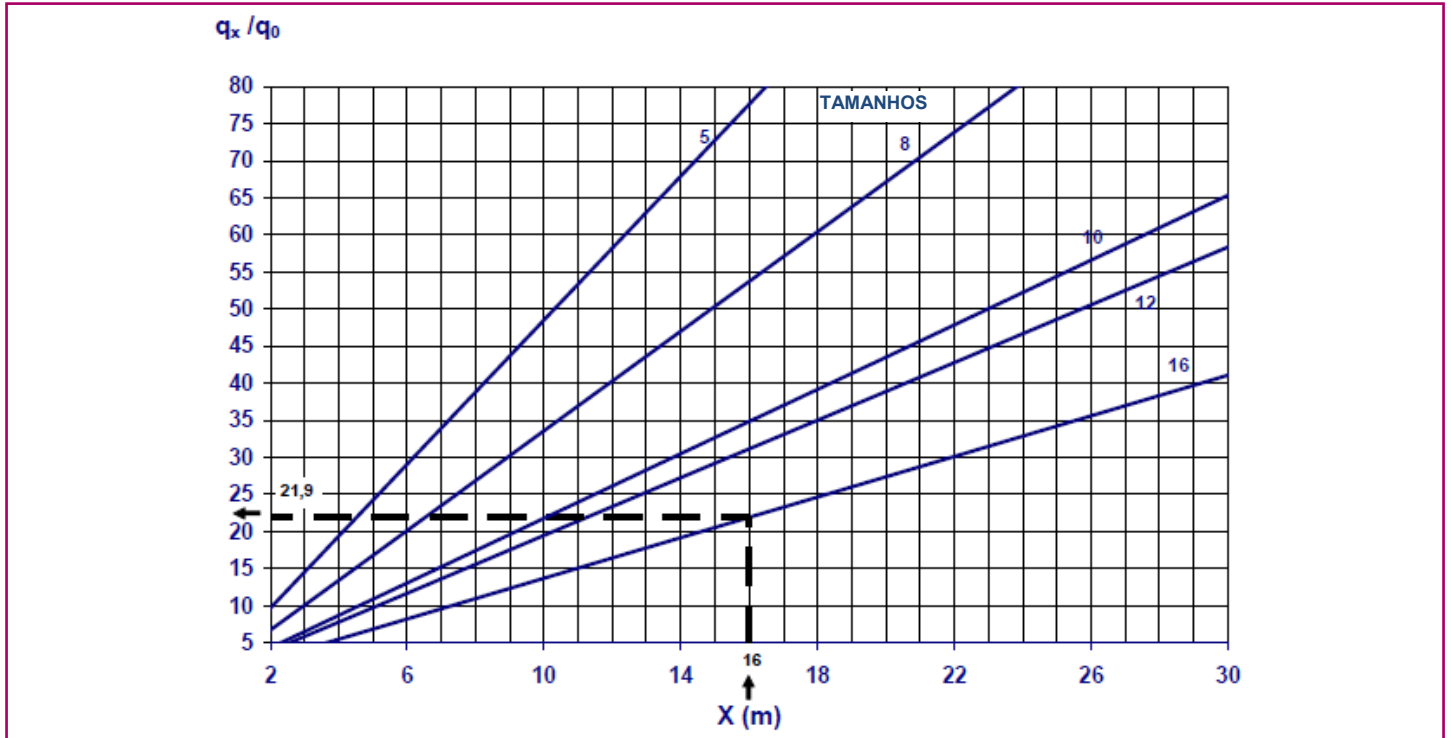


DF-89-5.- Relação entre diferenças de temperatura.

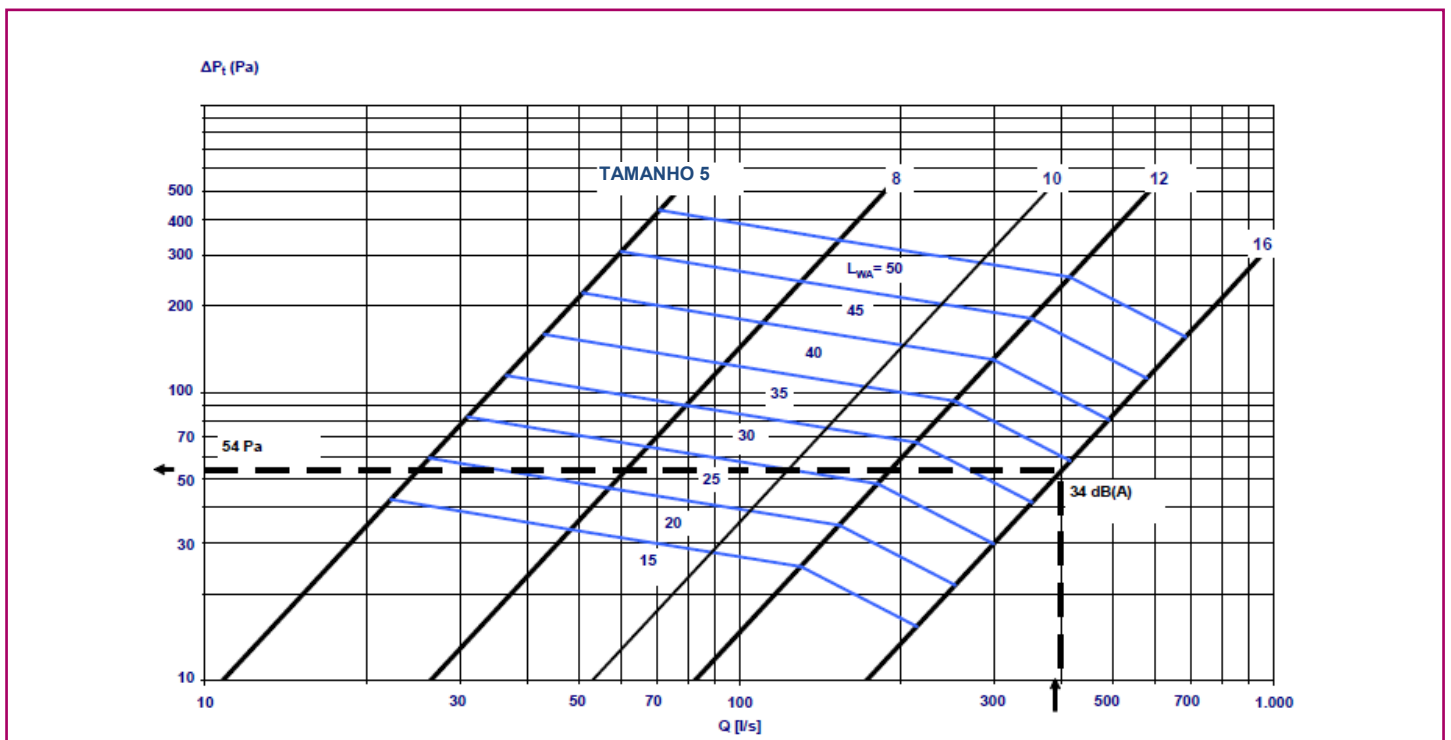


# Modelo DF-89

DF-89-6.- Taxa de insuflação.



DF-89-7.- Perda de carga e nível de potência sonora.



## Exemplo de selecção

### Dados iniciais

Colocam-se dois bocais modelo DF-89, situados um em frente do outro a uma distância de 24 m, com os seguintes dados de partida, de acordo com o esboço anexo no capítulo de simbologia da página 16.

- $L = 12 \text{ m}$
- $H = 4 \text{ m}$  (altura de localização acima do pavimento)
- $Q_{\text{bocal}} = 400 \text{ l/s}$
- Temperatura de insuflação =  $15^\circ \text{ C}$
- Temperatura ambiente =  $25^\circ \text{ C}$
- $\Delta T_0 = -10^\circ \text{ C}$
- $H_H = 2 \text{ m}$  (altura da zona de habitabilidade)

Devemos efectuar uma selecção para conseguir:

- Velocidade máxima na zona de habitabilidade de  $0,2 \text{ m/s}$ .
- O gradiente vertical de temperaturas não deve ultrapassar os  $3^\circ \text{ C}$ .
- O nível de potência sonora do equipamento seleccionado não deve ultrapassar os  $40 \text{ dB(A)}$ .

## Seleccção

### Quadro de seleccção rápida DF-89 (página 4)

Pré-seleccionamos sobre a base do limite da potência sonora dado, o tamanho 16.

#### - Gráfico DF-89-7 (página 13)

Com o tamanho 16 para 400/l/s, obtemos os seguintes valores:

-  $\Delta P_t = 54 \text{ Pa}$  (Perda de carga)

-  $L_{WA} = 34 \text{ dB(A)}$  (Nível de potência sonora)

#### - Gráfico DF-89-2 (página 6)

Se considerarmos o ângulo de impulsão  $\alpha X = +15^\circ \text{ C}$ , teremos:

O alcance será  $l = L / \cos 15^\circ = 12 / 0,966 = 12,42 \text{ m}$

Entrando no gráfico a velocidade correspondente a este alcance é  $V_x = 1,2 \text{ m/s}$

#### - Gráfico DF-89-3.4 (página 11)

O ponto de choque em condições isotérmicas seria  $H + HC_c = H + (L \times \tan 15^\circ) = 4 + (12 \times 0,268) = 7,2 \text{ m}$

Do gráfico obtemos que para  $\Delta T_0 = -10^\circ \text{ C}$ , alcance: 12,42 m e Q: 400 l/s temos que o desvio vertical por ser um jacto não isotérmico, é  $Y = 1,6 \text{ m}$ ,

Portanto, o ponto de choque dos jactos de ar acontece a uma altura sobre o pavimento de:  $7,2 - 1,6 = 5,6 \text{ m}$ .

#### - Gráfico DF-89-4 (página 12)

Para uma altura  $HR = 5,7 - 2 = 3,7 \text{ m}$ , entrando com  $V_x = 1,2 \text{ m/s}$  temos que a velocidade na zona de habitabilidade será de  $V_{HR} = V_H = 0,17 \text{ m/s}$ .

#### - Gráfico DF-89-6 (página 13)

Para um alcance de  $l + H_R = 12,42 + 3,6 = 16,02$  temos  $q_x / q_0 = 21,9$

#### - Gráfico DF-89-5 (página 12)

Para um alcande de  $l + H_R = 12,42 + 3,6 = 16,02$  temos  $\Delta T_x / \Delta T_0 = 0,07$ .

Portanto, a temperatura do jacto de ar na entrada na zona de habitabilidade será:

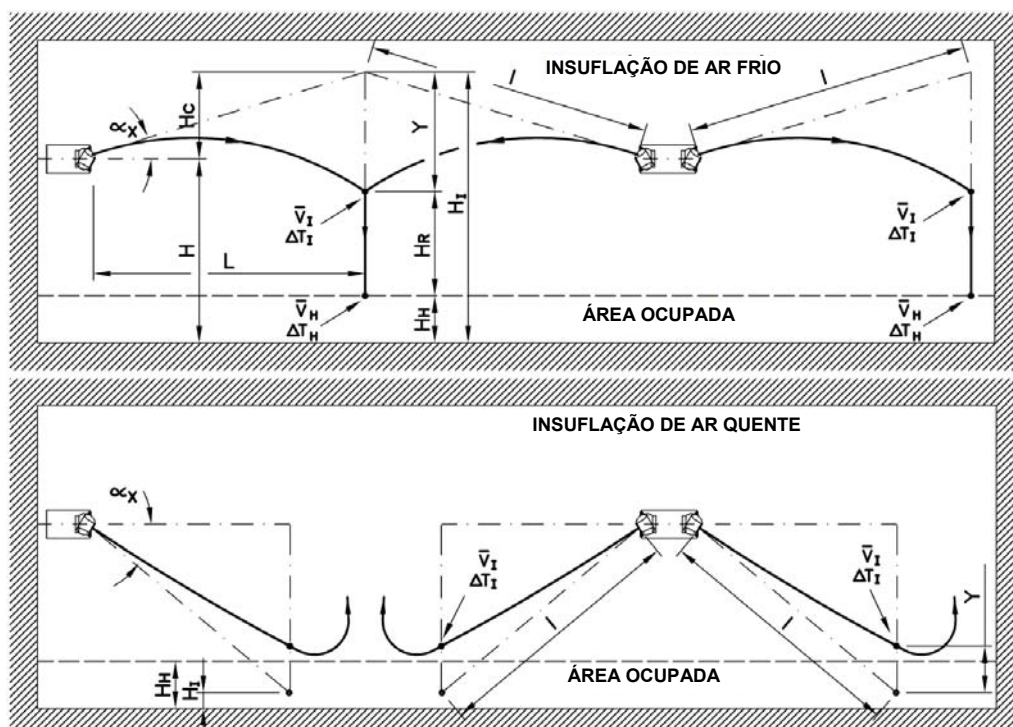
$$\Delta T_x = T_x - T_{\text{Ambiente}} \quad T_x = T_{\text{Ambiente}} + \Delta T_x = 25 + [0,07 \times (-10)] \quad T_x = 24,3^\circ \text{ C}$$



## Simbologia

### Simbologia comum utilizada em todos os quadros e gráficos do catálogo.

$l(m)$ :	Distância percorrida desde o equipamento até ao ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede) em condições isotérmicas.
$\alpha_x(^{\circ})$ :	Ângulo de impulsão.
$L(m)$ :	Distância horizontal desde o equipamento até ao ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede).
$X(m)$ :	Alcance do jacto de ar.
$Y(m)$ :	Desvio do jacto de ar motivado pela diferença de temperatura entre o ar insuflado e o ambiente.
$H(m)$ :	Altura de localização dos equipamentos.
$H_H(m)$ :	Altura da zona de habitabilidade
$H_C(m)$ :	Altura desde o ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede) em condições isotérmicas relativamente à localização dos equipamentos.
$H_I(m)$ :	Altura desde o ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede) em condições isotérmicas.
$H_R(m)$ :	Altura desde o ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede) relativamente ao ponto no qual queremos conhecer a velocidade do ar e a temperatura (geralmente a zona de habitabilidade).
$Q(m^3/h \text{ ó } l/s)$ :	Caudal de ar de insuflação:
$A_K(m^2)$ :	Área efectiva de insuflação.
$V_X(m/s)$ :	Velocidade do jacto de ar correspondente ao alcance X.
$V_H(m/s)$ :	Velocidade do jacto de ar na zona de habitabilidade.
$V_K(m/s)$ :	Velocidade efectiva de insuflação.
$V_{HR}(m/s)$ :	Velocidade do jacto de ar a uma distância HR abaixo do ponto de choque do jacto de ar (com outro jacto ou parede).
$\Delta T_O(^{\circ}C)$ :	Diferença de temperaturas entre o jacto de ar em insuflação e o recinto a acondicionar.
$\Delta T_X(^{\circ}C)$ :	Diferença de temperaturas entre o jacto de ar (para um alcance X) e o recinto a acondicionar.
$\Delta T_h(^{\circ}C)$ :	Diferença de temperatura entre o jacto de ar (na zona de habitabilidade) e o recinto a acondicionar.
$q_x/q_o$ :	Taxa de insuflação. Quociente entre o caudal do jacto de ar para um alcance X e o caudal de ar impulsionado no recinto.
$Y_{max}(m)$ :	Alcance máximo em insuflação vertical com ar quente ( $V_x=0$ m/s).
$\Delta P_t(Pa)$ :	Perda de carga total.
$L_{wA}[dB(A)]$ :	Nível de potência sonora.







**KOOLAIR**

**KOOLAIR, S.L.**

Calle Urano, 26

Poligono industrial nº 2 – La Fuensanta

28936 Móstoles - Madrid - (España)

Tel: +34 91 645 00 33

Fax: +34 91 645 69 62

e-mail: [info@koolair.com](mailto:info@koolair.com)

[www.koolair.com](http://www.koolair.com)