

## Detalhamento de Seção Retangular

### Introdução

O processo de dimensionamento do TQS Pilar é indireto. O programa determina inicialmente como as armaduras são alojadas na seção transversal retangular para cada bitola de interesse e, posteriormente, verifica quais alojamentos/bitolas "passam".

A este alojamento de armaduras longitudinais e transversais na seção transversal denominamos de configuração das barras de armadura e os critérios que governam estes alojamentos estão descritos neste item.

Para uma mesma bitola, em função dos critérios de alojamentos fornecidos, o programa pode criar várias configurações de armaduras. A configuração que "passa" é a adotada para esta armadura. Para pilares mais carregados automaticamente o programa coloca mais barras longitudinais em função das variáveis fornecidas.

Portanto, a distribuição de barras longitudinais e o arranjo de estribos e grampos nos pilares de seção retangular, são governados pelos seguintes conjuntos de dados, definidos nos critérios de projeto:

Cada conjunto de configurações consiste de uma série de arranjos pré-definidos de armaduras, estribos e grampos, que são usados no processo de dimensionamento e detalhamento dos pilares.

Na definição dos critérios de projeto, o projetista deve selecionar um dos vários conjuntos de configurações de armaduras disponíveis. Para facilitar a escolha do conjunto de configurações mais adequado, são fornecidos junto com o sistema TQS Pilar, vários conjuntos alternativos.

Cada conjunto de configuração é formado por uma série de arranjos pré-definidos caracterizados, basicamente, por:

- Número e posicionamento de barras longitudinais em cada direção da seção tipo;
- Número e posicionamento de estribos e grampos.

O usuário deve apenas selecionar a configuração mais adequada às suas necessidades, fornecendo o número da configuração (1, 2, 3 ou 4).

### Configurações previamente montadas

Cada pilar é analisado com duas situações distintas de carga (indicadas por menos carregado e mais carregado), permitindo visualizar a locação das barras longitudinais nas duas situações.

Os pilares P- P-4 são pilares com a dimensão B reduzida para os quais o parâmetro K15 não interfere.

Os pilares P- P-8 tem diferentes relações entre os lados e são analisados com o parâmetro K15=Sim+ e K15=Sim<.

Os demais parâmetros usados no exemplo são:

- Espaçamento máximo entre barras longitudinais  $d_{max} = .;$
- Espaçamento mínimo entre barras longitudinais  $d_{min} = .;$
- Espaçamento máximo entre grampos  $eg_{max} = 40 t$
- Onde  $t$  é o diâmetro do estribo.

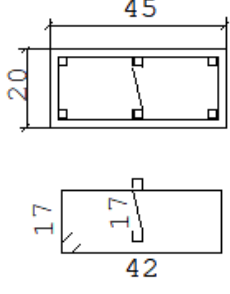
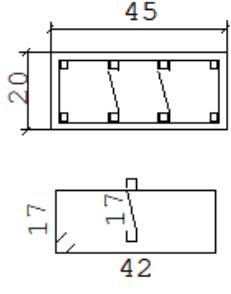
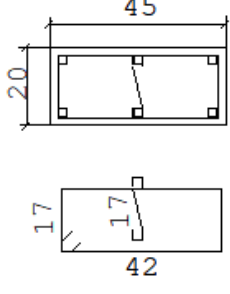
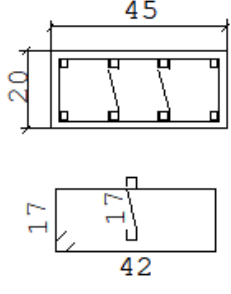
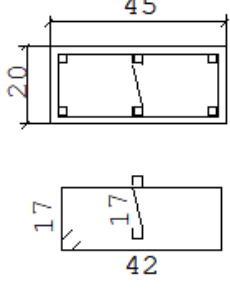
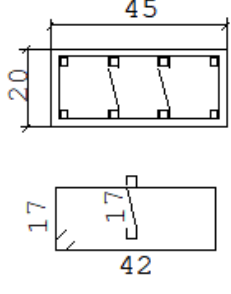
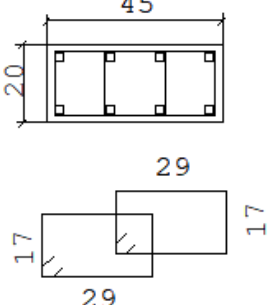
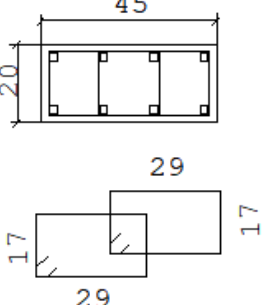
Propositalmente, com o objetivo de enfatizar o efeito dos parâmetros, os exemplos foram processados com uma única bitola, inibindo-se a possibilidade do sistema selecionar a bitola mais econômica.

Estas tabelas apenas visam a dar uma visão auxiliar das possibilidades. Foi adotado  $eg_{max} = 40 t$ , pois devemos adotar duas vezes o valor desejado para a distância máxima entre grampos.

Pilar P-1

Parametros:  $d_{max}=40\text{cm}$ ;  $d_{min}=2,5\text{cm}$

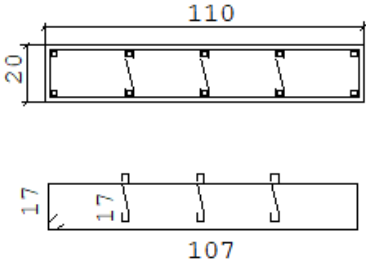
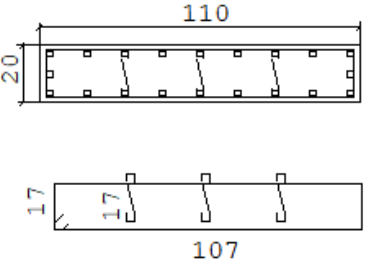
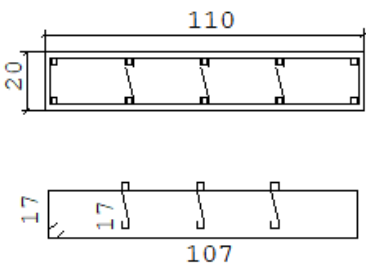
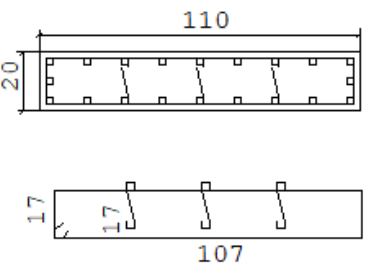
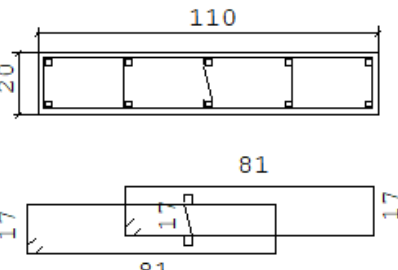
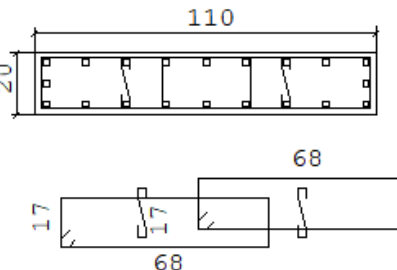
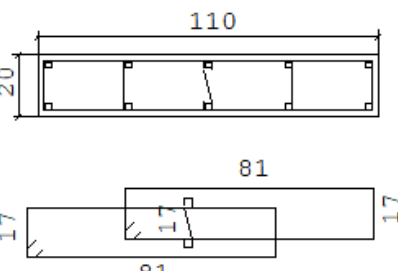
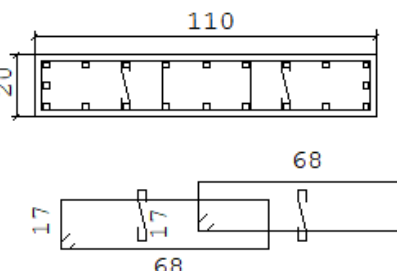
$eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=\text{indiferente}$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		

# Pilar P-2

Parametros:  $d_{max}=40cm$ ;  $d_{min}=2,5cm$

$eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=indiferente$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		

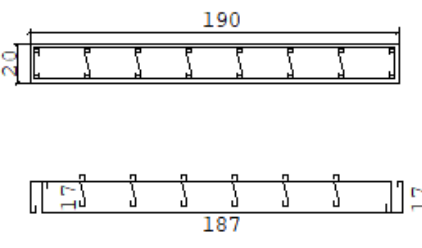
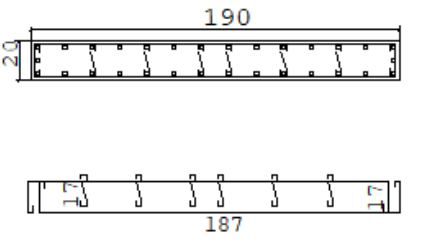
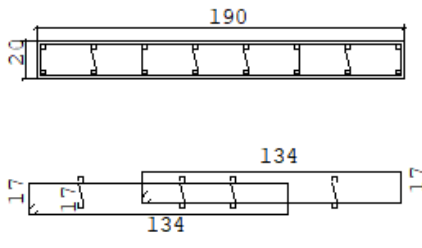
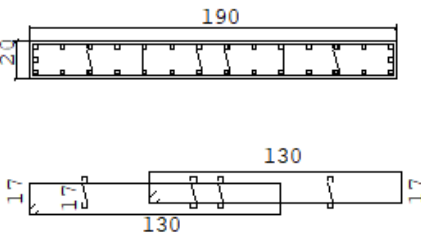
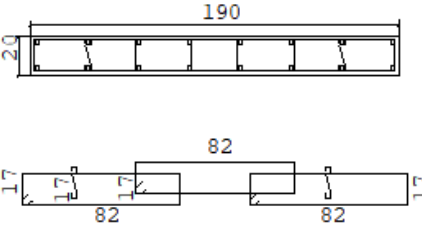
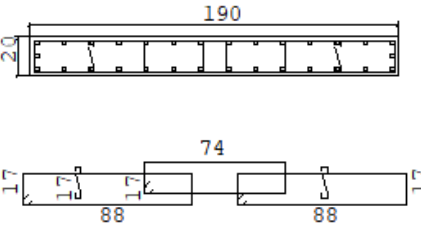
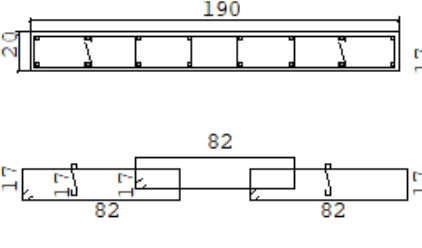
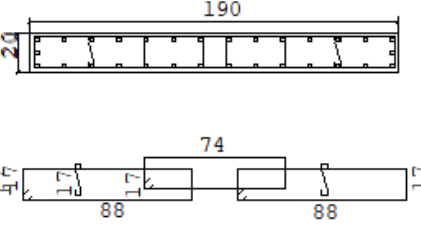
# Pilar P-3

Parametros:  $d_{max}=40cm$ ;  $d_{min}=2,5cm$   
 $eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=indiferente$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
<b>C=1</b>		
<b>C=2</b>		
<b>C=3</b>		
<b>C=4</b>		

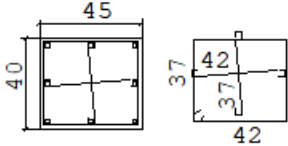
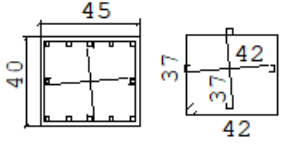
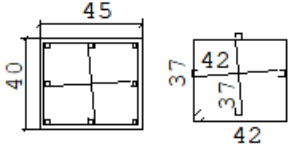
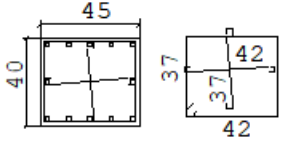
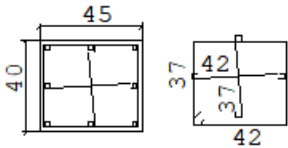
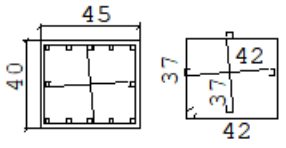
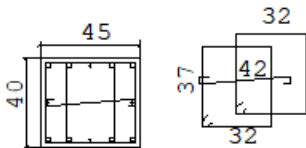
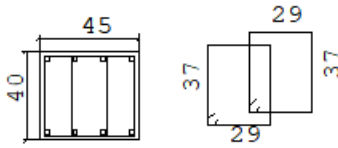
# Pilar P-4

Parametros:  $d_{max}=40cm$ ;  $d_{min}=2,5cm$   
 $eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=indiferente$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		

# Pilar P-5

Parametros:  $d_{max}=40cm$ ;  $d_{min}=2,5cm$   
 $eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=Sim+$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		

# Pilar P-5

Parametros:  $d_{max}=40cm$ ;  $d_{min}=2,5cm$   
 $eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=Sim<$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		

# Pilar P-6

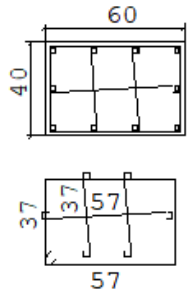
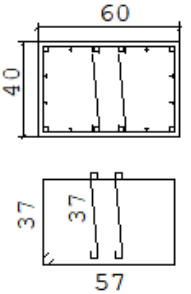
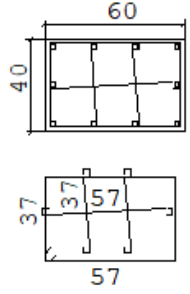
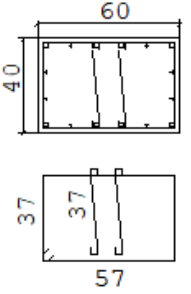
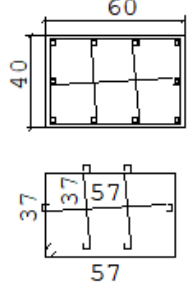
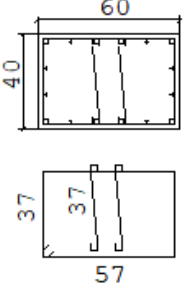
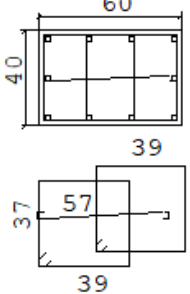
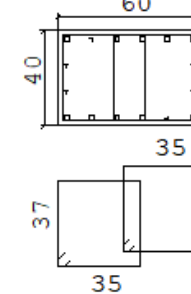
Parametros:  $d_{max}=40\text{cm}$ ;  $d_{min}=2,5\text{cm}$   
 $eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=Sim+$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		



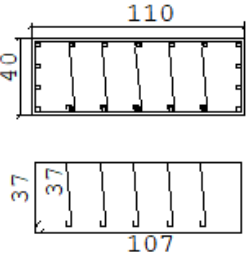
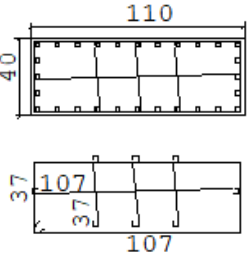
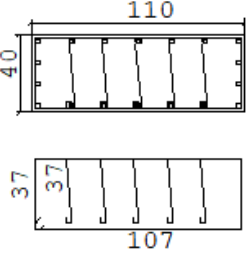
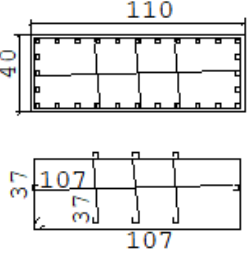
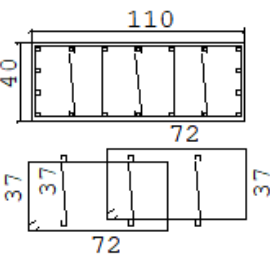
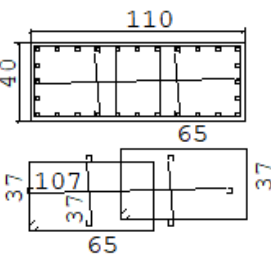
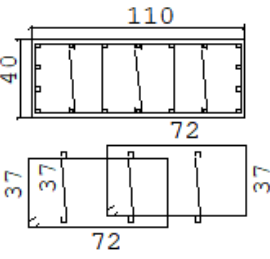
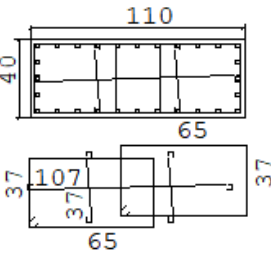
# Pilar P-6

Parametros:  $d_{max}=40\text{cm}$ ;  $d_{min}=2,5\text{cm}$   
 $eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=\text{Sim}$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		

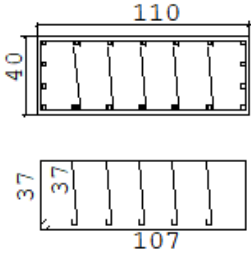
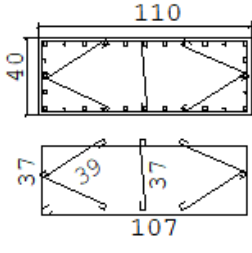
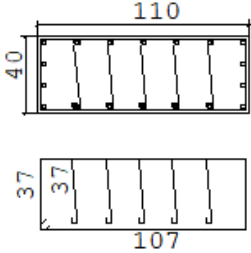
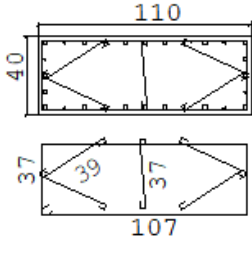
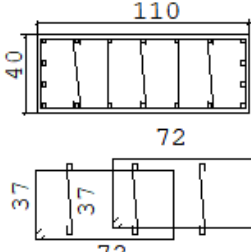
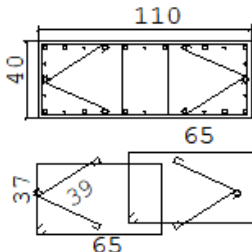
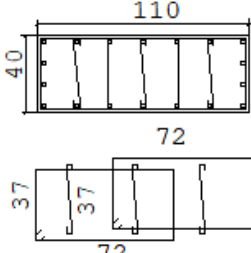
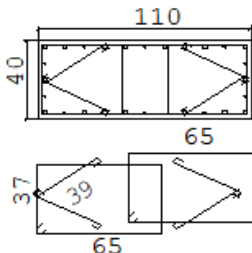
# Pilar P-7

Parametros:  $d_{max}=25cm$ ;  $d_{min}=2cm$ ;  
 $eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=Sim+$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		

# Pilar P-7

Parametros:  $d_{max}=40cm$ ;  $d_{min}=2,5cm$   
 $eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=Sim<$

Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C=1		
C=2		
C=3		
C=4		

# Pilar P-8

Parametros:  $d_{max}=40cm$ ;  $d_{min}=2,5cm$

$eg_{max}=40\phi t$ ;  $K15=Sim+$

Configuracao	Menos carregado	Mais carregado
C-1		
C-2		
C-3		
C-4		

Pilar P-8 Parametros: $d_{max}=40cm$ ; $d_{min}=2,5cm$ $eg_{max}=40\phi t$ ; $K15=Sim<$		
Confi- guracao	Menos carregado	Mais carregado
C-1		
C-2		
C-3		
C-4		

## Situações Especiais

Em certas situações, dependendo dos parâmetros utilizados, o sistema não consegue detalhar determinadas seções de armaduras. As razões mais comuns para tais situações são:

- A porcentagem máxima de armadura foi ultrapassada.
- O espaçamento máximo entre barras longitudinais  $d_{max}$  é muito grande e inibe a alocação de mais barras na seção.
- As bitolas selecionadas são de pequeno diâmetro.

Nestes casos, o projetista deve redefinir os parâmetros acima, e reprocessar para que a solução mais adequada seja encontrada.

Nas seções definidas como qualquer, onde os dados geométricos são fornecidos por coordenadas dos vértices mais pontos auxiliares da seção, a locação das barras de armaduras segue o seguinte critério:

- Número mínimo de barras de armadura na seção é igual ao número de pontos geométricos fornecidos.
- Barras adicionais são alojadas em função dos esforços solicitantes, nos intervalos entre barras pré-estabelecidas, de tal maneira que, quando maior a distância entre as barras, mais barras são colocadas.