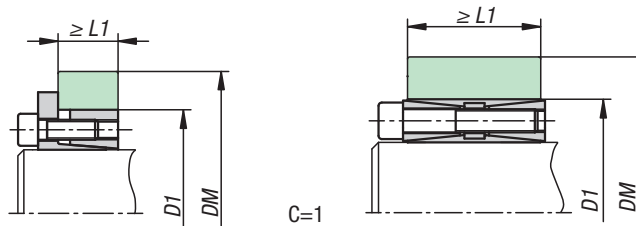


# Cálculo del diámetro mínimo del cubo

El diámetro mínimo necesario del cubo depende de la forma del cubo, la sección del cubo y el límite elástico del material del cubo. Las fórmulas y valores establecidos sirven para el cálculo aproximado del diámetro mínimo del cubo. Si el cubo está debilitado debido a perforaciones, es necesario aumentar el diámetro exterior necesario del cubo al diámetro de taladrar correspondiente.

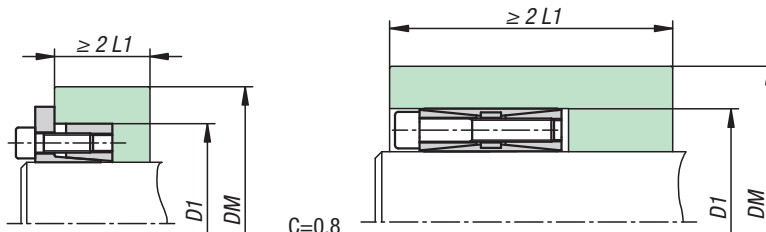


Para calcular el diámetro mínimo del cubo se aplica la siguiente fórmula:

$$DM \geq D1 \cdot K$$

D1 = diámetro exterior de juego de dispositivos de sujeción (mm)

K = factor (ver tabla)



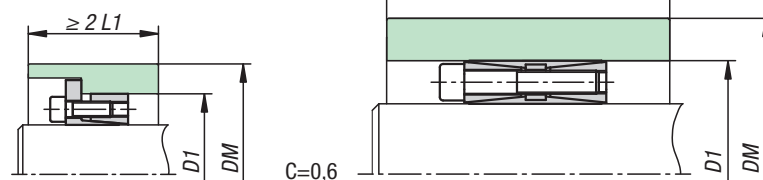
Si el valor K no se indica en la tabla es válida la siguiente fórmula:

$$K = \sqrt{\frac{\sigma_{0,2} + (C \cdot PN)}{\sigma_{0,2} - (C \cdot PN)}} \text{ (mm)}$$

$\sigma_{0,2}$  = límite elástico del material del cubo (N/mm<sup>2</sup>)

c = factor para forma del cubo

PN = presión superficial en el cubo (N/mm<sup>2</sup>)



## Ejemplo de cálculo:

Diámetro del árbol D=40 mm

Material del cubo GGG40

Límite elástico  $\sigma_{0,2} = 250 \text{ N/mm}^2$

Juego de sujeción seleccionado:

23360-4090 Juego de sujeción forma G

con D = 40 mm, D1 = 90 mm y PN = 139 N/mm<sup>2</sup>

Anchura del cubo y forma según C = 1

Factor K de la tabla = 1,88 (valor de aproximación de la tabla PN = 140 N/mm<sup>2</sup> con C = 1)

DM = 90 mm • 1,88 = **169,2 mm**

En las conexiones de sujeción con árboles huecos se calcula el diámetro interior necesario del árbol hueco con la siguiente fórmula:

$$DW_{\text{interior}} \leq D \cdot \sqrt{\frac{\sigma_{0,2 \text{ Árbol}} - 2 \cdot PW \cdot 0,8}{\sigma_{0,2 \text{ Árbol}}}} \text{ (mm)}$$

Diám.<sub>interior</sub> = diámetro interior del árbol hueco (mm)

D = diámetro interior de juego de dispositivos de sujeción (mm)

$\sigma_{0,2 \text{ árbol}}$  = límite elástico del material del árbol (N/mm<sup>2</sup>)

PW = presión superficial en árbol (N/mm<sup>2</sup>)

# Cálculo del diámetro mínimo del cubo

| Tabla para factor K     |                        |  |              |               |                 |               |                |                          |                          |                      |      |      |
|-------------------------|------------------------|--|--------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|------|------|
|                         |                        | $\sigma$ 0,2 límite elástico N/mm <sup>2</sup> |              |               |                 |               |                |                          |                          |                      |      |      |
|                         |                        | 150  | 180          | 200           | 220             | 250           | 270            | 300                      | 350                      | 400                  | 450  | 600  |
|                         |                        | Material del cubo                              |              |               |                 |               |                |                          |                          |                      |      |      |
| PN<br>N/mm <sup>2</sup> | Forma<br>del cubo<br>C | GG20   | GG25<br>GS38 | GG30<br>GTS35 | GS45<br>St 37-2 | GGG40<br>GS52 | St 50-2<br>C35 | GGG50<br>GS60<br>St 60-2 | GGG60<br>GS62<br>St 70-2 | GGG70<br>GS70<br>C60 |      |      |
| 60                      | C = 0,6                | 1,28   | 1,25         | 1,20          | 1,18            | 1,15          | 1,14           | 1,12                     | 1,10                     | 1,09                 | 1,08 | 1,06 |
|                         | C = 0,8                | 1,39   | 1,30         | 1,24          | 1,23            | 1,22          | 1,20           | 1,18                     | 1,15                     | 1,12                 | 1,11 | 1,08 |
|                         | C = 1                  | 1,52   | 1,42         | 1,36          | 1,32            | 1,28          | 1,25           | 1,22                     | 1,18                     | 1,16                 | 1,14 | 1,10 |
| 65                      | C = 0,6                | 1,30   | 1,25         | 1,22          | 1,20            | 1,18          | 1,15           | 1,13                     | 1,11                     | 1,10                 | 1,09 | 1,07 |
|                         | C = 0,8                | 1,44   | 1,35         | 1,30          | 1,28            | 1,24          | 1,22           | 1,20                     | 1,16                     | 1,14                 | 1,12 | 1,09 |
|                         | C = 1                  | 1,60   | 1,45         | 1,40          | 1,35            | 1,30          | 1,28           | 1,24                     | 1,20                     | 1,18                 | 1,16 | 1,12 |
| 70                      | C = 0,6                | 1,34   | 1,26         | 1,24          | 1,22            | 1,18          | 1,16           | 1,15                     | 1,12                     | 1,11                 | 1,10 | 1,07 |
|                         | C = 0,8                | 1,48   | 1,38         | 1,34          | 1,30            | 1,25          | 1,23           | 1,20                     | 1,18                     | 1,15                 | 1,13 | 1,10 |
|                         | C = 1                  | 1,65   | 1,50         | 1,45          | 1,40            | 1,34          | 1,30           | 1,26                     | 1,22                     | 1,20                 | 1,17 | 1,13 |
| 75                      | C = 0,6                | 1,30   | 1,28         | 1,25          | 1,23            | 1,20          | 1,18           | 1,16                     | 1,14                     | 1,12                 | 1,11 | 1,08 |
|                         | C = 0,8                | 1,52   | 1,42         | 1,36          | 1,32            | 1,28          | 1,25           | 1,22                     | 1,18                     | 1,16                 | 1,14 | 1,11 |
|                         | C = 1                  | 1,74   | 1,55         | 1,48          | 1,42            | 1,36          | 1,33           | 1,30                     | 1,25                     | 1,20                 | 1,18 | 1,13 |
| 80                      | C = 0,6                | 1,39   | 1,31         | 1,28          | 1,25            | 1,21          | 1,20           | 1,18                     | 1,15                     | 1,13                 | 1,11 | 1,08 |
|                         | C = 0,8                | 1,58   | 1,45         | 1,39          | 1,35            | 1,30          | 1,27           | 1,24                     | 1,20                     | 1,18                 | 1,15 | 1,11 |
|                         | C = 1                  | 1,81   | 1,61         | 1,53          | 1,46            | 1,39          | 1,36           | 1,31                     | 1,26                     | 1,22                 | 1,20 | 1,14 |
| 85                      | C = 0,6                | 1,42   | 1,34         | 1,30          | 1,27            | 1,23          | 1,21           | 1,19                     | 1,16                     | 1,14                 | 1,12 | 1,09 |
|                         | C = 0,8                | 1,63   | 1,49         | 1,42          | 1,38            | 1,32          | 1,29           | 1,26                     | 1,22                     | 1,19                 | 1,16 | 1,12 |
|                         | C = 1                  | 1,90   | 1,67         | 1,57          | 1,50            | 1,42          | 1,39           | 1,34                     | 1,28                     | 1,24                 | 1,21 | 1,15 |
| 90                      | C = 0,6                | 1,46   | 1,36         | 1,32          | 1,28            | 1,25          | 1,22           | 1,20                     | 1,17                     | 1,15                 | 1,13 | 1,09 |
|                         | C = 0,8                | 1,69   | 1,53         | 1,46          | 1,40            | 1,34          | 1,31           | 1,28                     | 1,23                     | 1,20                 | 1,18 | 1,13 |
|                         | C = 1                  | 2,00   | 1,73         | 1,62          | 1,54            | 1,46          | 1,41           | 1,36                     | 1,30                     | 1,26                 | 1,22 | 1,16 |
| 95                      | C = 0,6                | 1,49   | 1,39         | 1,34          | 1,30            | 1,26          | 1,24           | 1,21                     | 1,18                     | 1,15                 | 1,14 | 1,10 |
|                         | C = 0,8                | 1,75   | 1,57         | 1,49          | 1,43            | 1,37          | 1,34           | 1,30                     | 1,25                     | 1,21                 | 1,19 | 1,14 |
|                         | C = 1                  | 2,11   | 1,80         | 1,68          | 1,59            | 1,49          | 1,44           | 1,39                     | 1,32                     | 1,27                 | 1,24 | 1,17 |
| 100                     | C = 0,6                | 1,53   | 1,41         | 1,36          | 1,32            | 1,28          | 1,25           | 1,22                     | 1,19                     | 1,16                 | 1,14 | 1,11 |
|                         | C = 0,8                | 1,81   | 1,61         | 1,53          | 1,46            | 1,39          | 1,36           | 1,31                     | 1,26                     | 1,22                 | 1,20 | 1,14 |
|                         | C = 1                  | 2,24   | 1,87         | 1,73          | 1,63            | 1,53          | 1,48           | 1,41                     | 1,34                     | 1,29                 | 1,25 | 1,18 |
| 105                     | C = 0,6                | 1,56   | 1,44         | 1,39          | 1,34            | 1,29          | 1,27           | 1,24                     | 1,20                     | 1,17                 | 1,15 | 1,11 |
|                         | C = 0,8                | 1,88   | 1,66         | 1,56          | 1,50            | 1,42          | 1,38           | 1,33                     | 1,28                     | 1,24                 | 1,21 | 1,15 |
|                         | C = 1                  | 2,38   | 1,95         | 1,79          | 1,68            | 1,56          | 1,51           | 1,44                     | 1,36                     | 1,31                 | 1,27 | 1,19 |
| 110                     | C = 0,6                | 1,60   | 1,47         | 1,41          | 1,36            | 1,31          | 1,28           | 1,25                     | 1,21                     | 1,18                 | 1,16 | 1,12 |
|                         | C = 0,8                | 1,96   | 1,71         | 1,60          | 1,53            | 1,44          | 1,41           | 1,35                     | 1,29                     | 1,25                 | 1,22 | 1,16 |
|                         | C = 1                  | 2,55   | 2,04         | 1,86          | 1,73            | 1,60          | 1,54           | 1,47                     | 1,38                     | 1,33                 | 1,28 | 1,20 |
| 115                     | C = 0,6                | 1,64   | 1,50         | 1,43          | 1,36            | 1,33          | 1,30           | 1,26                     | 1,22                     | 1,19                 | 1,17 | 1,12 |
|                         | C = 0,8                | 2,04   | 1,76         | 1,64          | 1,56            | 1,47          | 1,43           | 1,37                     | 1,31                     | 1,26                 | 1,23 | 1,17 |
|                         | C = 1                  | 2,75   | 2,13         | 1,93          | 1,79            | 1,64          | 1,58           | 1,50                     | 1,41                     | 1,34                 | 1,30 | 1,21 |
| 120                     | C = 0,6                | 1,69   | 1,53         | 1,46          | 1,40            | 1,34          | 1,31           | 1,28                     | 1,23                     | 1,20                 | 1,18 | 1,13 |
|                         | C = 0,8                | 2,13   | 1,81         | 1,69          | 1,60            | 1,50          | 1,45           | 1,39                     | 1,33                     | 1,28                 | 1,24 | 1,18 |
|                         | C = 1                  | 3,00   | 2,24         | 2,00          | 1,84            | 1,69          | 1,61           | 1,53                     | 1,43                     | 1,36                 | 1,31 | 1,22 |
| 125                     | C = 0,6                | 1,73   | 1,56         | 1,48          | 1,43            | 1,36          | 1,33           | 1,29                     | 1,24                     | 1,21                 | 1,18 | 1,13 |
|                         | C = 0,8                | 2,24   | 1,87         | 1,73          | 1,63            | 1,53          | 1,48           | 1,41                     | 1,34                     | 1,29                 | 1,25 | 1,18 |
|                         | C = 1                  | 3,32   | 2,35         | 2,08          | 1,91            | 1,73          | 1,65           | 1,56                     | 1,45                     | 1,38                 | 1,33 | 1,24 |
| 130                     | C = 0,6                | 1,78   | 1,59         | 1,51          | 1,45            | 1,38          | 1,35           | 1,30                     | 1,25                     | 1,22                 | 1,19 | 1,14 |
|                         | C = 0,8                | 2,35   | 1,93         | 1,78          | 1,67            | 1,56          | 1,50           | 1,44                     | 1,36                     | 1,30                 | 1,27 | 1,19 |
|                         | C = 1                  | 3,74   | 2,49         | 2,17          | 1,97            | 1,78          | 1,69           | 1,59                     | 1,48                     | 1,40                 | 1,35 | 1,25 |
| 135                     | C = 0,6                | 1,83   | 1,62         | 1,54          | 1,47            | 1,40          | 1,36           | 1,32                     | 1,27                     | 1,23                 | 1,20 | 1,15 |
|                         | C = 0,8                | 2,48   | 2,00         | 1,83          | 1,71            | 1,59          | 1,53           | 1,46                     | 1,38                     | 1,32                 | 1,28 | 1,20 |
|                         | C = 1                  | 4,36   | 2,65         | 2,27          | 2,04            | 1,83          | 1,73           | 1,62                     | 1,50                     | 1,42                 | 1,36 | 1,26 |
| 140                     | C = 0,6                | 1,88   | 1,66         | 1,56          | 1,50            | 1,42          | 1,38           | 1,33                     | 1,28                     | 1,24                 | 1,21 | 1,15 |
|                         | C = 0,8                | 2,63   | 2,07         | 1,88          | 1,75            | 1,62          | 1,55           | 1,48                     | 1,39                     | 1,33                 | 1,29 | 1,21 |
|                         | C = 1                  | 5,39   | 2,83         | 2,38          | 2,12            | 1,88          | 1,78           | 1,66                     | 1,53                     | 1,44                 | 1,38 | 1,27 |
| 145                     | C = 0,6                | 1,94   | 1,69         | 1,59          | 1,52            | 1,44          | 1,40           | 1,35                     | 1,29                     | 1,25                 | 1,22 | 1,16 |
|                         | C = 0,8                | 2,80   | 2,15         | 1,94          | 1,80            | 1,65          | 1,58           | 1,50                     | 1,41                     | 1,35                 | 1,30 | 1,22 |
|                         | C = 1                  | 7,68   | 3,05         | 2,50          | 2,21            | 1,94          | 1,82           | 1,69                     | 1,55                     | 1,46                 | 1,40 | 1,28 |
| 150                     | C = 0,6                | 2,00   | 1,73         | 1,62          | 1,54            | 1,46          | 1,41           | 1,36                     | 1,30                     | 1,26                 | 1,23 | 1,16 |
|                         | C = 0,8                | 3,00   | 2,24         | 2,00          | 1,84            | 1,69          | 1,61           | 1,53                     | 1,43                     | 1,36                 | 1,31 | 1,23 |
|                         | C = 1                  | -  | 3,32         | 2,65          | 2,30            | 2,00          | 1,87           | 1,73                     | 1,58                     | 1,48                 | 1,41 | 1,29 |
| 155                     | C = 0,6                | 2,06   | 1,77         | 1,65          | 1,57            | 1,48          | 1,43           | 1,38                     | 1,31                     | 1,27                 | 1,24 | 1,17 |
|                         | C = 0,8                | 3,25   | 2,33         | 2,06          | 1,89            | 1,72          | 1,65           | 1,55                     | 1,45                     | 1,38                 | 1,33 | 1,23 |
|                         | C = 1                  | -  | 3,66         | 2,80          | 2,40            | 2,06          | 1,92           | 1,77                     | 1,61                     | 1,51                 | 1,43 | 1,30 |
| 160                     | C = 0,6                | 2,13   | 1,81         | 1,69          | 1,60            | 1,50          | 1,45           | 1,39                     | 1,33                     | 1,28                 | 1,24 | 1,18 |
|                         | C = 0,8                | 3,55   | 2,43         | 2,13          | 1,94            | 1,76          | 1,67           | 1,58                     | 1,47                     | 1,39                 | 1,34 | 1,24 |
|                         | C = 1                  | -  | 4,12         | 3,00          | 2,52            | 2,13          | 1,98           | 1,81                     | 1,64                     | 1,53                 | 1,45 | 1,31 |
| 165                     | C = 0,6                | 2,21   | 1,86         | 1,72          | 1,62            | 1,52          | 1,47           | 1,41                     | 1,34                     | 1,29                 | 1,25 | 1,18 |
|                         | C = 0,8                | 3,96   | 2,55         | 2,21          | 2,00            | 1,80          | 1,71           | 1,60                     | 1,49                     | 1,41                 | 1,35 | 1,25 |
|                         | C = 1                  | -  | 4,80         | 3,23          | 2,65            | 2,21          | 2,04           | 1,86                     | 1,67                     | 1,55                 | 1,47 | 1,33 |