



Are you comfortable where you are sitting?





As the people responsible for occupant comfort,  
we all have a duty to make careful selections of  
the appropriate diffusers and their proper positioning.

We all want to ensure a high quality of comfort.  
Therefore, we must adhere to the proper requirements.

Requirements by ...

## The Canadian Standards Association

*CAN/CSA - Z204-94  
(Confirmed, 1999)*

### ***Guideline for Managing Indoor Air Quality in Office Buildings***

*Canadian national Standards  
December, 1996*



### 5.3.1.1

## The ventilation systems must satisfy ASHRAE 62 and 55

Z204-94

#### 5.2.2.4 Équipement spécial de bureau

Lorsque l'équipement de bureau n'est pas soumis aux exigences des articles précités, on doit envisager les mesures suivantes pour exploiter des systèmes localisés d'évacuation (par ordre d'efficacité) :

- a) fixer un système d'évacuation directement à des machines telles que la photocopieuse à toner liquide ;
- b) installer un dispositif d'évacuation localisé sur des appareils qui utilisent des quantités importantes de produits chimiques (p. ex., une imprimante à encres ou solvants, une machine à tirer les plans à l'ammoniaque), ou au-dessus de ceux-ci ;
- c) isoler les sources localisées dans les pièces à l'aide d'un système d'évacuation indépendant.

Note. L'information sur certains modèles récents de machines à imprimer et de copieurs est insuffisante. Quelques fabricants affirment que la ventilation par aspiration à la source n'est pas nécessaire. Bien qu'il soit possible que ces machines génèrent moins de produits organiques volatils que des appareils plus anciens, elles pourraient dégager des quantités inacceptables d'ozone. Cependant, il est possible de restreindre les émissions d'ozone en utilisant un filtre à ozone approprié.

#### 5.3 Ventilation mécanique

##### 5.3.1 Généralités

##### 5.3.1.1

Le système de ventilation doit satisfaire aux normes ASHRAE 62 et 55.

##### 5.3.1.2

Pendant l'étape du dégagement de gaz immédiatement après l'installation de nouveaux matériaux, le système CVC devrait avoir la puissance nécessaire pour assurer de 3 à 5 renouvellements d'air par heure.

##### 5.3.1.3

Le système CVC devrait être conçu avec une souplesse qui permet le réglage assurant une distribution efficace d'air à chaque poste de travail ainsi qu'un courant d'air dans la zone occupée (à partir du plancher jusqu'à 1800 mm au-dessus, et dans le voisinage de l'occupant) à raison d'une circulation minimale d'air soufflé de  $4 \text{ L/s} \cdot \text{m}^2$  ( $0,8 \text{ pi}^3/\text{min} \cdot \text{pi}^2$ ).

##### 5.3.1.4

On recommande un cycle économiseur parce qu'il permet d'évacuer l'air du bâtiment avec de grandes quantités d'air extérieur (au-dessus des niveaux minimaux acceptables) la plus grande partie de l'année, et sans dépense supplémentaire d'énergie.

##### 5.3.1.5

Les prises d'air extérieur des systèmes de ventilation générale et des unités d'air d'appoint devraient être :

- a) placées aussi haut que possible dans le bâtiment ;
- b) (en tenant compte de la direction dominante des vents) éloignées des sources de pollution comme :
  - (i) les tours de refroidissement ;
  - (ii) l'air expulsé par les systèmes d'évacuation (p. ex., des toilettes, des cuisines) ;
  - (iii) les cheminées et les souches de cheminée ;
  - (iv) les entrées des plates-formes de chargement ;
  - (v) les aires d'évacuation des déchets ;
  - (vi) les entrées et les sorties des aires de stationnement fermées ;
  - (vii) la circulation routière ;
  - (viii) les ventilateurs de métro ; et
  - (ix) les colonnes de plomberie ;

### « 5.3.2.1

b) the air flow should be introduced such that the speed of air movement, at the office workstation, is between 0.05 and 0.15 m/s.

This is particularly crucial in the systems with variable air volume. »

Note:

Can be interpreted by « the office workstation », that it's a situation where a person is seated and settled at 1.3 m above the ground.

c) munies de tuyaux d'évacuation, de persiennes et d'écrans en treillis métallique, placés immédiatement à l'intérieur de la prise d'air, afin d'empêcher la pluie, les feuilles, les débris organiques et les oiseaux de pénétrer dans le système CVC.

#### 5.3.2 Distribution

##### 5.3.2.1 Généralités

Afin d'assurer une distribution efficace d'air soufflé conditionné comme il est précisé à l'article 5.3.1, il est souhaitable de tenir compte des caractéristiques suivantes du système de distribution :

- a) on devrait installer des bouches de soufflage dans chaque bureau fermé et, lorsque c'est approprié, dans les aires ouvertes, au-dessus de chaque poste de travail ;
  - b) l'air soufflé devrait être introduit de manière que les vitesses de déplacement de l'air au niveau du bureau aux postes de travail se situent entre 0,05 et 0,15 m/s. Ceci est particulièrement crucial pour les diffuseurs d'air dans les systèmes à débit d'air variable ;
  - c) lorsque c'est approprié, les diffuseurs devraient offrir aux occupants la possibilité de régler la direction et le volume d'air, ou sa vitesse ;
  - d) on devrait utiliser un nombre adéquat de grilles de reprise d'air, et les situer de façon à empêcher l'air soufflé de court-circuiter ;
  - e) l'emplacement et la pulsion des diffuseurs d'air, combinés à la température de l'air soufflé, devraient correspondre à un indice de performance (ADPI) d'au moins 80, c'est-à-dire l'approbation de 80 % des occupants ;
  - f) l'utilisation de la ventilation par déplacement d'air (p. ex., l'arrivée d'air au niveau du plancher à faible vitesse et à une température légèrement plus faible que celle du local) devrait aussi être considérée. Une telle conception permet d'éloigner les contaminants et la chaleur de façon à ce que les occupants puissent inspirer un pourcentage élevé d'air soufflé nouvellement traité et relativement peu mélangé à de l'air vicié.
- Note. Voir le chapitre 31 concernant l'indice de performance ADPI des diffuseurs d'air et la ventilation par déplacement d'air dans le *Fundamentals Handbook*, ASHRAE 1993.

##### 5.3.2.2 Systèmes à débit d'air constant

Les systèmes à débit d'air constant sont plus faciles à concevoir, à mettre en service et à exploiter pour obtenir une ventilation appropriée que les systèmes à débit d'air variable. Outre le réglage initial après l'aménagement, les systèmes DAC devraient être rééquilibrés lorsque l'aménagement est modifié. Avec les systèmes DAC, la régulation thermique est obtenue en réglant la température de l'air soufflé.

##### 5.3.2.3 Systèmes à débit d'air variable

Afin d'assurer la distribution d'air requise ainsi que le taux requis d'air extérieur à chaque poste de travail, peu importe les conditions de charge thermique, un terminal de DAV ne doit pas réduire l'air d'alimentation au delà du réglage minimal fixé pour le poste de travail. Afin de réguler efficacement la température des pièces du périmètre en présence de diverses charges thermiques, la commande du terminal de DAV doit être coordonnée avec le dispositif de réglage du réchauffage qui est accessible soit au terminal de DAV, soit au niveau du système de chauffage du périmètre.

##### 5.3.2.4 Cloisons dans les bureaux en espace ouvert

Dans les bureaux en espace ouvert, les cloisons, ou paravents mobiles, ont un effet appréciable sur le mode de circulation de l'air au niveau du poste de travail. Au moment de l'installation, de la dépose ou du réaménagement de ces cloisons, on devrait tenir compte de ce qui suit :

- a) on devrait utiliser le plus petit nombre possible de cloisons ;
- b) les cloisons ne devraient pas créer des espaces inférieurs à 10 m<sup>2</sup> ;
- c) la hauteur maximale des cloisons ne doit pas dépasser 1,5 m, sauf à des fins spéciales d'acoustique ou d'éclairage ; et

The requirements according to...



ANSI/ASHRAE Standard 55-2013

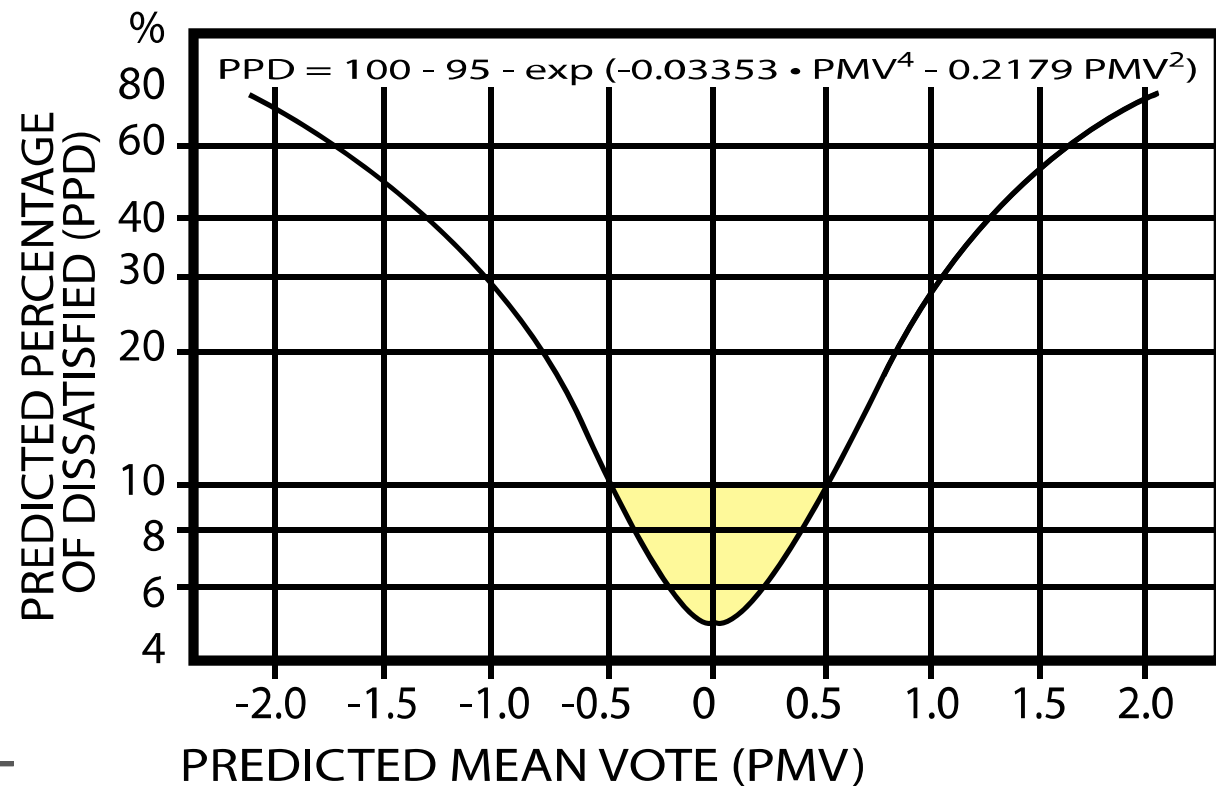
# Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy

## Evaluation criteria for projected percentage of dissatisfied

Evaluation Criteria	
+3	Hot
+2	Warm
+1	Slightly Warm
0	Neutral
-1	Slightly Cool
-2	Cool
-3	Cold

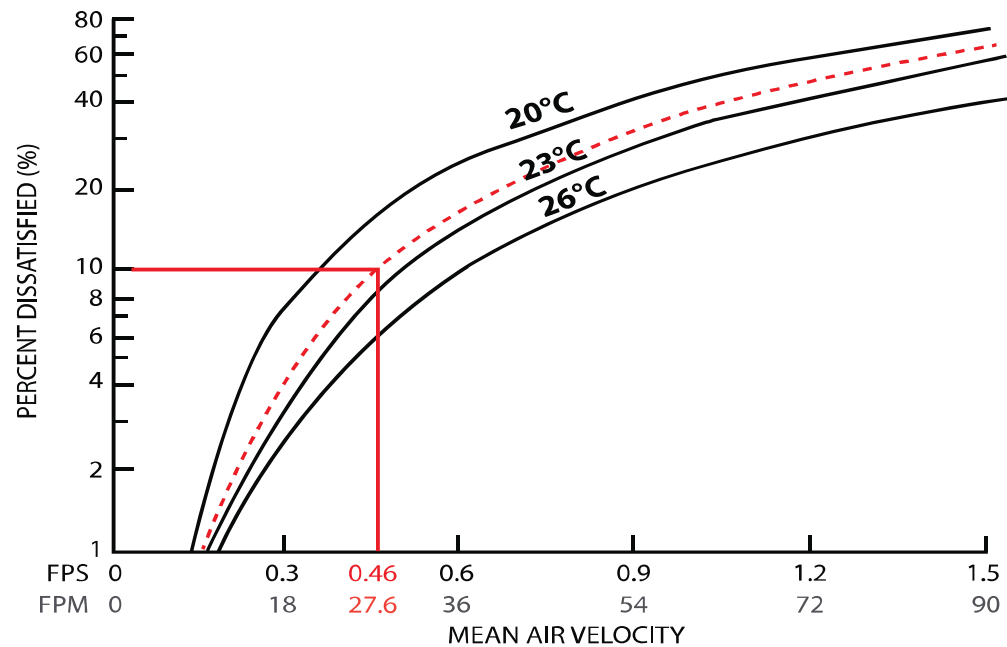
To be conform to Ashrea 55:

PPD	PMV Range
<10	-0.5 < PMV < +0.5



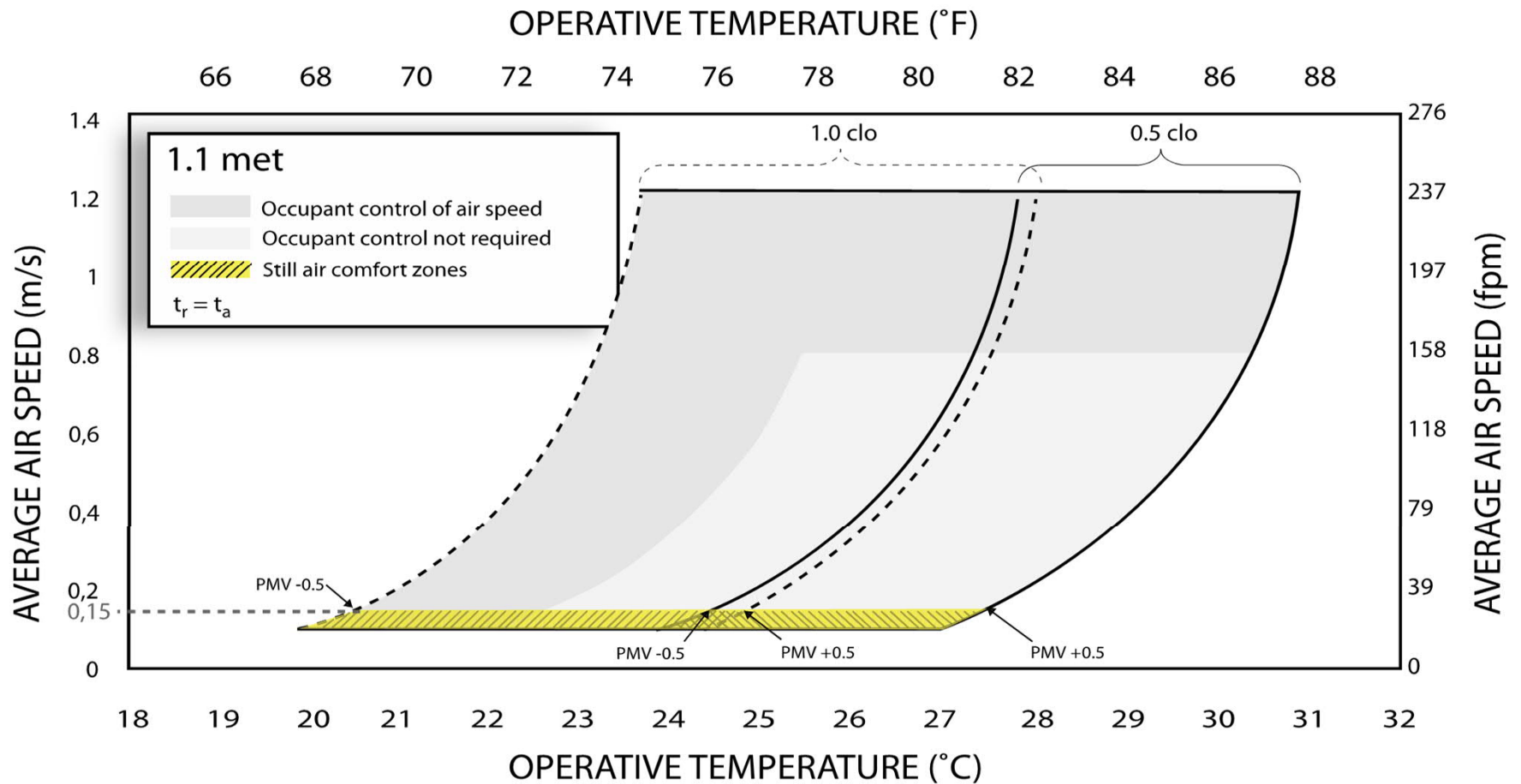
ASHRAE, Standard 55-2013, p.23

# Percentage of People Dissatisfied as Function of Mean Air Velocity



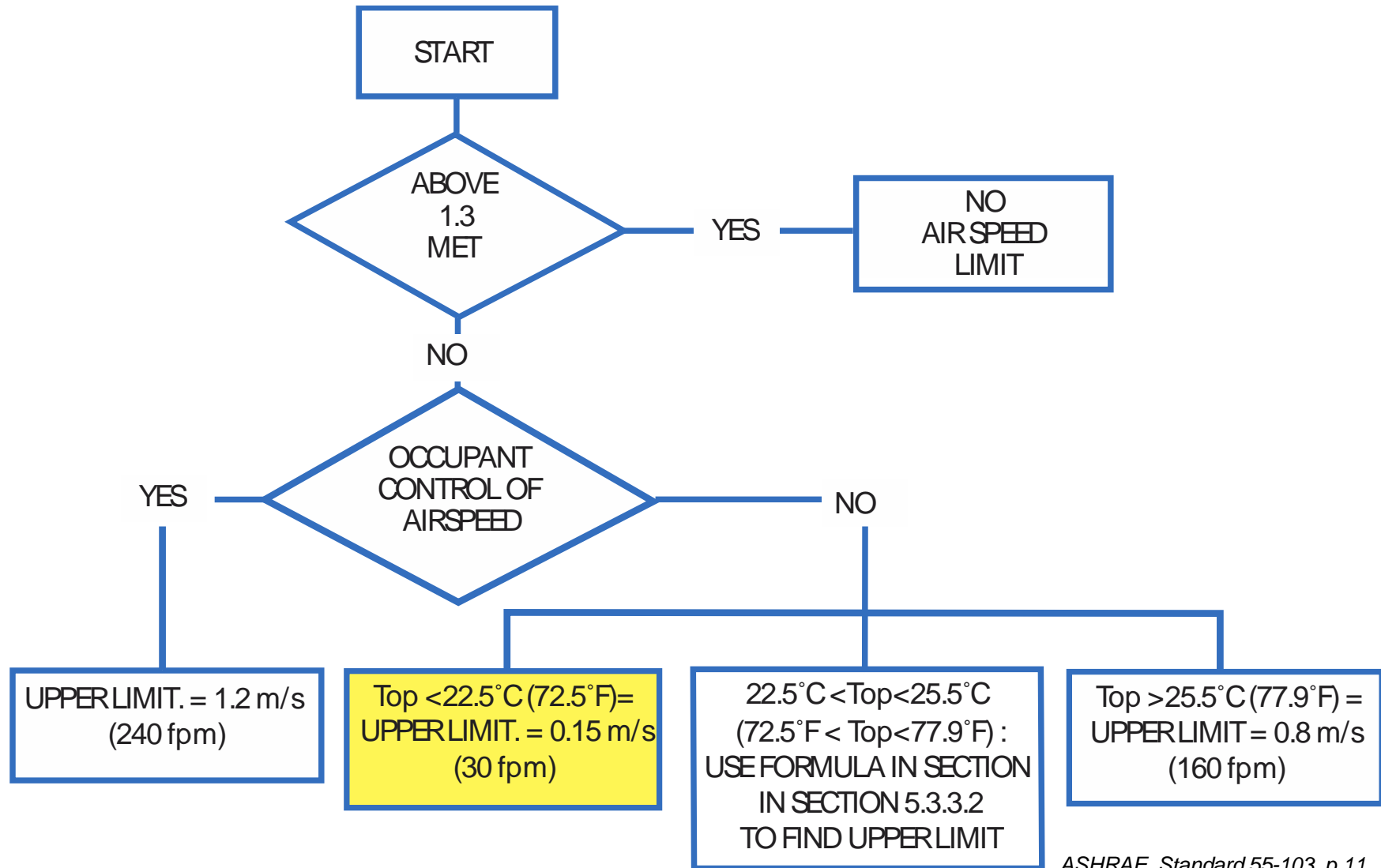


OPERATIVE TEMPERATURE < 22.5°C (72.5°F) =  
 MAXIMUM LIMIT = 0.15 m/s (30 fpm)



ASHRAE, Standard 55-103, p. 10

Operative Temperature < 22.5°C (72.5°F) =  
UPPER LIMIT = 0.15 m/s (30 fpm)



ASHRAE, Standard 55-103, p.11

How to calculate the effective temperature :

$$\theta_{ed} = (T_x - T_c) - 0.07(V_x - 30) \quad (15)$$

$$\theta_{ed} = (T_x - T_c) - 8 (V_x - 0.15)$$

where

$\theta_{ed}$  = effective draft temperature, °F

$T_x$  = local airstream dry-bulb temperature, °F

$T_c$  = average (control) room dry-bulb temperature, °F






$V_x$  = local airstream centerline velocity, fpm

Equation (15) accounts for the feeling of coolness produced by air motion and is used to establish the neutral line in [Figure 11](#). In summer, the local airstream temperature  $T_x$  is below the control temperature  $T_c$ . Hence, both temperature and velocity terms are negative when velocity  $V_x$  is greater than 30 fpm, and they both add to the feeling of coolness. In winter, if  $T_x$  is above  $T_c$ , any air velocity above 30 fpm subtracts from the feeling of warmth produced by  $T_x$ . Therefore, it is usually possible to have zero difference in effective temperature between location  $x$  and the control point in winter, but not in summer.

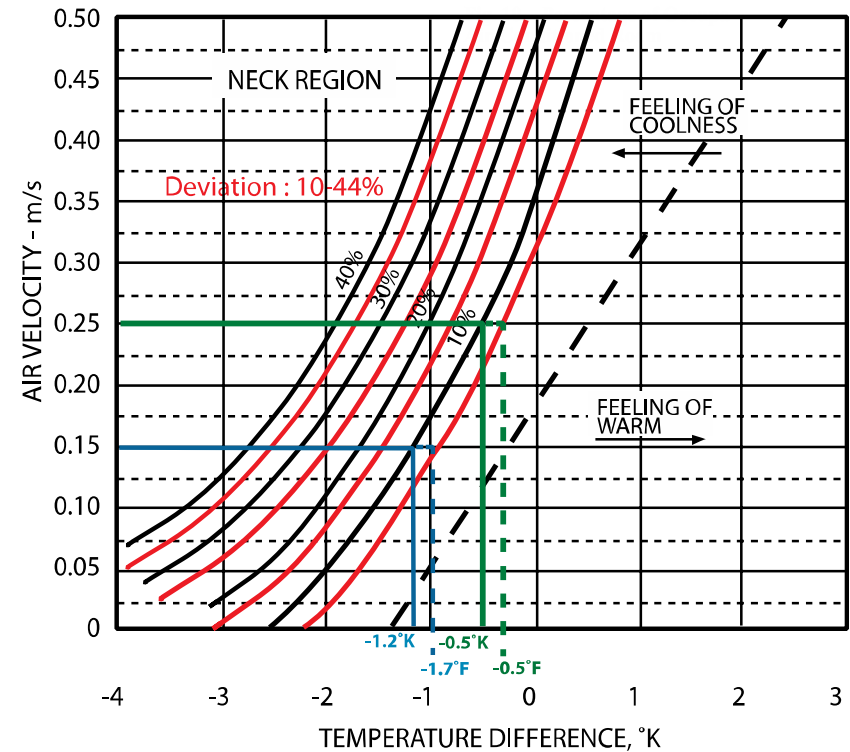
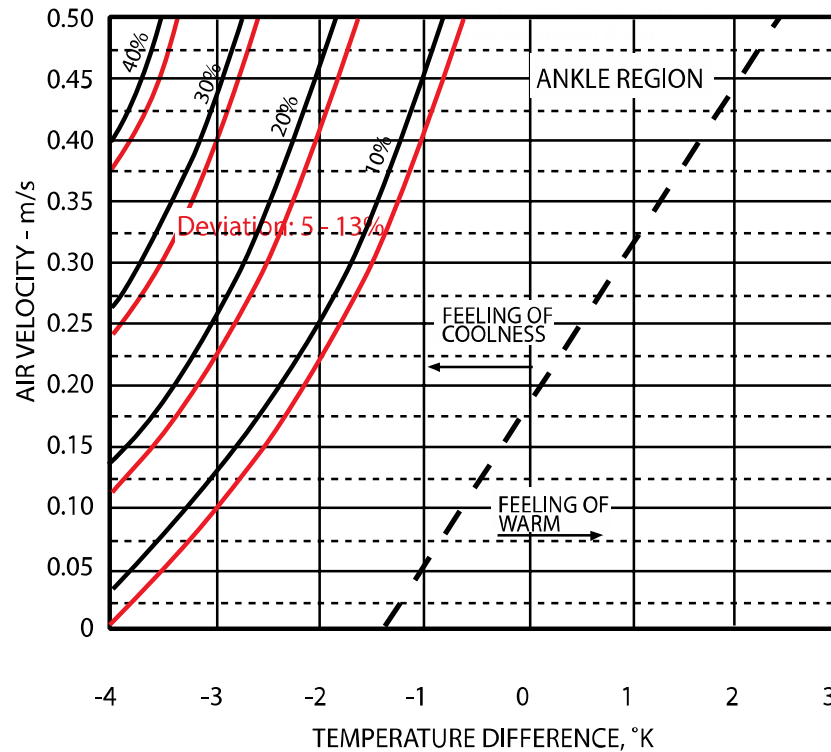
Note:

When the air velocity is less than 30 fpm (0.15 m/s), the effective temperature is equal to the dry temperature. In such a case, there is not cooling sensation felt due to the air velocity.

ASHRAE, *Fundamentals Handbook*, 2009 Chapter 20 P.13

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Air flow / diffuseur : 220 cfm</li> <li>• Distance in reference for the air jet (x+y) = 10'</li> <li>• Supply temperature to diffuser : 56°F</li> <li>• <math>T_c</math> = Temperature in the room : 72°F</li> <li>• <math>T_o</math> = Initial temperature difference : <math>\Delta 16^\circ\text{F}</math></li> <li>• <math>V_x</math> = Velocity in occupied zone at 4' of ground</li> <li>• <math>T_x</math> = Dry bulb temperature felt : ?</li> <li>• <math>\theta_{ed}</math> = Effective temperature felt : ?</li> </ul>	<p><b>DAL 358</b></p> 	<p><b>G 452</b></p> 
Ratio Temperature Difference	0.045	0.2
Mixing ratio temperature	22	5
Air velocity at the head	27 fpm ( $V_x$ )	70 fpm ( $V_x$ )
Temperature Difference ( $\Delta T_{xy}$ )	-0.7°F	-3.2°F
Dry bulb Temperature felt	71.3°F	68.8°F
Effective Temperature $\theta_{ed}$ felt	71.3°F	66°F
	<b><math>\theta_{ed} = (T_x - T_c) - 0.07 (V_x - 30)</math></b>	
1 . Find difference of dry temperature ( $T_x - T_c$ )	$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_o} : \frac{X}{16} = 0.045$ $\Delta T_{xy} : 16 \times 0.045 = \mathbf{0.7^\circ\text{F}}$ $T_{xy} : 72 - 0.7 = \mathbf{71.3^\circ\text{F}}$	$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_o} : \frac{X}{16} = 0.2$ $\Delta T_{xy} : 16 \times 0.2 = \mathbf{3.2^\circ\text{F}}$ $T_{xy} : 72 - 3.2 = \mathbf{68.8^\circ\text{F}}$
2 . Determine the difference felt by the air velocity	The difference felt in temperature by the air velocity is zero because it is less than 30 ppm.	$0.07 (70 - 30)$ $0.07 \times 40 = \mathbf{2.8}$
3 . $\theta_{ed} =$	$72 - 0.7 = \mathbf{71.3^\circ\text{F}}$	$72 - 3.2 - 2.8 = \mathbf{66^\circ\text{F}}$
Result on customer		 

# Percentage of occupants objecting to drafts in air-conditioned room



- ASHRAE SI (metric International System)
- ASHREA IP (Imperial System)

AHREA, Fundamental Handbook, 2009, Chapter 20, p.13

The requirements according...

Société Québécoise  
des infrastructures

Québec    
 

## 1.4.2

NOTE:

Upper limit: 0,15 m/s at 21 ° C

## 1.4.3

The criteria of comfort in the room must conform to the "Regulations on health and safety" and the requirements of ASHRAE (latest versions).

### Devis de performance de la SQI (Société Québécoise d'immobilisation)

#### 1.4 MÉCANIQUE

##### 1.4.1 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires alimentés en eau chaude à 60°C doivent l'être dans un délai de 30 secondes maximum. Les lavabos doivent être munis d'un bec verseur unique pour l'eau chaude et froide.

##### 1.4.2

Le local doit répondre à toutes les exigences de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (version la plus récente). Durant les heures d'occupation, les conditions climatiques mesurées à 1,37 mètre du plancher, à plus de 0,6 mètre d'un mur extérieur et à plus de 0,3 mètre de tout autre mur ou cloison, doivent rencontrer les performances suivantes :

Température ambiante : Entre 21°C et 25°C  
Fluctuation maximale : 2°C/h

Température minimale du plancher : 18°C (mesurée à 0,6 mètre du mur extérieur)

Humidité relative : Minimum de 25 %  
Maximum de 60 %

NOTE : Toutefois, lorsque la température extérieure est inférieure à -15°C, l'humidité relative peut diminuer graduellement jusqu'à 20% pour des températures extérieures de -30°C.

Vitesse maximale de l'air : 0,15 m/s à 21°C et 0,20 m/s à 25°C (Mesure à moins de 1,8 mètre du plancher et à plus de 0,6 mètre d'un mur)

Vitesse minimale de l'air : 0,05 m/s à 21°C et 0,15 m/s à 25°C (Mesure à moins de 1,8 mètre du plancher et à plus de 0,6 mètre d'un mur)

NOTE : Lorsque la température extérieure dépasse 29°C et que l'humidité relative excède 80 %, il est toléré que la température intérieure excède 25°C et que l'humidité relative dépasse 60 % ; cependant, un différentiel de 5°C doit être maintenu avec la température extérieure.

##### 1.4.3 Qualité de l'air du local

Le local doit être conforme au «Règlement sur la santé et la sécurité du travail» et aux exigences de l'ASHRAE (versions les plus récentes). À l'exception de locaux traités par l'article 2.2.1, la quantité d'air des autres locaux sera la plus grande valeur calculée avec les ratios de 5.0 l/s / m<sup>2</sup> ou de 45 l/s par personne pour l'air total, et de 1.1 l/s / m<sup>2</sup> ou de 10 l/s par personne pour l'air neuf. La distribution d'air devra être constante et alimentée uniformément en tout point du local.

The requirements according...

Le Gouvernement du Québec  
Institutions of health and social  
services

Guide de qualité  
de l'air intérieur dans  
les établissements  
du réseau de la santé  
et des services sociaux

Guides généraux

Répertoire  
des  
guides  
de  
planification  
immobilière

Québec



« Given that the elderly are very sensitive to air currents, the selection of diffusers shall be made to ensure an air speed of no more than 0.15 m/s in the occupied zone. The location of diffusers must also be determined with particular attention. »

« Given that elderly are also very sensitive to cold, the temperature of the airflow through the ventilation systems must be as close as possible to ambient room temperature to avoid discomfort »

*“La qualité de l’air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux”  
Chapter 1, building design, page 37*

#### Notes:

1. If you have a higher rate of induction at diffuser, this will reduce the temperature difference in an occupied area;
2. German technology dictates that the limit of differential temperature should be the following ratio :

$$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_0} \leq 0.1$$

The question to ask ...

---

Is the recommendation of a maximum air speed of 0.15 m / s (30 ppm),  
at a temperature of <22.5°C for a seated person, a must or just desirable?





What tools are available  
to help you  
meet these requirements?



# Simplified Approach

The distance (radius) in a view plan, to validate a maximum air speed of 0.15 m/s (30 fpm) at 1.3 m above the ground :  $X_L - (y=h-1.3) \vee 0.15$

The design of ventilation systems must be adapted to the needs of the occupants. It must be ensured that comfort parameters are respected and this, according to the operative height of the occupants. These parameters are principally the speed of the air in the occupied zone and the operative temperature (average of the air temperature and the surfaces surrounding the occupant).

ASHRAE 55-2010 and 55-2013, CSA Z 204-94 and several performance customers specifications (SQI, hospitals, etc.) recommends that an operative temperature below 22.5 °C (72.5 °F) to haven't an exceeding air velocity of 0.15 m/s (30 fpm) for avoid the sensation of cold caused by the air stream.

In several cases, the air flow is felt at the height of 1.3 meters to over 0.15 m / s (30 fpm) for sitting and sedentary person. German manufacturers of air diffusers also recommended that maximum air 0.15 m / sec (30 fpm) for a seated person, and 0.2 m / s (40 fpm) at the height of 1.8 meters for a standing person (which normally isn't sedentary).

To meet the parameters of comfort in the occupied zone for an office space, we base our design on a height of 1.3 meters above the ground. In this way, this will prevent the occupants seated to feel a sensation of cold caused by the air stream. NAD Klima has prepared a fast and simplified approach.

On the AutoCAD program, you can create a layer that will be reserved for the air diffuser. It will allow you to clearly visualize, in plan view, the air jet leaving the diffuser to the sitting position. This will help you select the optimal size of diffusers and as their positioning in the design of the ventilation system. The following example gonna help you to understand this process.

## Specifications :

- Application: Office
- Room height: 2.74 m (9') ①
- Diffuser Airflow: 280 fpm ②
- Operative Temperature: 22.5 °C (72.5 °F)
- Height of comfort level = 1.3 meters (± 4')
- Air Velocity to the comfort level: 0.15 m / s (30 ppm)

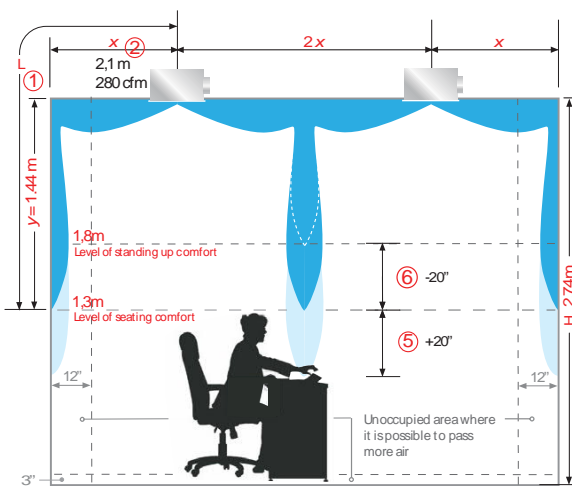
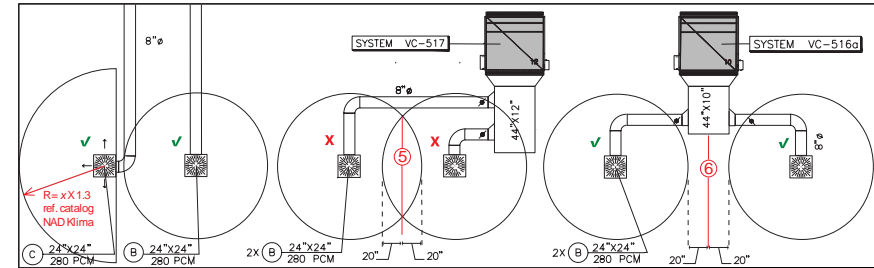
From the data of the ceiling height ① and the diffuser air flow ②, select the nominal size of the diffuser DAL 358 ③ and choose the recommended distance between two diffusers in order to respect the parameters of comfort seat height of 1.3 meters. For this example, the radius circle to be drawing on the plane is 2.1 meters (81") ④. In the event where two jets are intersecting (which increases the jet length), the half-length in the crossing region represent the exceeding longer of the comfort zone to 1.3 meters above the ground ⑤. That will mean that the speed is greater than 0.15 m/s (30 fpm) and could therefore create a stream of air directed on the person. The half-distance between two circles indicates the distance reached by the 0.15 m/s (30 fpm) above the occupied zone ⑥.

The distance (radius) to validate a plan for air velocity 0.15 m / s (30 ppm) at 1.3 m above the ground:

$$X_L - (y = h - 1.3) \vee 0.15$$

With :

- $L$  :  $L = x + y$  : The length of the jet to reach the air velocity 0.15 m / s (30 ppm) provided by the manufacturers.
- $y$  : Height between the ceiling and the head of a seated person.
- $h$  : Height of the local
- **0.15** : Air speed 0.15 m / s (30 ppm).



$X_L - (y=h-1.3) \vee 0.15$									
DN 300									
L/S	CFM	8'		9'		10'			
		m	in	m	in	m	in	m	in
14	30	0.4	16	0.2	8	0.1	4		
19	40	0.5	18	0.3	10	0.1	4		
24	50	0.5	20	0.3	12	0.1	4		
28	60	0.6	22	0.4	14	0.2	6		
33	70	0.6	24	0.4	16	0.2	6		
38	80	0.7	26	0.5	18	0.2	6		
42	90	0.7	28	0.5	20	0.2	8		

$X_L - (y=h-1.3) \vee 0.15$									
DN 400									
L/S	CFM	8'		9'		10'			
		m	in	m	in	m	in	m	in
38	80	0.1	4	0.10	4	0.10	4		
42	90	0.3	10	0.10	4	0.10	4		
47	100	0.4	16	0.10	4	0.10	4		
52	110	0.7	26	0.25	10	0.10	4		
57	120	0.7	28	0.40	16	0.10	4		
61	130	0.9	33	0.55	22	0.25	10		
66	140	1.0	39	0.70	28	0.40	16		
71	150	1.2	45	0.85	33	0.55	22		
75	160	1.3	51	1.00	39	0.70	28		

$X_L - (y=h-1.3) \vee 0.15$									
DN 500									
L/S	CFM	8'		9'		10'			
		m	in	m	in	m	in	m	in
71	150	0.8	30	0.5	18	0.2	6		
75	160	0.9	33	0.6	22	0.3	12		
80	170	1.0	39	0.7	28	0.4	16		
85	180	1.1	43	0.8	31	0.5	20		
90	190	1.3	49	1.0	39	0.7	26		
94	200	1.4	53	1.1	41	0.8	31		
99	210	1.5	59	1.2	47	0.9	35		
104	220	1.6	63	1.3	51	1.0	39		
108	230	1.8	69	1.4	55	1.2	45		
113	240	1.9	73	1.6	61	1.3	49		
118	250	2.0	77	1.7	65	1.4	53		
123	260	2.1	83	1.8	71	1.5	59		
127	270	2.2	87	1.9	75	1.7	65		
132	280	2.4	93	2.1	81	1.8	69		
137	290	2.5	96	2.2	85	1.9	75		

$X_L - (y=h-1.3) \vee 0.15$									
DN 600									
L/S	CFM	8'		9'		10'			
		m	in	m	in	m	in	m	in
132	280	1.8	71	1.5	59	1.2	47		
137	290	1.9	75	1.6	63	1.3	51		
142	300	2.0	79	1.7	67	1.4	55		
146	310	2.1	83	1.8	71	1.5	59		
151	320	2.2	87	1.9	75	1.6	63		
156	330	2.3	91	2.0	79	1.7	67		
160	340	2.4	94	2.1	83	1.8	71		
165	350	2.5	98	2.2	87	1.9	75		
170	360	2.6	102	2.3	91	2.0	79		
175	370	2.7	106	2.4	94	2.1	83		
179	380	2.8	110	2.5	98	2.2	87		
184	390	2.9	114	2.6	102	2.3	91		
189	400	3.0	118	2.7	106	2.4	94		
193	410	3.1	122	2.8	110	2.5	98		
198	420	3.2	126	2.9	114	2.6	102		

$X_L - (y=h-1.3) \vee 0.15$									
DN 800									
L/S	CFM	8'		9'		10'			
		m	in	m	in	m	in	m	in
189	400	2.5	96	2.1	83	1.9	73		
196	415	2.6	100	2.3	89	2.0	79		
203	430	2.7	106	2.4	94	2.1	83		
210	445	2.9	112	2.5	98	2.3	89		
217	460	3.0	116	2.7	104	2.4	94		
224	475	3.1	122	2.8	110	2.5	98		
231	490	3.2	126	2.9	114	2.7	104		
238	505	3.4	132	3.1	120	2.8	110		
245	520	3.5	138	3.2	126	2.9	114		
252	535	3.6	142	3.3	130	3.1	120		
259	550	3.8	148	3.5	136	3.2	124		
267	565	3.9	154	3.6	142	3.3	130		
274	580	4.0	157	3.7	146	3.4	134		
281	595	4.2	163	3.9	152	3.6	140		
288	610	4.3	167	4.0	156	3.7	146		

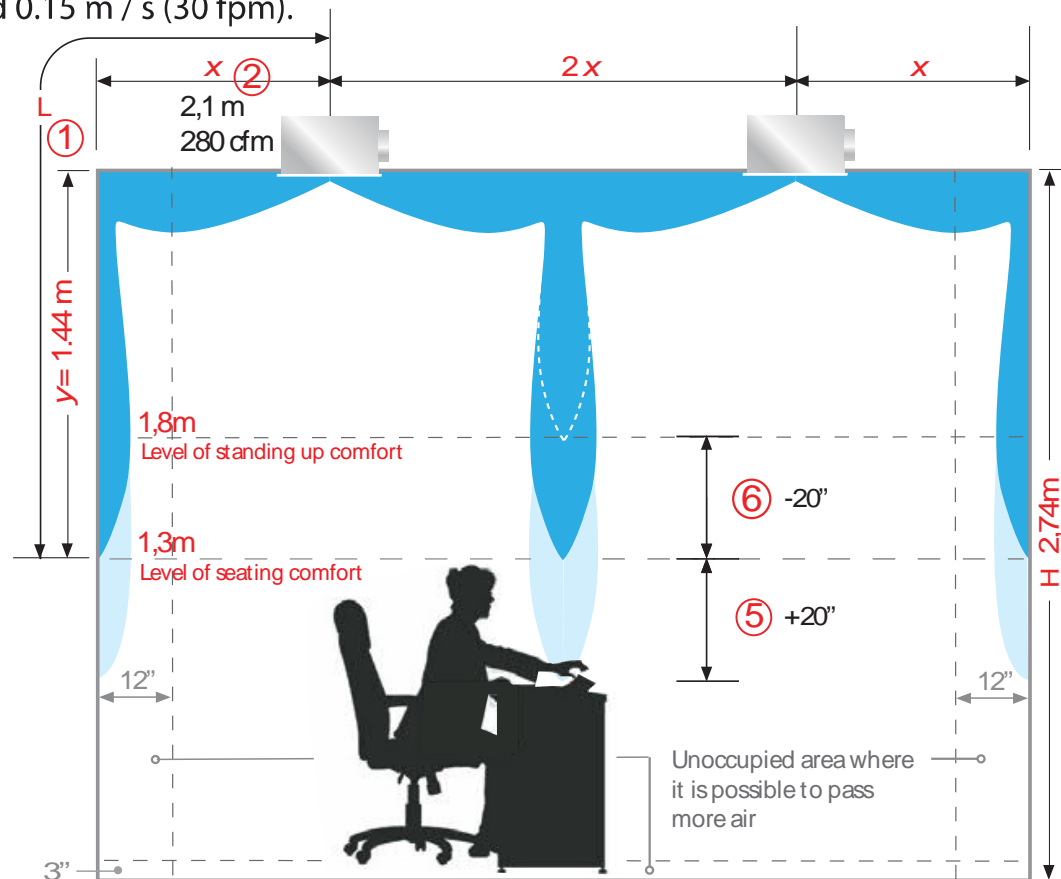


Training for fast selection at 1.3 m / 30 fpm

$$X_{L - (y = h - 1.3) V^{0.15}}$$

With :

- **L** :  $L = x + y$  : The length of the jet to reach the air velocity 0.15 m / s (30 fpm) provided by the manufacturers.
- **y** : height between the ceiling and the head of a seated person.
- **h** : Height of the local
- **V<sub>0.15</sub>** : Air speed 0.15 m / s (30 fpm).



To meet the parameters of comfort in the occupied zone for an office space, we have to base our design on a maximum air speed of 0,15 m / s (30 fpm) at a height of 1.3 meters above the floor.

In this way, you will avoid a sensation of cold to the seated occupants caused by the air stream.

NAD Klima has prepared a simplified procedure.

With the AutoCad program, create a layer that will be reserved for the air diffuser. This will allow you to clearly visualize, in a plan view, the air jet leaving the diffuser to the sitting position. This will help you to select the optimal size of diffusers as well as their positioning in the design of the ventilation system. The following example will help you to understand this process.

**Specifications :**

- Application: Office
- Room height: 2.74 m (9 ' ) ①
- Diffuser Airflow: 280 fpm ②
- Operative Temperature: 22.5 ° C (72.5 ° F)
- Height of comfort level = 1.3 meters (± 4 ')
- Air Velocity to the comfort level: 0.15 m / s (30 ppm)

From the data of the ceiling height ① and the diffuser air flow ② , select the nominal size of the diffuser DAL 358 ③ and choose the recommended distance between two diffusers in order to respect the parameters of comfort seat height of 1.3 meters. For this example, the radius circle to be drawing on the plane is 2.1 meters (81" ) ④ . In the event where two jets are intersecting (which increases the jet length), the length in the crossing region represent the exceeding longer of the comfort zone to 1.3 meters above the ground ⑤ .

That will mean that the speed is greater than 0.15 m/s (30 fpm) and could therefore create a stream of air directed on the person. The half-distance between two circles indicates the distance reached by the 0.15 m/s (30 fpm) above the occupied zone ⑥ .



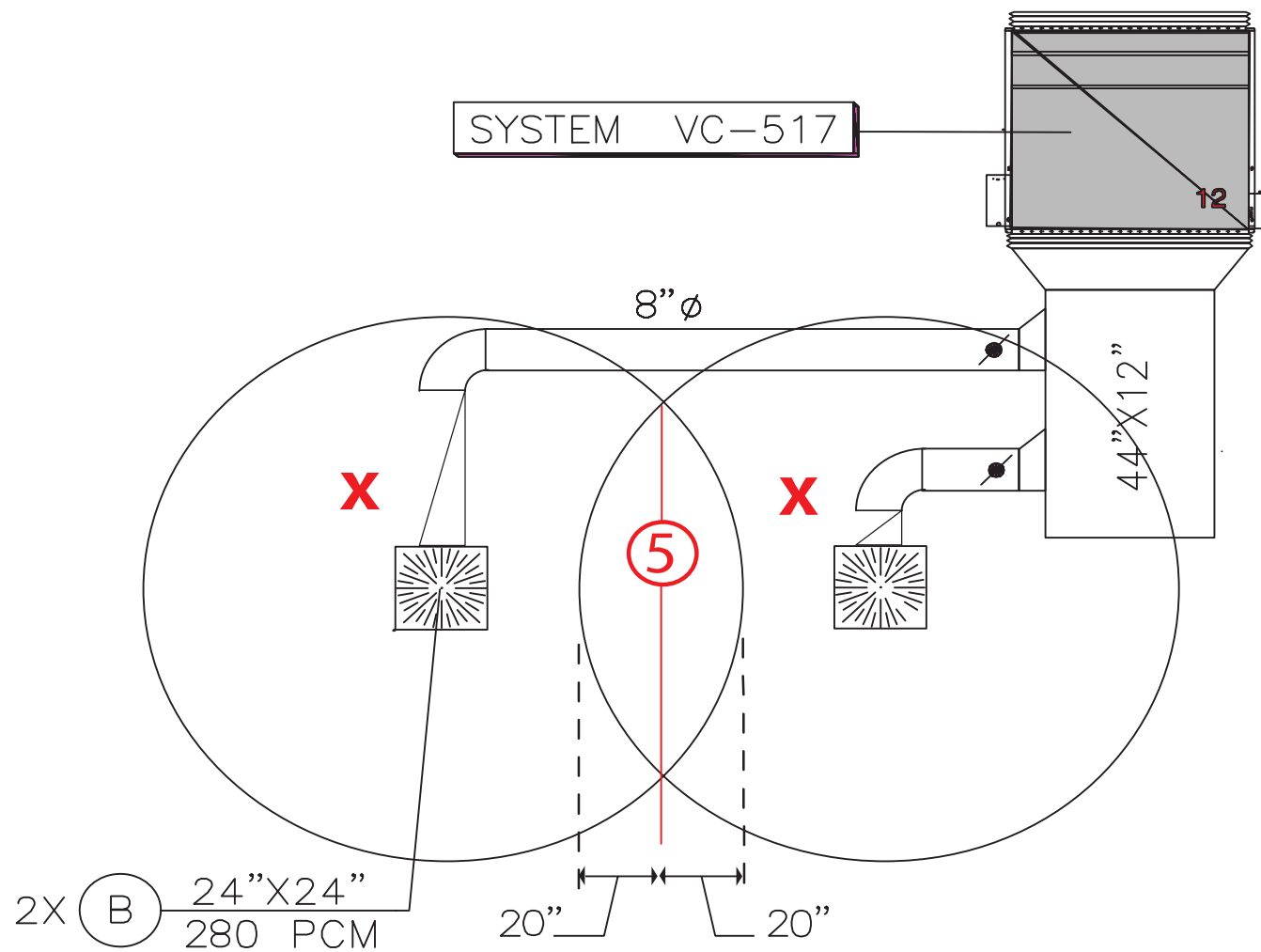
$X_{L-(y=h-1.3)} V_{0,15}$							
DN 600							
L/S	CFM	8'		9'		10'	
		m	in	m	in	m	in
132	280	1,8	71	1,5	59	1,2	47
137	290	1,9	75	1,6	63	1,3	51
142	300	2,0	79	1,7	67	1,4	55
146	310	2,1	83	1,8	71	1,5	59
151	320	2,2	87				
156	330	2,3	91				
160	340	2,4	94				
165	350	2,5	98				
170	360	2,6	102				
175	370	2,7	106				
179	380	2,8	110				
184	390	2,9	114				
189	400	3,0	118				
193	410	3,1	122				
198	420	3,2	126				

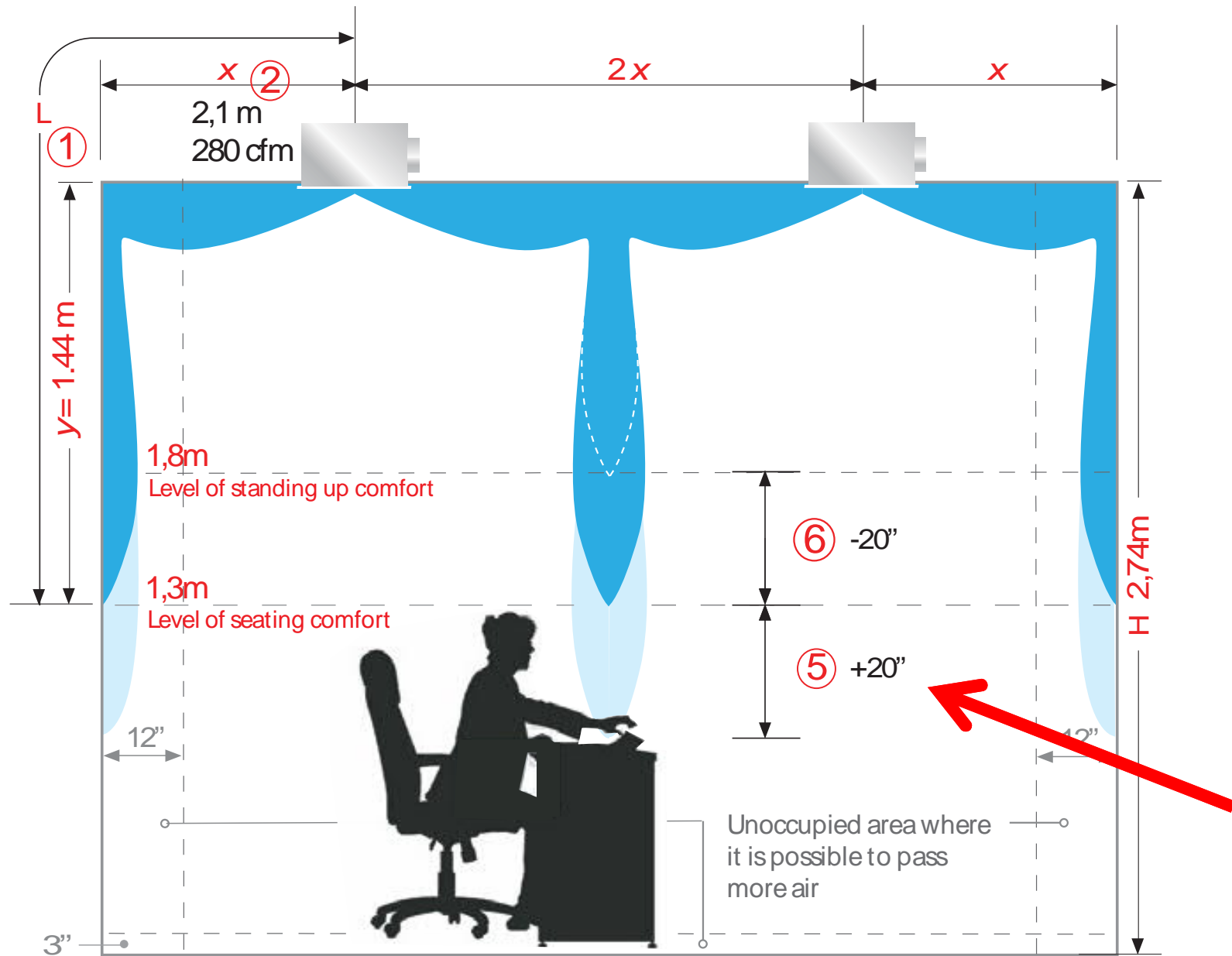
Diagram illustrating a 24"X24" PCM (Process Control Monitor) with a 280 PCM (Process Control Monitor) radius. A green checkmark is present in the upper left quadrant. A square with a starburst pattern is centered on the PCM. A horizontal line from the center to the right edge is labeled  $r=81"$ . A label 'B' is in a circle at the bottom left.

**Specifications :**

- Application: Office
- Room height: 2.74 m (9 ') ①
- Diffuser Airflow: 280 fpm ②
- Operative Temperature: 22.5 ° C (72.5 ° F)
- Height of comfort level = 1.3 meters (± 4 ')
- Air Velocity to the comfort level: 0.15 m / s (30 ppm)

From the data of the ceiling height ① and the diffuser air flow ② , select the nominal size of the diffuser DAL 358 ③ and choose the recommended distance between two diffusers in order to respect the parameters of comfort seat height of 1.3 meters. For this example, the radius circle to be drawing on the plane is 2.1 meters (81") ④ . In the event where two jets are intersecting (which increases the jet length), the half-length in the crossing region represent the exceeding longer of the comfort zone to 1.3 meters above the ground ⑤ . That will mean that the speed is greater than 0.15 m/s (30 fpm) and could therefore create a stream of air directed on the person. The half-distance between two circles indicates the distance reached by the 0.15 m/s (30 fpm) above the occupied zone ⑥ .



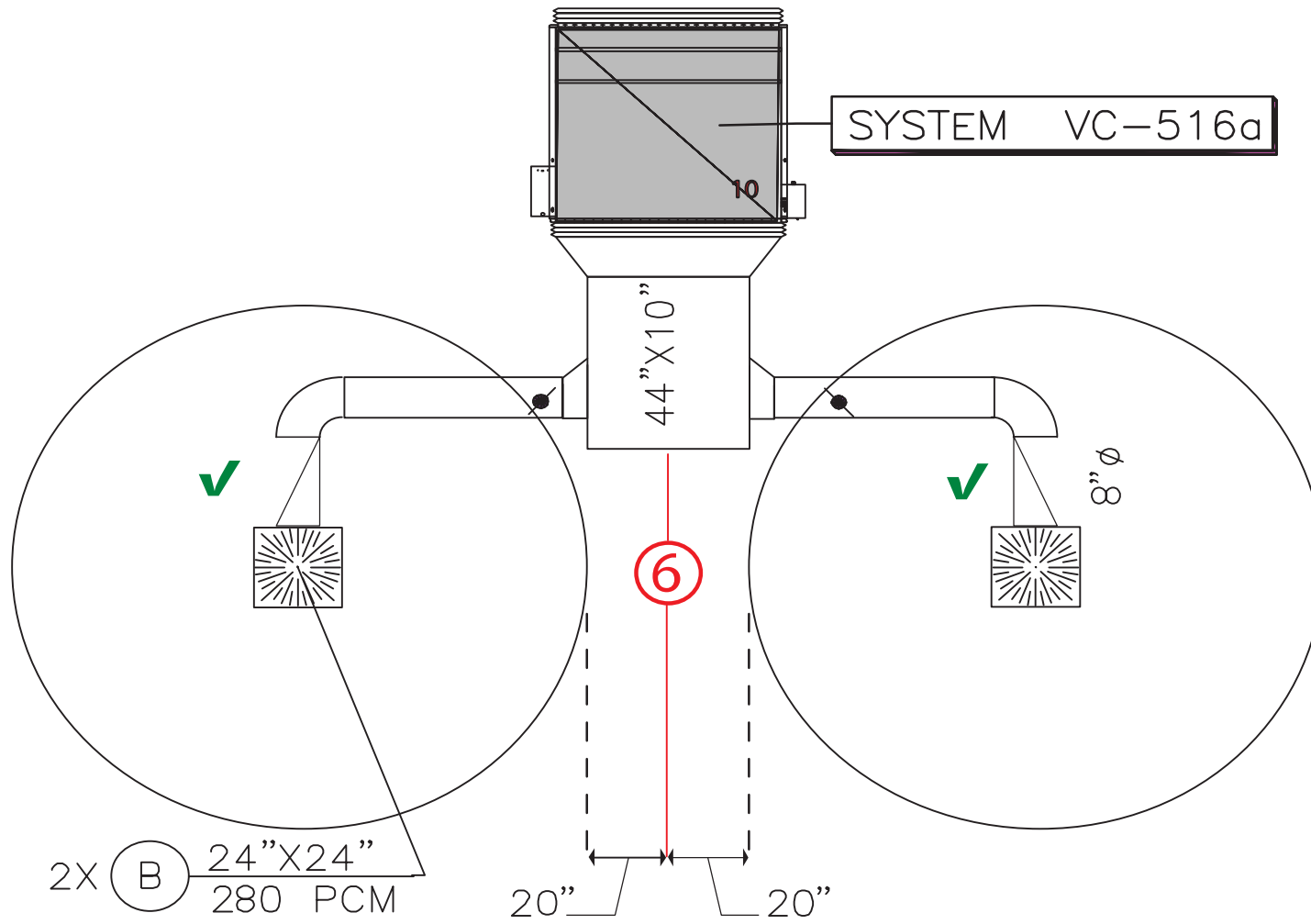


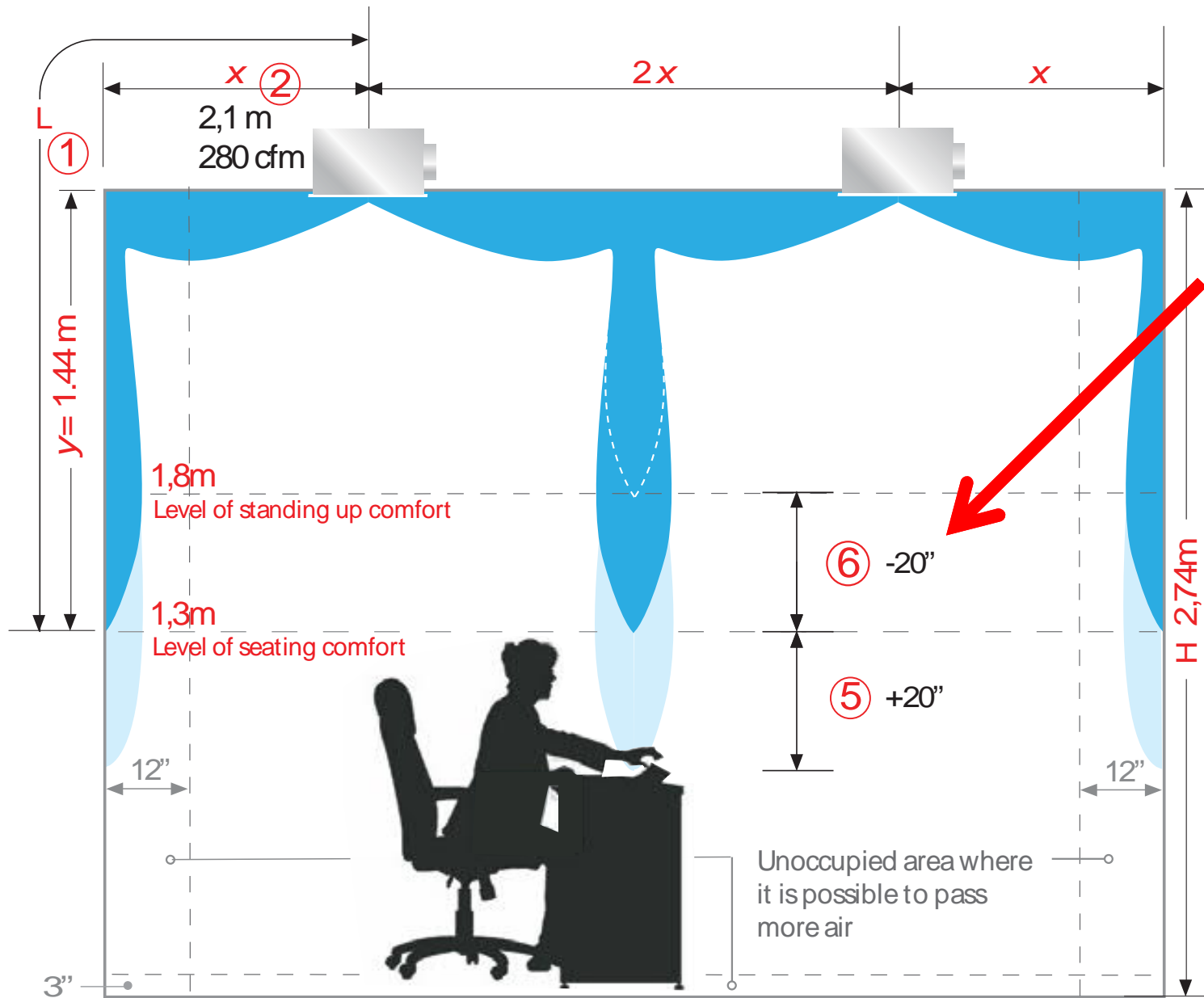
**Specifications :**

- Application: Office
- Room height: 2.74 m (9 ') ①
- Diffuser Airflow: 280 fpm ②
- Operative Temperature: 22.5 ° C (72.5 ° F)
- Height of comfort level = 1.3 meters (± 4 ')
- Air Velocity to the comfort level: 0.15 m / s (30 ppm)

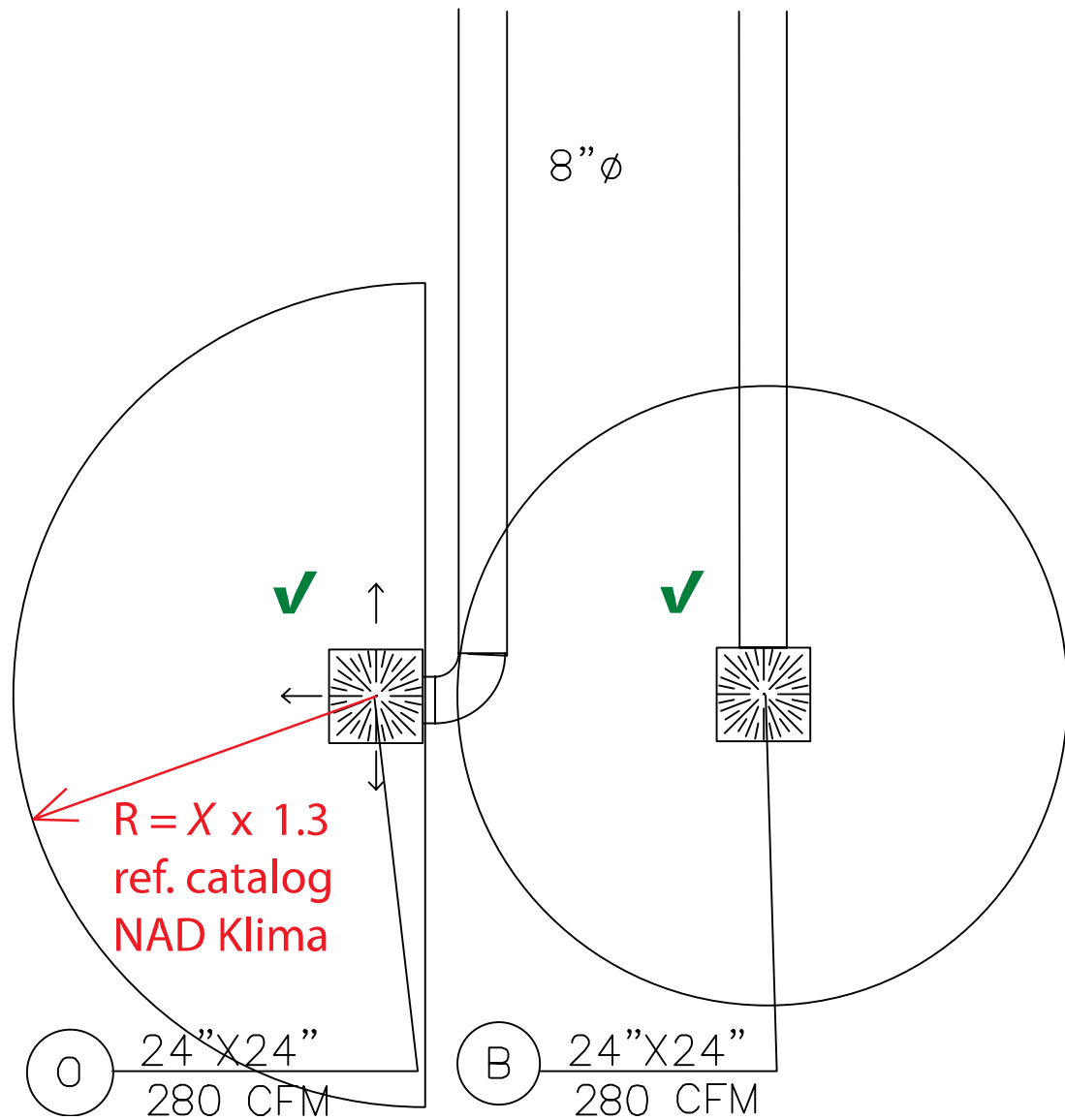
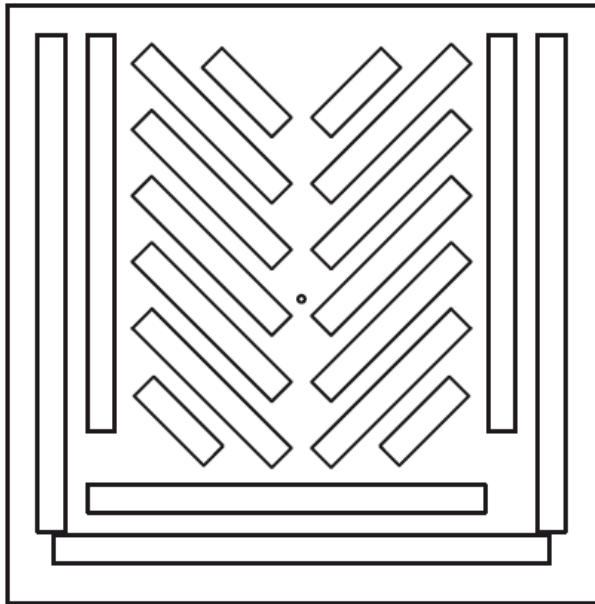
From the data of the ceiling height ① and the diffuser air flow ② , select the nominal size of the diffuser DAL 358 ③ and choose the recommended distance between two diffusers in order to respect the parameters of comfort seat height of 1.3 meters. For this example, the radius circle to be drawing on the plane is 2.1 meters (81") ④ . In the event where two jets are intersecting (which increases the jet length), the half-length in the crossing region represent the exceeding longer of the comfort zone to 1.3 meters above the ground ⑤ .

That will mean that the speed is greater than 0.15 m/s (30 fpm) and could therefore create a stream of air directed on the person. The half-distance between two circles indicates the distance reached by the 0.15 m/s (30 fpm) above the occupied zone ⑥ .



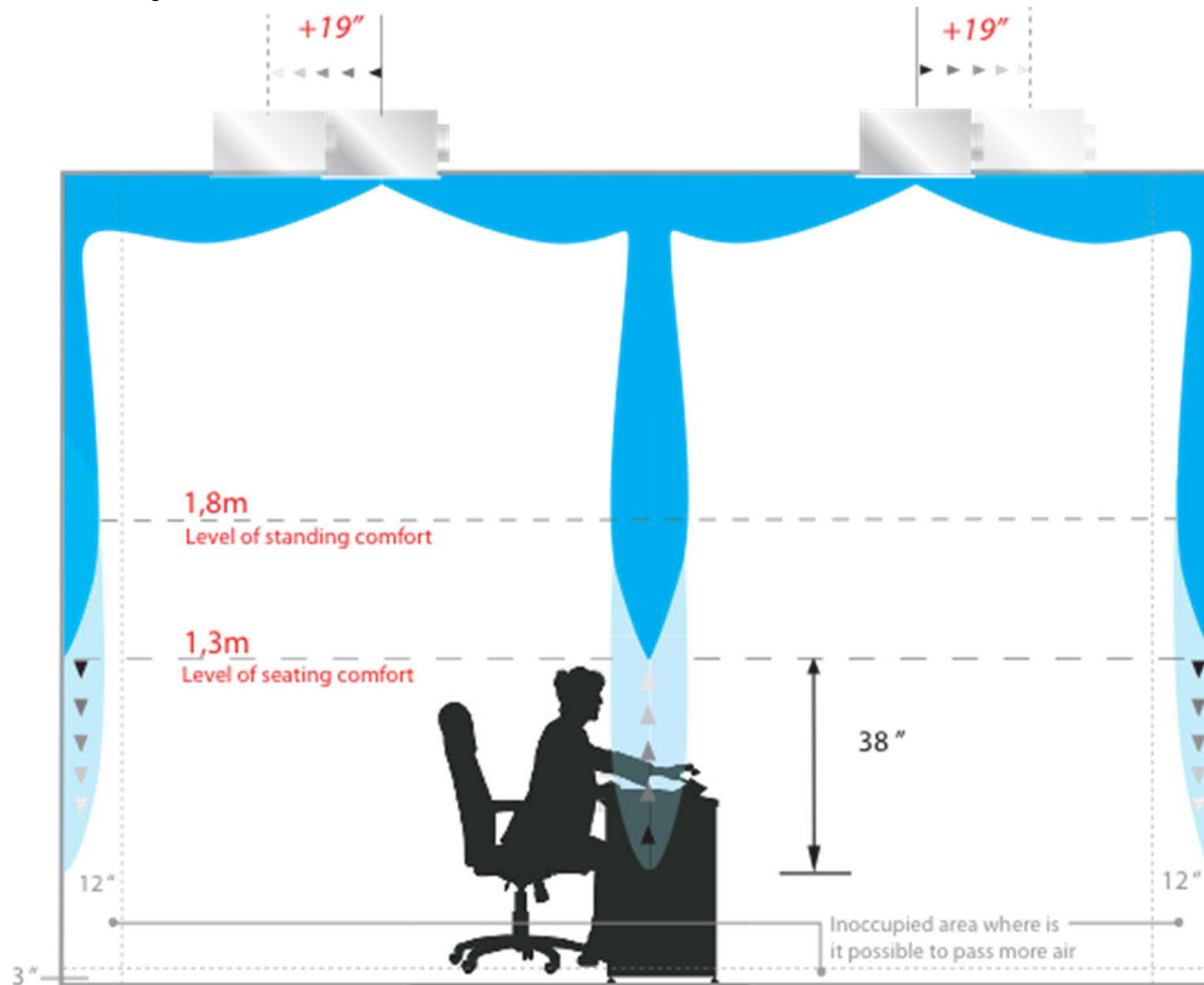


DAL 358 diffuser  
3 ways

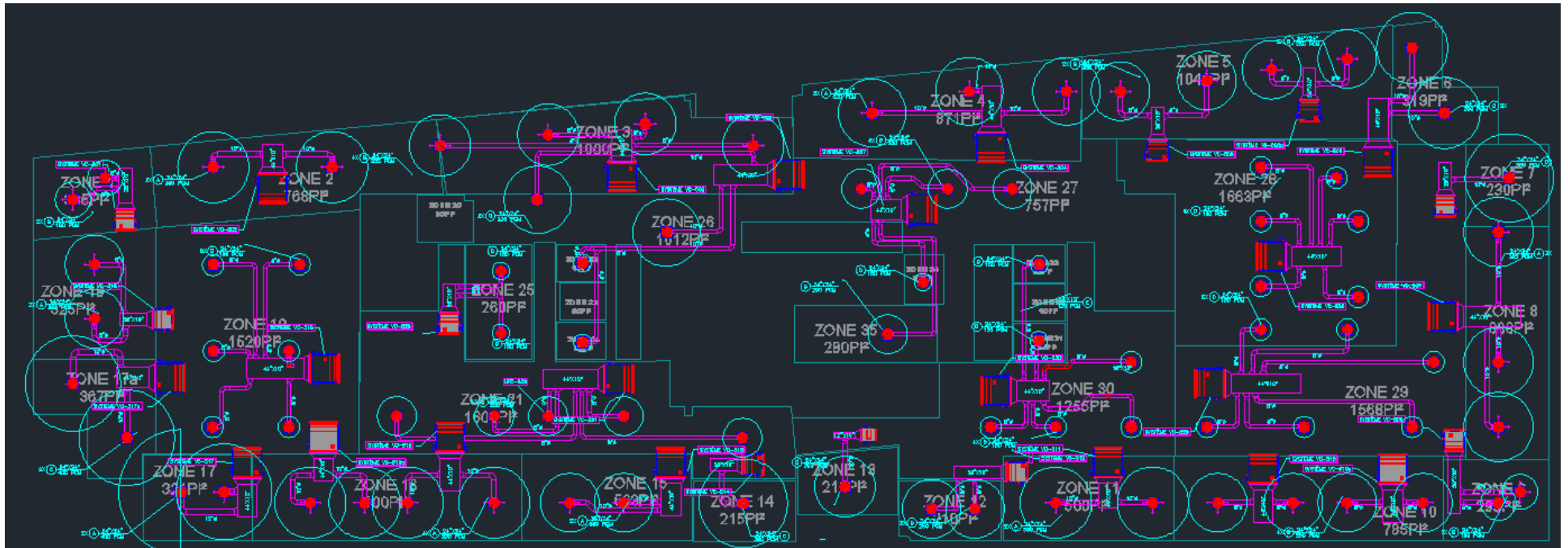




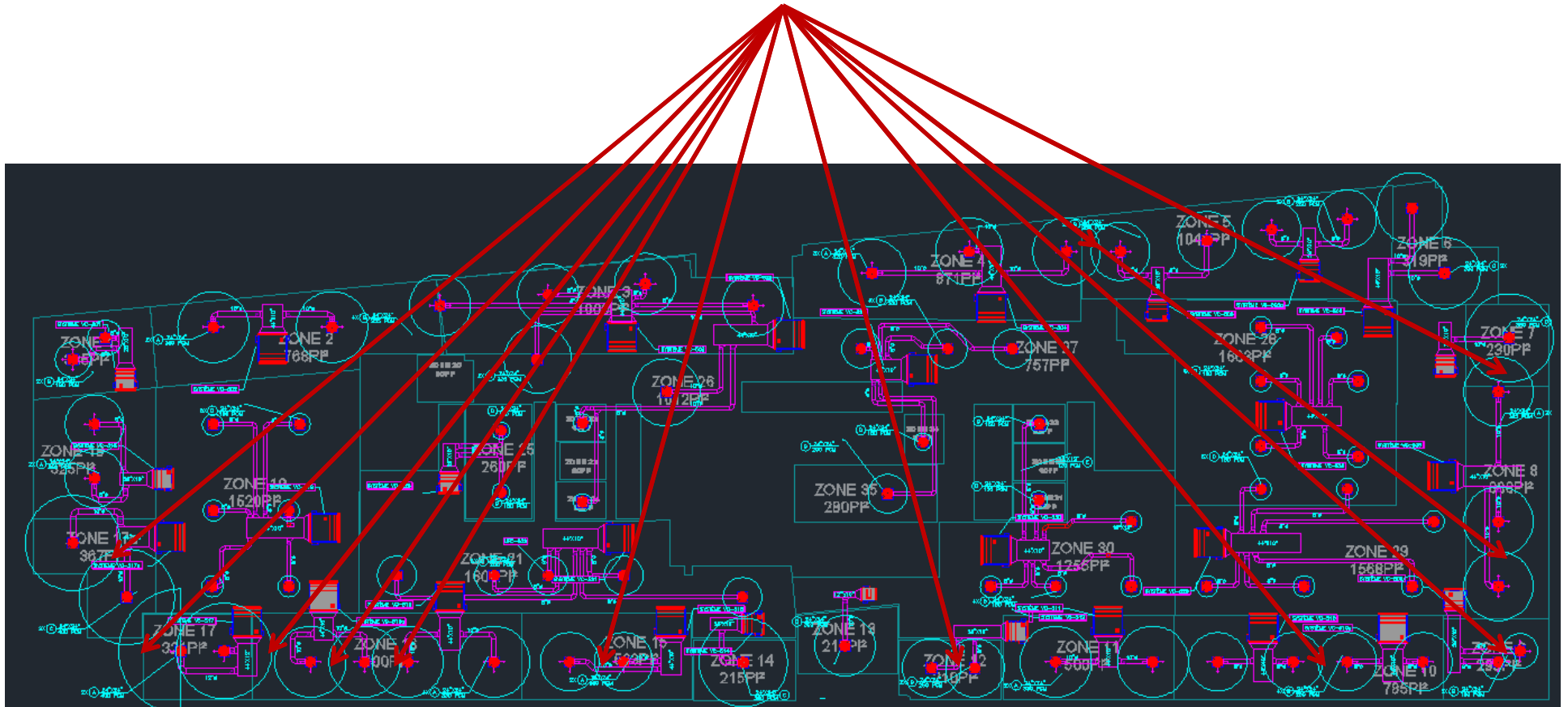
If you wish to conform to the requirements,  
just add a distance of 38"(2 X 19") between the diffusers.



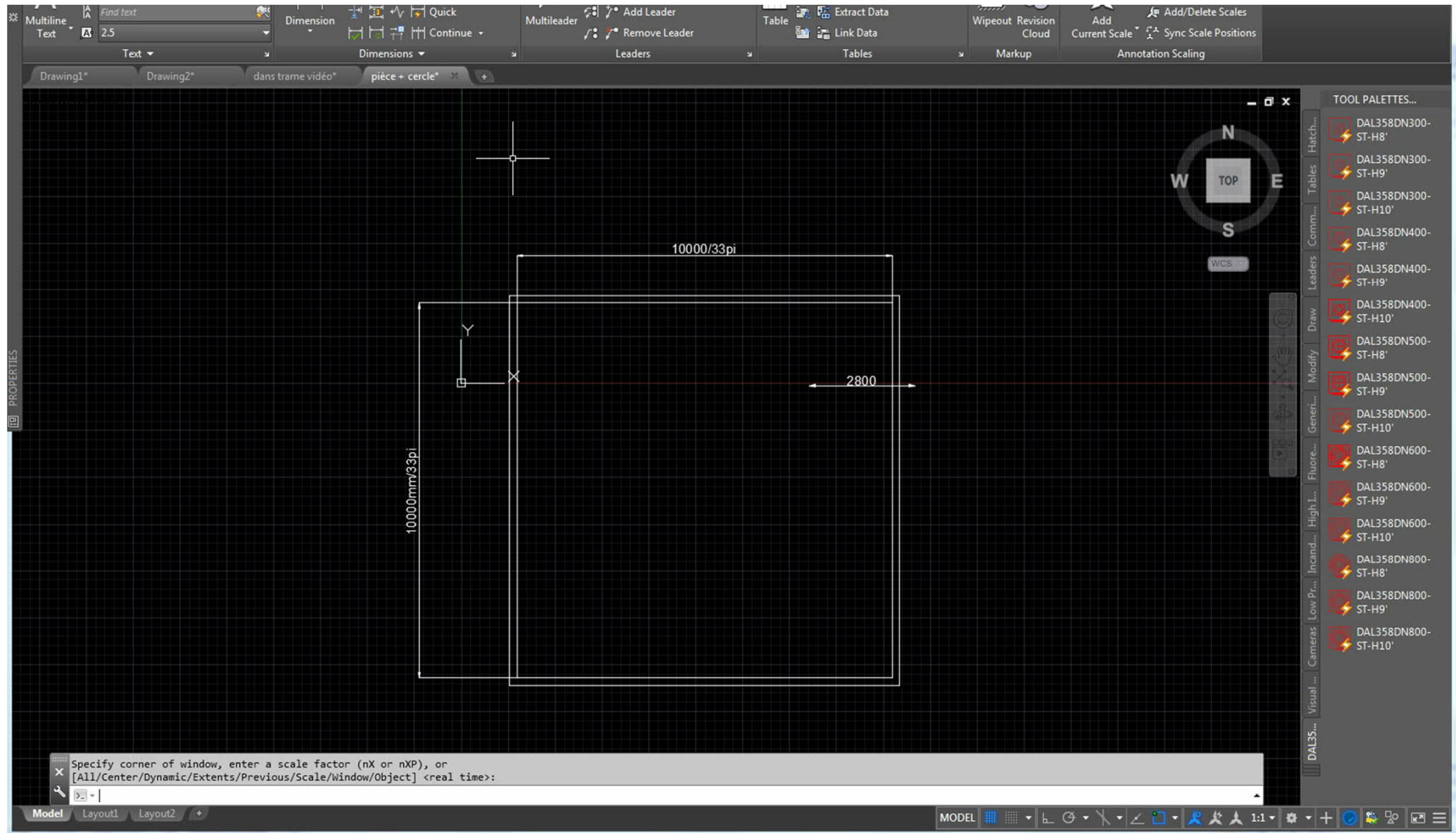
## AUTOCAD DRAW



Where are the problems?



# Video Nad circle



# Minimum parameters to consider in the selection of the air diffusers

## Summary selection parameters

During the design and selection stage,  
parameters other than the diffusion of the air should be considered.  
(see table)

These parameters should be considered as criteria for the proper selection of air diffusers  
They are considered to the maximum of the optimum range selection except for the critical "x"  
which is the minimum of the optimum.

They are therefore evaluated once for a diffuser.

### 3 CONDITIONS FOR COMFORT IN COOLING MODE

#	Conditions
1	Maximum air speed = 0.15 m/s (30 ft/min) at the entrance of the comfort zone at 1.3 m (4'-4") from the floor
2	Temperature differential between air jet and room temperature at 1.3 m(4'-4") from the floor at $\Delta -1^{\circ}\text{C}$
3	Travelling distance of the air jet on the ceiling with minimum flow in VAV : Critical X > 0,5 à 0,8 m (1'-7" to 2'-7") according to maximum air flow

$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_0}$  : ratio of the difference of maximum temperature in the jet of air in the occupied zone against the initial difference  
\*for a path (X + Y) of the air jet of 3 m (10 ft)

$\Delta T_{xy}$  : Temperature difference between the air blowing at (x + y = 3 m) and the ambient air

$\Delta T_0$  : Temperature difference between the air blowing and the ambient air

$L_{WA}$  : Sound power level at the center of diffuser without the room absorption

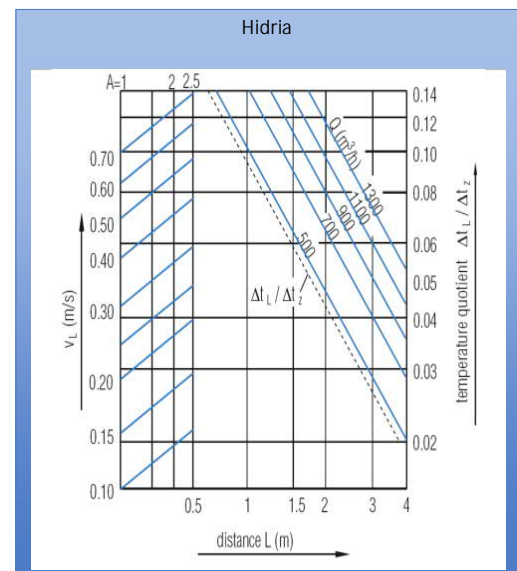
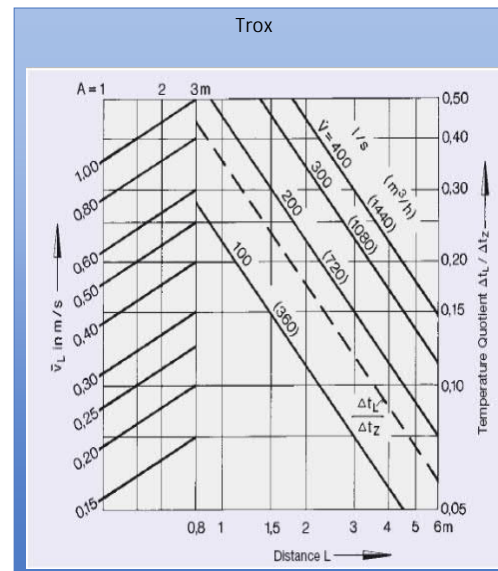
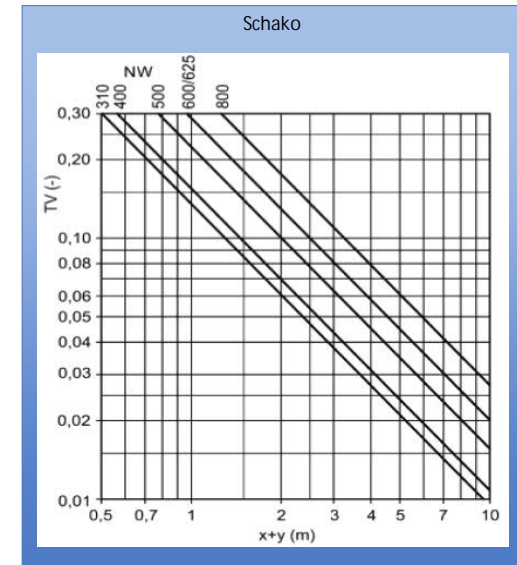
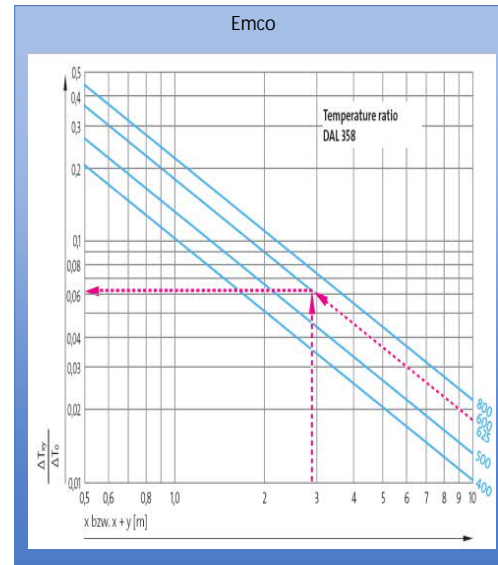
\*\* ( $L_{WA}$  - 10 dB , for comparison with North American values).

$X_{crit}$  : Distance at which the air jet detaches from the ceiling, applicable in cooling mode only

\*\*\* for an initial temperature differential  $\Delta T_0 = -10$  °C.

# Temperature ratio in occupied zone ( $\Delta T_{xy} / \Delta T_o$ )

Curves of relative differential  
temperature  
European catalogs





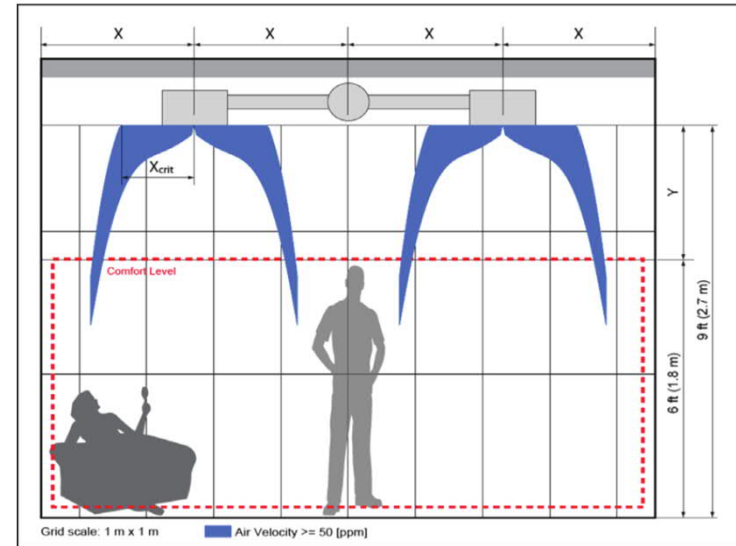
## Critical distance $X_{crit}$

As a result of gravity, the air flow of cold air discharged horizontally in a room has a low adherence to the ceiling and enters the occupied zone at a high speed.

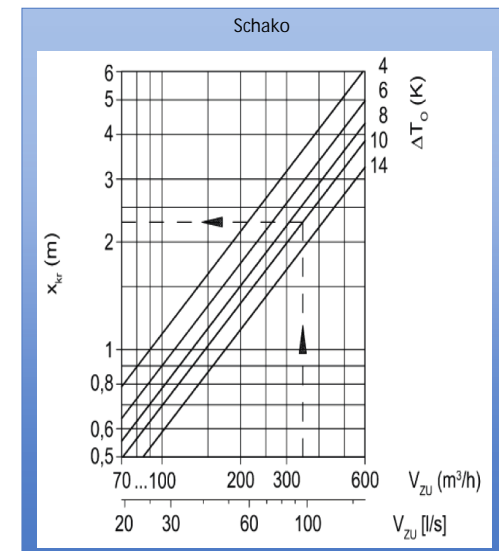
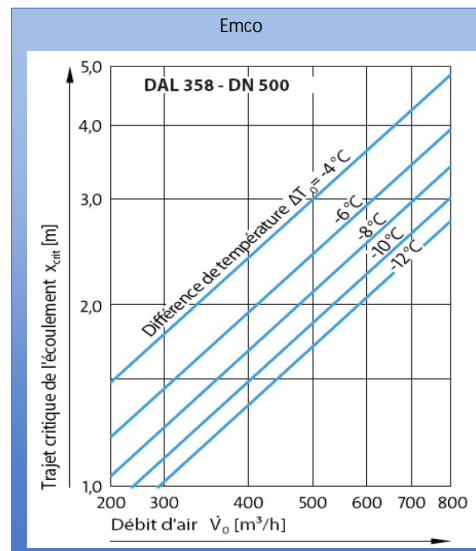
The distance the air jet travels between the diffuser and when it starts its downward path is called the critical distance  $X_{crit}$

To prevent cold air from falling rapidly in VAV, the critical distance  $X_{crit}$  must be at least equal to the values in the table for a minimum air flow.

The graph of the  $X_{crit}$  in the tables below must be used to validate the selection of the diffuser.



Recommended critical distance



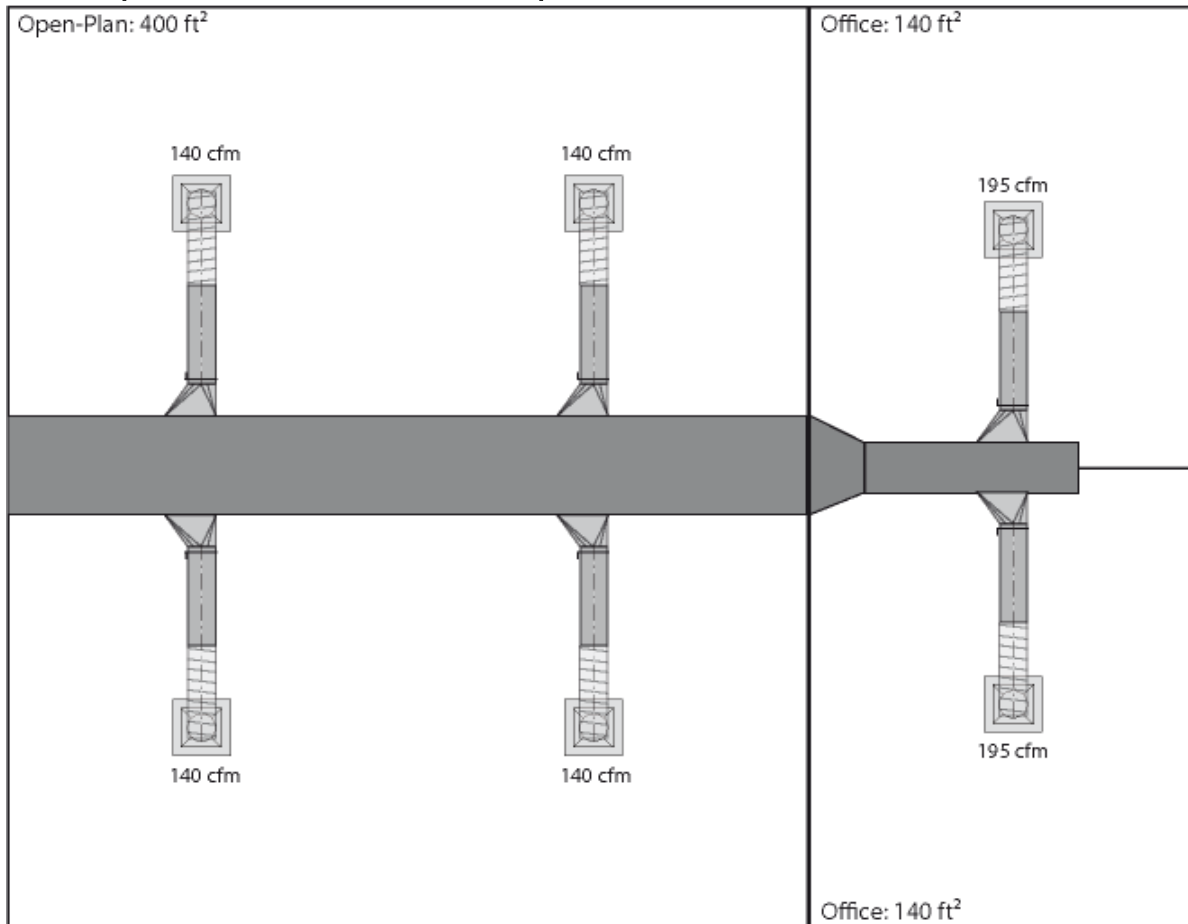
# Diffusers performance

Selection parameters	DAL358				
	Inlet diameter of diffuser or plenum - mm (in.)				
	125 (5)	150 (6)	200 (8)	250 (10)	300 (12)
Optimal maximum airflow - L/s (cfm)	38 (80)	70 (150)	132 (280)	188 (400)	283 (600)
$\frac{\Delta T_{xy}}{\Delta T_0} \leq 0.1$ *	0.025	0.035	0.045	0.06	0.07
$L_{WA} \leq 35$ dB(A) **	32	32	33	33	33
$\Delta P_t \leq 35$ Pa (0.15 po. d'eau)	32	28	28	32	32
Minimum airflow - L/s (cfm)	10 (20)	10 (20)	20 (40)	42 (91)	66 (140)
$X_{crit} \geq$	0.5 m (1 ft - 7in)	0.5 m (1 ft - 7in)	0.6 m (1 ft - 11in)	0.7 m (2 ft - 3in)	0.8 m (2 ft - 7in)

# Comparison of construction costs

## Standard square cone diffuser vs NAD diffuser

Example with standard square cone diffuser



Construction costs  
Per diffuser:

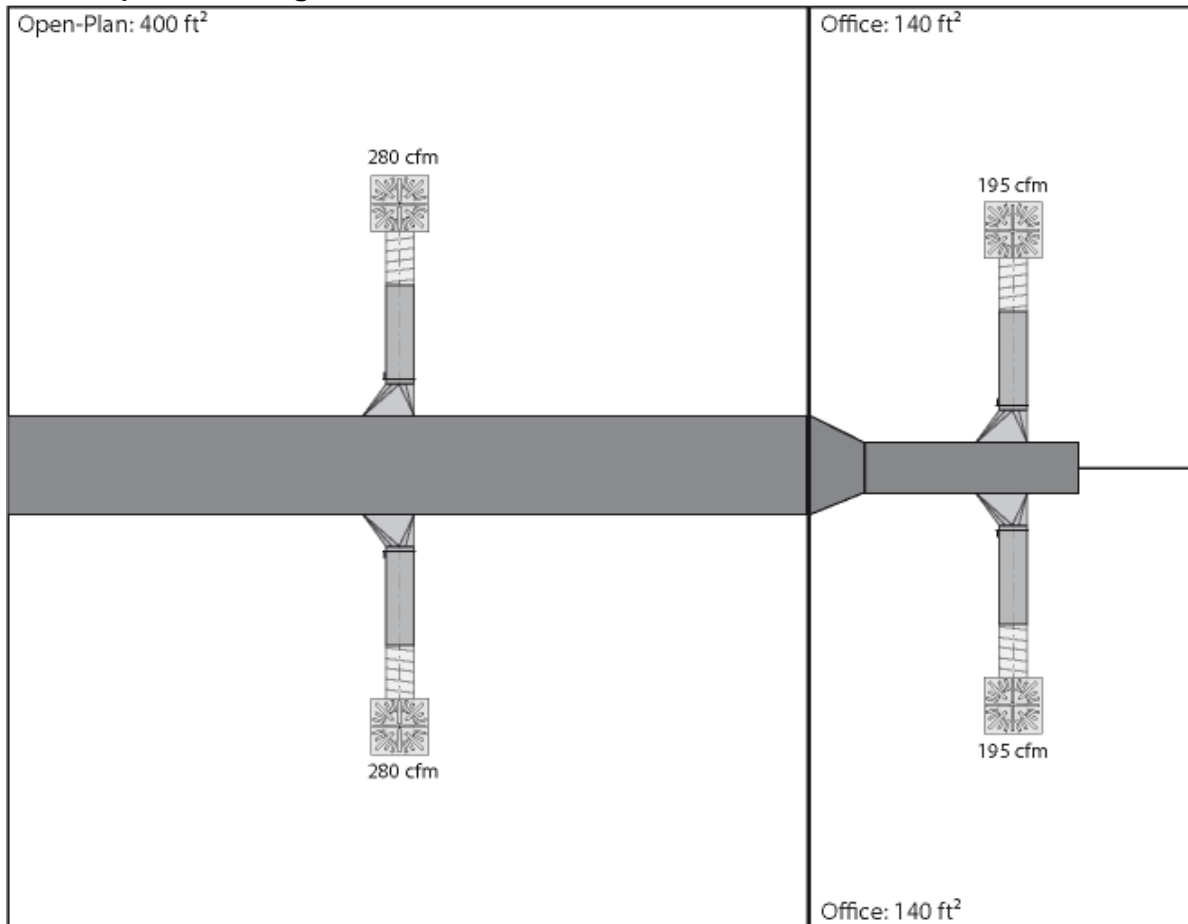
Supply branch, hardware:	65 \$
Square cone diffuser:	32 \$
Labor:	85 \$
Balancing:	30 \$
<b>Total :</b>	<b>212 \$</b>

**Total x 6 : 1272 \$**

# Comparison of construction costs

## Standard square cone diffuser vs NAD diffuser

Example of high induction swirl diffuser from NAD Klima



Construction costs  
Per diffuser:

Supply branch, hardware:	65 \$
NAD diffuser:	134 \$
Labor:	85 \$
Balancing:	30 \$
<hr/>	
Total :	314 \$
Total x 4 :	1256 \$



Now, you know the quick and simplified methods  
used by NAD Klima to meet the  
regulations, standards and requirements of our  
customers.