



CENTRAL
METAIS PERFURADOS

CATÁLOGO DE CHAPAS PERFURADAS

ÍNDICE

Apresentação.....	4
Características das Chapas Perfuradas.....	5
Tipos de Materiais e Furos.....	5
Dimensões Máximas e Mínimas de um Furo.....	5
Resistência e Desgaste.....	6
Formatos de uma Chapa.....	7
Bordas e Áreas não Perfuradas.....	7
Acabamento.....	7
Disposição e Sentido dos Furos.....	8
Fórmulas para Cálculos de Perfuração.....	9
Orçamentos e Pedidos.....	10
Ferramentas e Furos.....	11
Furos Redondos.....	12
Furos Quadrados.....	13
Furos Retangulares.....	14
Furos Oblongos.....	15
Furos Hexagonais.....	16
Furos Losangulares.....	17
Furos Venezianas.....	18

APRESENTAÇÃO

A Central Metais Perfurados foi fundada em 2014 com o objetivo de industrializar, comercializar e oferecer serviços de perfuração de chapas de aço carbono e outros metais planos, com equipamentos modernos, profissionais capacitados e tecnologia de ponta. Além de concentrar interruptamente seus esforços na melhoria contínua de processos, bem como na qualidade de seus produtos.

Instalada em localização privilegiada, na cidade de Iracemápolis, no estado de São Paulo, a 160 Km da cidade de São Paulo, a empresa fica localizada próximo as principais rodovias do Estado, que são: Rodovia Anhanguera (17 Km), Rodovia dos Bandeirantes (8 Km), Rodovia Washington Luís (26 Km). A Central Metais Perfurados possui contratos e parcerias com transportadoras terrestres e aéreas, que permitem atender clientes de todo o país com seus produtos e serviços.

A Central Perfurados possui pessoal qualificado e utiliza tecnologia de ponta para desenvolver e criar as ferramentas necessárias para a perfuração de chapas metálicas, otimizando a precisão das medidas e assegurando a qualidade do produto final.

Buscando incessante a melhoria contínua dos processos, a Central Perfurados consegue atender sua gama de clientes nos prazos estabelecidos, fornecendo produtos e serviços de alta qualidade.

Antes da entrega final de qualquer pedido, cada chapa metálica é rigorosamente inspecionada para assegurar que todos os parâmetros, dimensões e características estão dentro das especificações contratadas pelo cliente.

CARACTERÍSTICAS DAS CHAPAS PERFURADAS

As chapas metálicas perfuradas são utilizadas para as mais diferentes finalidades, sendo em sua maioria utilizadas para fins industriais e agrícolas. A capacidade de trabalho, durabilidade e resistência de uma chapa perfurada está intrinsecamente relacionada com diferentes variáveis, o que gera um número considerável de possibilidades de furos, materiais e dimensões diferentes.

O estudo correto do melhor material e melhor tipo de furo, irão proporcionar maior rendimento, resistência a corrosão, abrasão, calor e outras condições de desgaste causadas pelo fim empregado.

TIPOS DE MATERIAIS E FUROS

A Central Metais Perfurados perfura qualquer tipo de metal plano, tais como: aço inoxidável, aço carbono, cobre, latão, zinco, e outros materiais sob consulta.

São confeccionadas chapas com furação padrão nos formatos: redondos, retangulares, quadrados, oblongos, hexagonais, triangulares, poligonais e especiais (sob consulta).

DIMENSÕES MÁXIMAS E MÍNIMAS DE UM FURO

As dimensões máximas e mínimas de um furo estão diretamente relacionadas ao material a ser perfurado, visto que: cada material possui características que interferem no processo

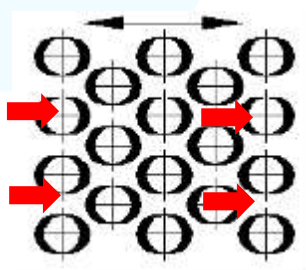
de perfuração, tais como: espessura, dureza, resistência transversal, entre outros fatores. Devido a especificidade do processo de perfuração, um furo não deve ter o diâmetro menor que a espessura da chapa, porém, em alguns casos é possível perfurar nessas condições (sob consulta).

RESISTÊNCIA E DESGASTE

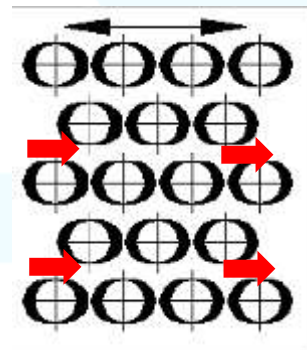
A área perfurada de uma chapa perfurada usada para fins industriais ou agrícolas, se torna importante para determinar a capacidade de trabalho e resistência, que possibilitará a projeção da produção, escolha correta do material a ser utilizado e o tempo de durabilidade de uma chapa. Os dois principais fatores que atuam para o cálculo da produção de uma chapa são:

1. A resistência que uma chapa deverá possuir para suportar as forças que atuarão no processo de peneiração;
2. O desgaste causado pelo atrito do material com a chapa no processo de peneiração. Tal desgaste ocorre quando o material passa pelos furos, e também sobre a superfície da chapa, decorrente da vibração, temperatura, umidade e PH do material peneirado.

É importante considerar que o desgaste é acentuado no sentido do movimento do material, portanto, é importante que este movimento seja transversal ao sentido da perfuração, assim se obtém melhor



Posição Correta



Posição Incorreta:

Corredores Livres

eficiência e durabilidade. Esta eficiência é encontrada quando o material não encontra “corredores livres” entre os furos, que prolongam o tempo de exposição do material sobre a chapa,

além de que se houver corredores livres, haverá desgastes no sentido dos furos, o que irá causar rompimento da chapa e descarte precoce da mesma.

FORMATOS DE UMA CHAPA

As dimensões das chapas perfuradas seguem o padrão da indústria siderúrgica, que são: 2000 x 1000 mm, 2000 x 1200 mm, 2000 x 1500 mm, 3000 x 1000 mm, 3000 x 1200 mm e 3000 x 1500 mm; e bobinas nas larguras: 500 mm, 1000 mm, 1200 mm. Outras dimensões também podem ser confeccionadas, mas poderão demandar soldagem ou corte.

BORDAS E ÁREAS NÃO PERFURADAS

Geralmente no processo de perfuração, são deixadas margens laterais e terminais que servem para fixação no suporte onde a chapa irá trabalhar, porém, em alguns casos se faz necessário o furo nas margens da chapa, nesse caso, deve-se observar se o tamanho mínimo da margem lateral é suficiente para aguentar o desgaste casado pelo uso.

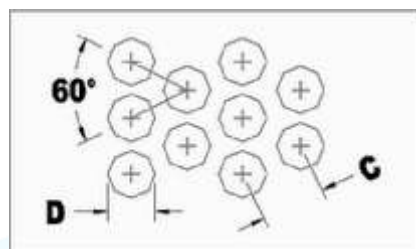
ACABAMENTO

As chapas perfuradas poderão receber tratamento ao final do processo de industrialização para aumentar sua durabilidade, apresentação ou resistência, que podem ser: curvas, dobras, soldas, cortes, estampos, pintura eletrostática e galvanização, todos esses processos são disponibilizados sob consulta.

DISPOSIÇÃO E SENTIDO DOS FUROS

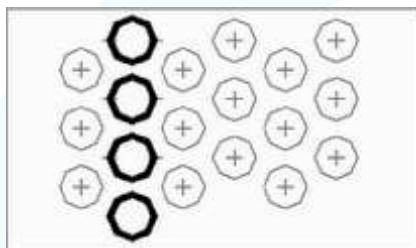
Disposição Alternada

É quando os furos estão dispostos em ângulo de 60 graus, ficando equidistantes entre si e proporcionam melhor aproveitamento da superfície perfurada, sendo indicados para uso industrial ou agrícola. Tal disposição é conhecida também como hexagonal ou sextavada.

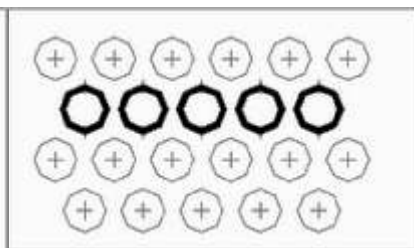


Disposição alternada

Neste tipo de disposição, os furos formarão uma linha reta de um lado, e do outro uma linha de furos alternados.



Alternada Transversal

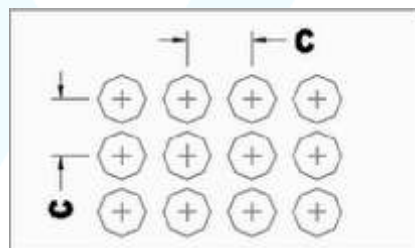


Alternada Longitudinal

Sendo chamados de: Disposição Alternada Longitudinal quando a linha de furos é paralela ao comprimento das chapas e Disposição Alternada Transversal, quando a linha de furos é paralela a largura das chapas.

Disposição Reta

É quando os furos ficam paralelos entre si tanto na lateral quanto na transversal, a distância entre os centros dos furos contíguos sempre será a mesma. A disposição reta não é indicada para aplicações industriais, pois não possui as vantagens provenientes da disposição alternada.



Disposição Reta

FÓRMULAS PARA CÁLCULOS DE PERFURAÇÃO

Para a confecção de projetos de perfuração, e/ou cálculo da resistência de durabilidade de uma chapa perfurada, se faz necessário o cálculo de diversas variáveis. Para usar as fórmulas, é necessário reconhecer qual a classificação da disposição dos furos. Abaixo segue os quadro de fórmulas para cada disposição de furos que poderão ser utilizadas para diversos cálculos. No quadro ao lado está a descrição de cada incógnita.

INCÓGNITA DESCRIÇÃO

D	Diâmetro dos furos
C	Distância entre centros
P	Porcentagem de área aberta
F	Distância entre Furos

Furos em Disposição Alternada

$$P = 90 \cdot \left(\frac{D}{C}\right)^2$$

$$C = D \cdot \sqrt{\frac{90}{P}}$$

$$D = C \cdot \sqrt{\frac{P}{90}}$$

Furos em Disposição Reta

$$P = 78,5 \cdot \left(\frac{D}{C}\right)^2$$

$$C = D \cdot \sqrt{\frac{78,5}{P}}$$

$$D = C \cdot \sqrt{\frac{P}{78,5}}$$

ORÇAMENTOS E PEDIDOS

As informações necessárias para realizar o pedido de um orçamento ou cotação são:

- a) Número de peças;
- b) Tipo de metal ou material;
- c) Espessura;
- d) Tipo de furo e dimensões da chapa, incluindo distância entre os furos, bem como a disposição dos mesmos; margens e quaisquer outros detalhes técnicos inerentes a perfuração. Um desenho da peça poderá ser enviado em formato digital, nas extensões: .dwg, .dwf, .cdr, .pdf, .jpg, .bmp, .png; sempre contendo todas as dimensões e as unidades de medida (milímetros, metros, polegadas, centímetros, etc...);
- e) Acabamentos: cortes, curvas, pintura, galvanização e etc.... (Se for necessário).

O orçamento ou cotação poderá ser feito por telefone ou e-mail, utilizando os dados abaixo:

(19) 4103-3139

contato@centralperfurados.com.br

Os contatos serão atendidos nos período comercial, das 8:00h até as 17:00h, de segunda à sexta feira.

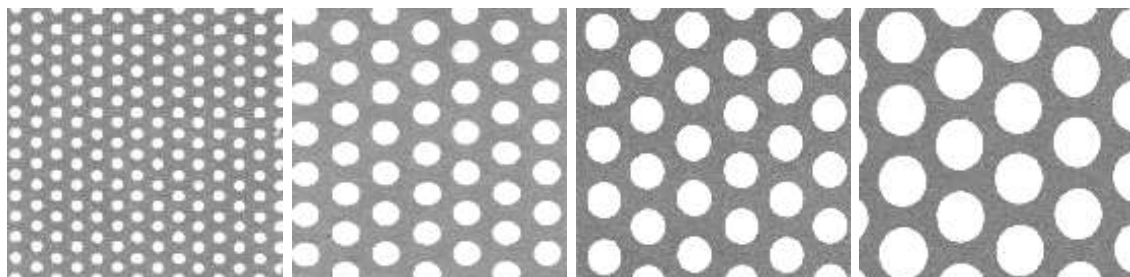
FERRAMENTAS E FUROS

A Central Perfurados possui em seu estoque uma vasta variedade de ferramentas e punções, que são utilizadas para a perfuração. Esta variedade de ferramentas em estoque foi desenvolvida tendo em consideração a frequência dos pedidos e dimensões perfuradas, possibilitando assim a manutenção e disponibilidade constante de um inventário de matrizes com tamanho padronizados, utilizadas frequentemente pela maioria dos clientes.

O uso de ferramentas já existentes é benéfico para o surgimento de uma melhor relação custo x benefício do processo de perfuração, uma vez que não é necessário desenvolver uma nova matriz e punções, que demandam tempo extra. Porém, em alguns projetos se faz necessário o uso de ferramentas não padronizadas, que poderá acarretar em aumento do prazo de entrega e acréscimo no custo de confecção da ferramenta (sob consulta), é importante salientar que tal custo é inversamente proporcional ao volume de chapas de um pedido, ou seja, quanto maior o pedido, menor será o custo de confecção da ferramenta repassada ao cliente, podendo em alguns casos ser reduzido a zero.

Nas páginas a seguir, será apresentado os formatos de furos e ferramentas padronizadas no inventário da empresa. Outras ferramentas poderão ser confeccionadas conforme a necessidade do cliente.

FUROS REDONDOS



Furo 1,1 mm

EC 2,00 mm

AL – P 22%

Furo 2,4 mm

EC 4,00 mm

AL – P 32,5%

Furo 4,8 mm

EC 7,00 mm

AL – P 42%

Furo 6,35 mm

EC 9,00 mm

AL – P 45%

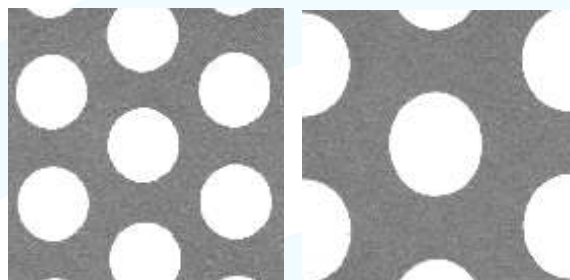
SIGLAS

EC Entre Centros

AL Disposição Alternada

P Área Aberta (%)

Q Qualquer



Furo 9,5 mm

EC 14,00 mm

AL – P 42%

Furo 12,7 mm

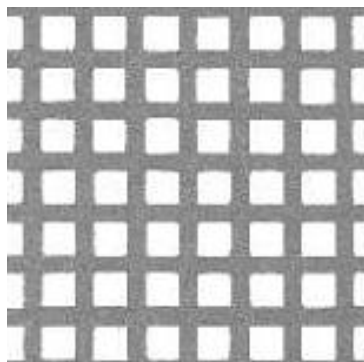
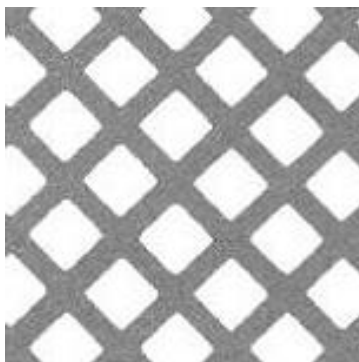
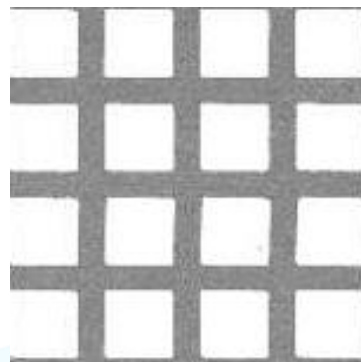
EC 14,00 mm

AL – P 42%

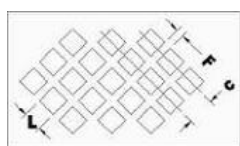
Ferramentas

FURO (mm)	EC (mm)	DISP	P (%)	FURO (mm)	EC (mm)	DISP	P (%)	FURO (mm)	EC (mm)	DISP	P (%)
1,20	2,20	AL	27,0	3,60	5,00	AL	47,0	9,50	13,00	AL	42,0
1,40	1,90	AL	49,0	3,80	6,50	AL	52,0	9,50	14,00	R	41,8
1,50	2,00	AL	51,0	4,00	4,76	AL	64,0	10,0	14,00	AL	46,0
1,50	2,60	AL	30,0	4,00	6,00	AL	40,0	12,0	14,50	R	61,7
1,60	2,40	AL	40,0	4,50	7,00	AL	37,0	12,70	19,00	AL	40,0
1,80	2,50	R	40,0	4,80	7,00	AL	42,0	21,15	22,65	AL	78,0
2,00	2,55	AL	55,8	4,80	10,00	AL	20,7	23,25	24,60	AL	78,0
2,00	3,40	AL	31,0	5,00	7,50	AL	40,0	25,00	50,00	AL	22,6
2,00	4,00	AL	22,5	5,00	8,00	AL	35,0	25,40	32,00	AL	57,0
2,40	4,00	AL	32,5	5,50	8,00	AL	43,0	25,40	64,00	AL	14,0
2,40	5,00	AL	20,0	6,00	8,00	AL	51,0	38,00	51,00	AL	50,0
2,50	4,00	AL	35,0	6,35	8,00	AL	56,5	44,50	58,00	AL	39,0
2,50	5,00	AL	22,6	6,35	9,00	AL	45,0	63,50	Q	Q	Q
2,80	4,00	AL	44,0	6,35	9,50	AL	40,0	76,20	Q	Q	Q
2,80	6,00	AL	19,8	6,35	11,00	AL	30,0	89,00	Q	Q	Q
3,00	4,00	AL	51,0	8,00	10,00	AL	58,0	101,60	Q	Q	Q
3,00	5,00	AL	32,5	8,00	12,00	AL	40,0	127,00	Q	Q	Q
3,00	6,00	AL	22,6	8,00	13,00	AL	34,0	138,20	Q	Q	Q
3,17	5,00	AL	37,0	9,50	12,00	AL	57,0	152,40	Q	Q	Q

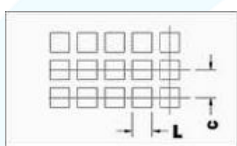
FUROS QUADRADOS


 Furo 9,5 mm - EC 14,00 mm
 AL - P 42%

 Furo 9,5 mm - EC 14,00 mm
 AL - P 42%

 Furo 9,5 mm - EC 14,00 mm
 AL - P 42%

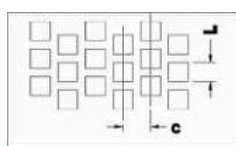
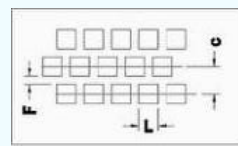
Disposição dos Furos



Diagonal



Reta


 Alternada
 Transversal

 Alternada
 Longitudinal

Ferramentas

L (mm)	C (mm)	DISP	P (%)
4,0	6,0	R	45,0
6,0	9,0	R	45,0
8,0	11,0	R	53,0
10,0	12,0	R	69,0
10,0	13,0	R	59,0
20,0	24,0	R	69,0
25,0	35,0	D	47,0
31,8	47,8	D	44,0
40,0	48,0	R	69,0
50,8	Q	Q	Q
63,5	Q	Q	Q
76,2	Q	Q	Q
90,0	Q	Q	Q
100,0	Q	Q	Q
150,0	Q	Q	Q

SIGLAS

C	Entre centros
L	Lado Quadrado
P	Área Aberta (%)
Q	Qualquer
R	Disposição Reta
D	Disposição Diagonal

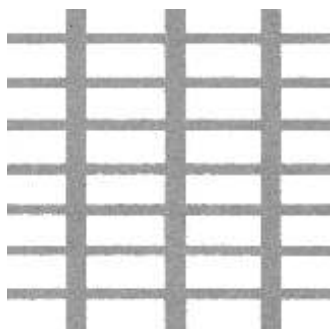
FÓRMULAS

$$P = \left(\frac{L}{C}\right)^2 \cdot 100$$

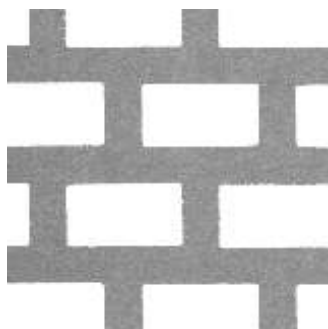
$$C = 10 \cdot L \cdot \sqrt{\frac{1}{P}}$$

$$L = \frac{C}{10} \cdot \sqrt{P}$$

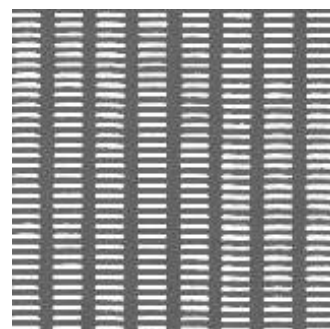
FUROS RETANGULARES



Furo 4,0 x 10,0 mm
 R – c 5,5 mm
 C 13,00 mm – P 56%

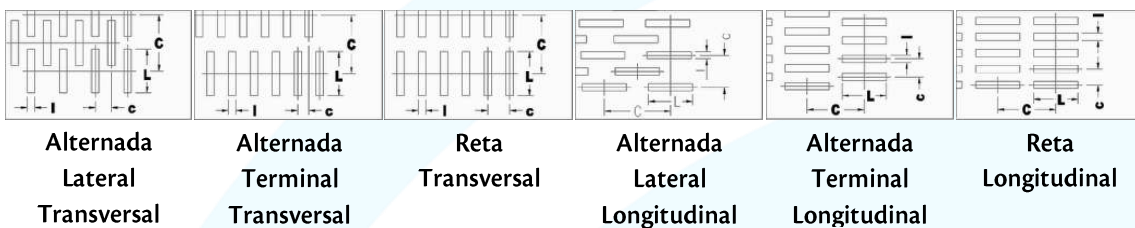


Furo 8,0 x 15,0 mm
 R – c 13,0 mm
 C 20,00 mm – P 46%



Furo 0,5 x 4,0 mm
 R – c 5,5 mm
 C 13,00 mm – P 56%

Disposição dos Furos



Ferramentas

Lado dos Furos		Distância dos Furos		Área Aberta	Disposição Dos Furos
D(mm)	d (mm)	c	C(mm)	P (%)	DISP
0,5	4,0	1,35	5,5	27,0	RT
0,8	4,0	1,6	4,8	41,7	RT
1,25	2,5	1,75	3,0	59,5	RT
3,0	30,0	6,0	36,0	42,0	RT
4,2	10,5	5,6	13,0	61,0	RT
8,0	30,0	14,4	40,0	41,7	RT
9,5	40,0	Q	Q	Q	Q
12,0	40,0	Q	45,0	Q	Q
15,0	30,0	20,0	38,0	59,0	AL
20,0	50,0	32,0	62,0	50,0	AL
25,4	31,0	46,0	219,0	8,0	AT
28,0	44,0	Q	Q	Q	AT
38,0	127,0	Q	Q	Q	AT
50,0	125,0	Q	Q	Q	RL
72,0	110,0	Q	Q	Q	RT
76,0	101,6	Q	Q	Q	AT

SIGLAS

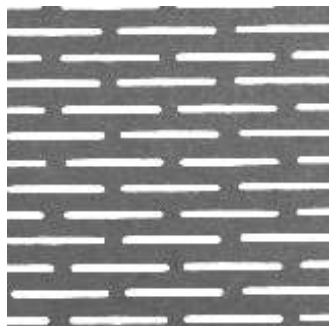
I	Largura
L	Comprimento
c	Entre Centros Lateral
C	Entre Centros Terminal
P	Área Aberta
Q	Qualquer
AL	Alternada Longitudinal
AT	Alternada Transversal
RL	Reta Longitudinal
RT	Reta Transversal

FÓRMULA

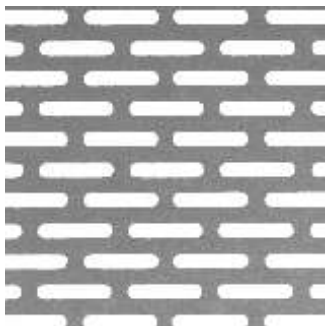
$$P = \frac{d \cdot D}{c \cdot C} \cdot 100$$

Página 14

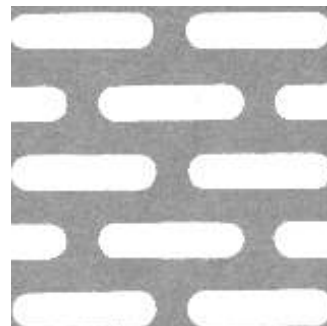
FUROS OBLONGOS



Furo 0,75 x 20,0 mm
 AL – c 2,0 mm
 C 24,00 mm – P 31%

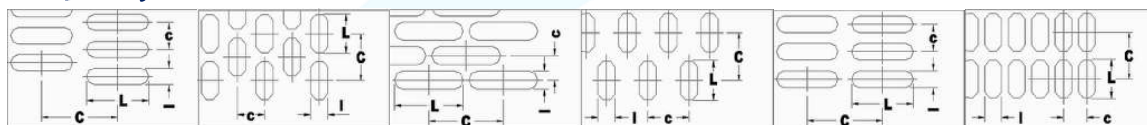


Furo 2,0 x 10,0 mm
 AL – c 4,0 mm
 C 12,00 mm – P 40%



Furo 4,8 x 19,0 mm
 AL – c 9,0 mm
 C 23,00 mm – P 42%

Disposição dos Furos



Alternada
 Terminal
 Longitudinal

Alternada
 Lateral
 Transversal

Alternada
 Lateral
 Longitudinal

Alternada
 Terminal
 Transversal

Reta
 Longitudinal

Reta
 Transversal

Ferramentas

Dimensões dos furos		Distância entre centros		Área Aberta	Disposição dos Furos
l(mm)	L(mm)	c	C(mm)	P (%)	DISP
2,00	10,0	4,0	12,0	40	ALL/ALT
2,50	20,0	4,85	23,0	44	ALL/ALT
3,00	10,0	6,7	14,0	30	ALL/ALT
5,00	30,0	9,0	34,0	Q	RT
6,40	87,0	136,0	AV	Q	RT
7,00	20,0	16,5	25,0	32	ALT
7,00	25,0	25,0	38,0	17	RL
8,00	20,0	25,0	38,0	15	RL
10,00	35,0	20,0	45,0	36	ALL/ALT
12,00	30,0	17,0	45,0	13	Q
13,00	34,0	21,0	40,5	48	ALT
25,40	38,0	36,0	43,0	54	ALT

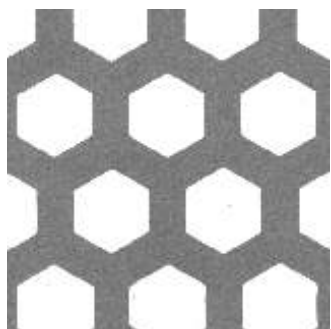
SIGLAS

I	Largura
L	Comprimento
c	Entre Centros Lateral
C	Entre Centros Terminal
P	Área Aberta
Q	Qualquer

FÓRMULA

$$P = \frac{(L - l) \cdot l + 0,785 \cdot l^2}{c \cdot C} \cdot 100$$

FUROS HEXAGONAIS



Furo 10,00 mm
C 14,0 mm – P 51%

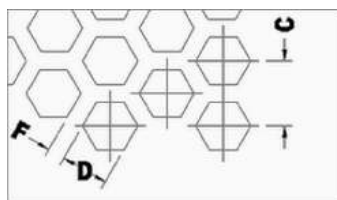


Furo 13,00 mm
C 17,0 mm – P 58%

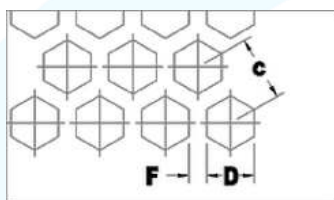


Furo 19,00 mm
C 26,0 mm – P 53%

Disposição dos Furos



Longitudinal



Transversal

Ferramentas

Distância entre centros		Diâmetro do círculo inscrito	Área Aberta
C (mm)	F (mm)	D (mm)	P (%)
7,0	0,8	6,2	79
10,0	2,0	8,0	64
11,0	3,0	8,0	53
14,0	4,0	10,0	51
17,0	4,0	13,0	58
26,0	7,0	19,0	53
26,0	5,0	21,0	64
29,0	6,0	23,0	63
30,0	7,0	23,0	59
60,0	37,0	23,0	15
39,0	7,0	32,0	67

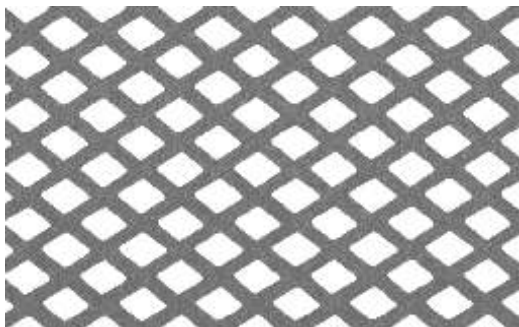
SIGLA

D	Diâmetro do círculo inscrito
C	Entre Centros
P	Área Aberta

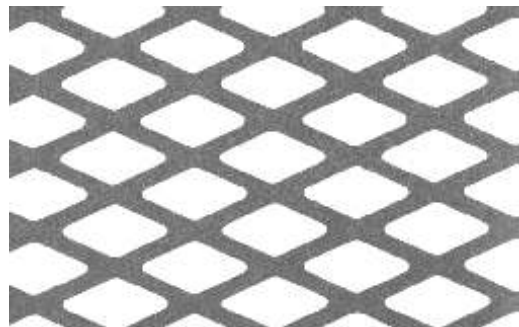
FÓRMULA

$$P = 100 \cdot \left(\frac{D}{C}\right)^2$$

FUROS LOSANGULARES

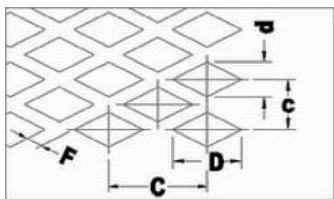


Furo 4,7 mm x 6,7 mm – F 1,3 mm
 C 7,00 mm – C 10,00 mm – P 45%

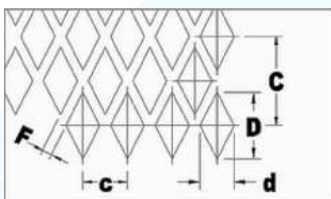


Furo 7,0 mm x 14,0 mm – F 2,0 mm
 C 9,5 mm – C 21,0 mm – P 49%

Disposição dos Furos



Longitudinal



Transversal

Ferramentas

d (mm)	D (mm)	c (mm)	C (mm)	P (%)
4,7	6,7	7,0	10,0	45
7,0	14,0	9,5	21,0	49
7,5	19,1	24,0	30,0	20
8,0	24,0	12,6	31,0	49
8,0	24,0	13,5	34,0	42
9,0	18,0	12,0	30,0	45
9,0	20,0	12,0	30,0	50
9,0	20,0	24,0	30,0	25
11,0	29,0	23,0	56,0	25
13,0	30,0	23,0	54,0	31
15,0	40,0	21,6	60,0	46
18,0	30,0	27,0	46,0	44
19,0	40,0	29,0	60,0	44
19,0	45,0	28,0	60,0	51
19,0	50,0	24,6	69,0	56
22,0	44,0	Q	Q	Q
25,0	45,0	30,0	67,0	56
38,0	60,0	Q	Q	50

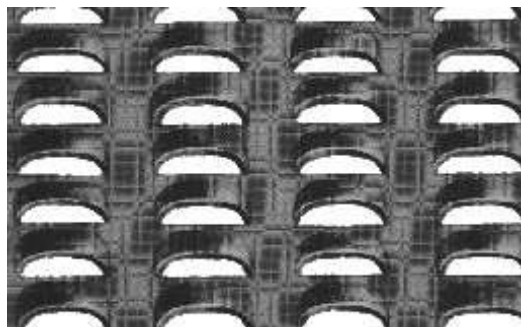
SIGLAS

I	Largura
L	Comprimento
c	Entre Centros Lateral
C	Entre Centros Terminal
F	Distância entre Furo - barra
P	Área Aberta
Q	Qualquer

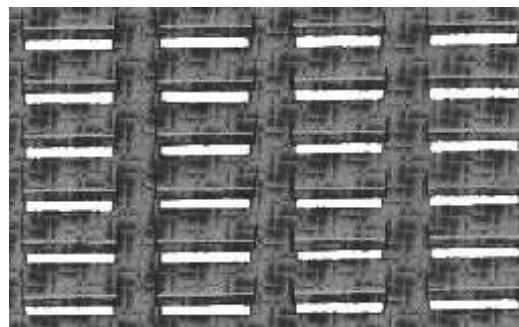
FÓRMULA

$$P = \frac{d \cdot D}{c \cdot C} \cdot 100$$

FUROS VENEZIANAS

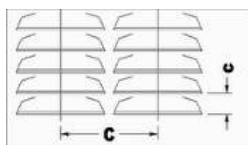


L 12,7 mm – CA
C 7,0 mm – C 17,5 mm

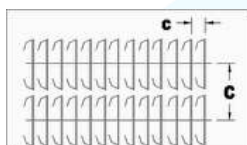


L 12,7 mm – CV
C 7,0 mm – C 17,5 mm

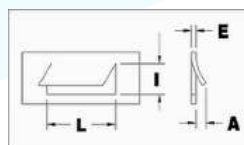
Disposição dos Furos



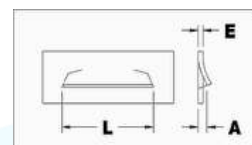
Longitudinal



Transversal



Cantos Vivos



Cantos
Arredondados

Ferramentas

L (mm)	c (mm)	C (mm)	Cantos
12,70	7,00	17,50	CA/CV
19,00	10,00	23,40	CA
22,00	15,00	40,00	CA
25,40	14,00	32,50	CA/CV
35,00	14,00	45,00	CA
38,00	15,00	46,00	CV
40,00	10,00	56,00	CA
45,00	13,00	52,00	CA
50,00	21,00	56,00	CA
80,00	15,00	Q	CA
100,00	30,00	Q	CA
155,00	27,00	Q	CA
245,00	33,00	Q	CA

SIGLAS

L	Comprimento
c	Entre Centros Lateral
C	Entre Centros Longitudinal
CA	Cantos Arredondados
CV	Cantos Vivos
Q	Qualquer