

Painel 2 - A importância da pré-fabricação em concreto nas obras de infraestrutura viária e urbana.

Hoje ainda pré-moldados às vezes em verdadeiras indústrias construídas próximo às Obras.

Fernando R. Stucchi

EGT Engenharia/Poli - USP

Seminário Abcic

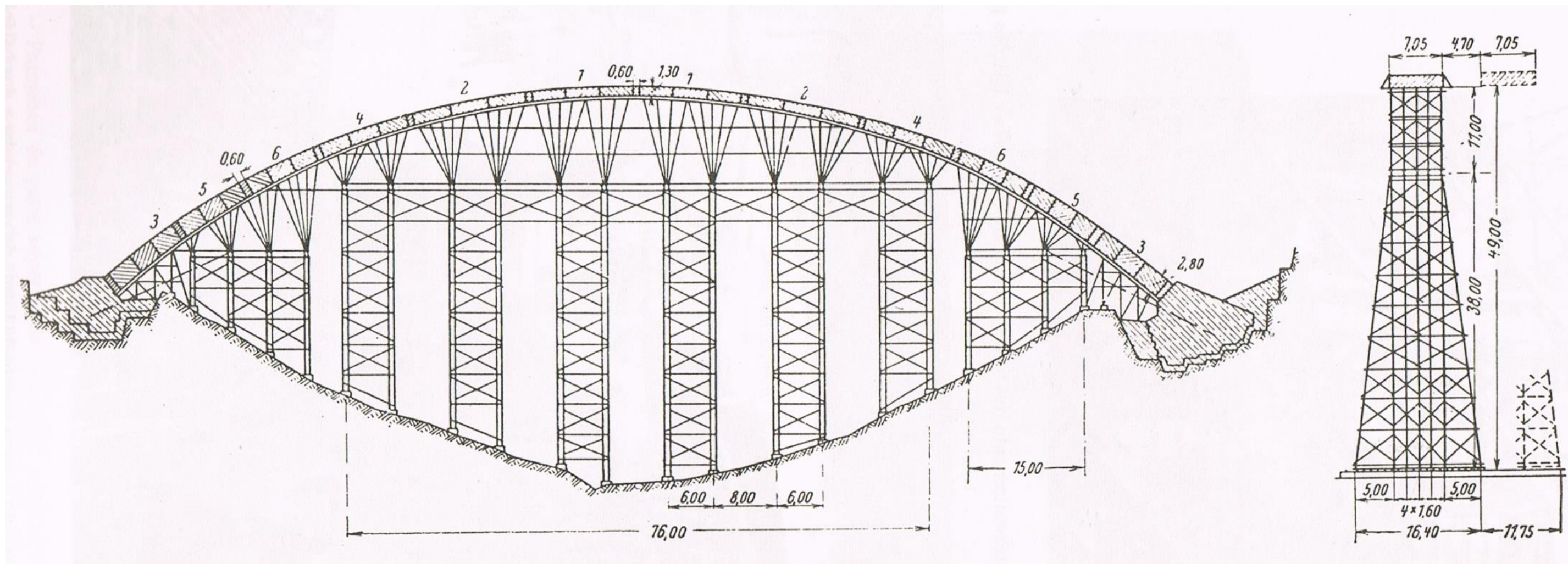
A evolução, as tendências da Industrialização e a importância da pré-fabricação em Concreto na Construção Civil

1. A evolução na construção das grandes pontes

A primeira solução – O cimbramento

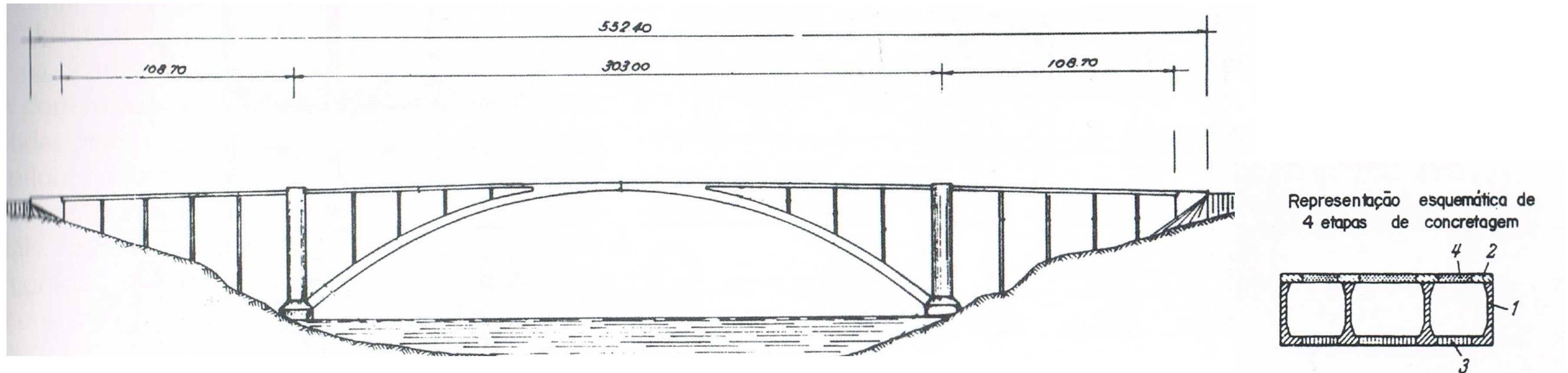
- Desde a invenção do concreto armado a solução construtiva natural sempre foi encher a forma cimbrada na cota prevista em projeto.
- Acontece que as obras foram crescendo, vencendo vãos maiores e mais altos, de modo que o cimbramento foi ficando mais e mais caro.

Ponte em arco no Vale do Diabo, na Alemanha

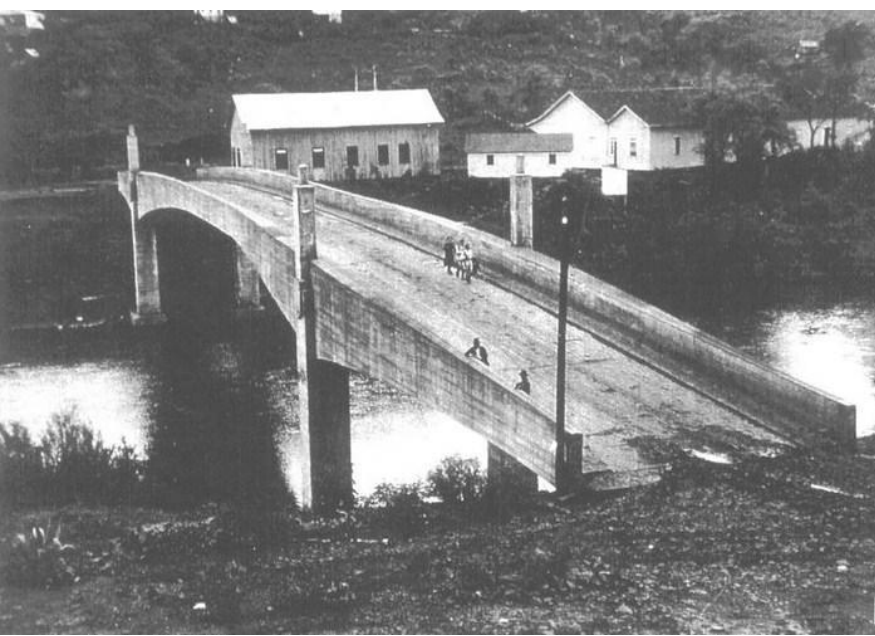
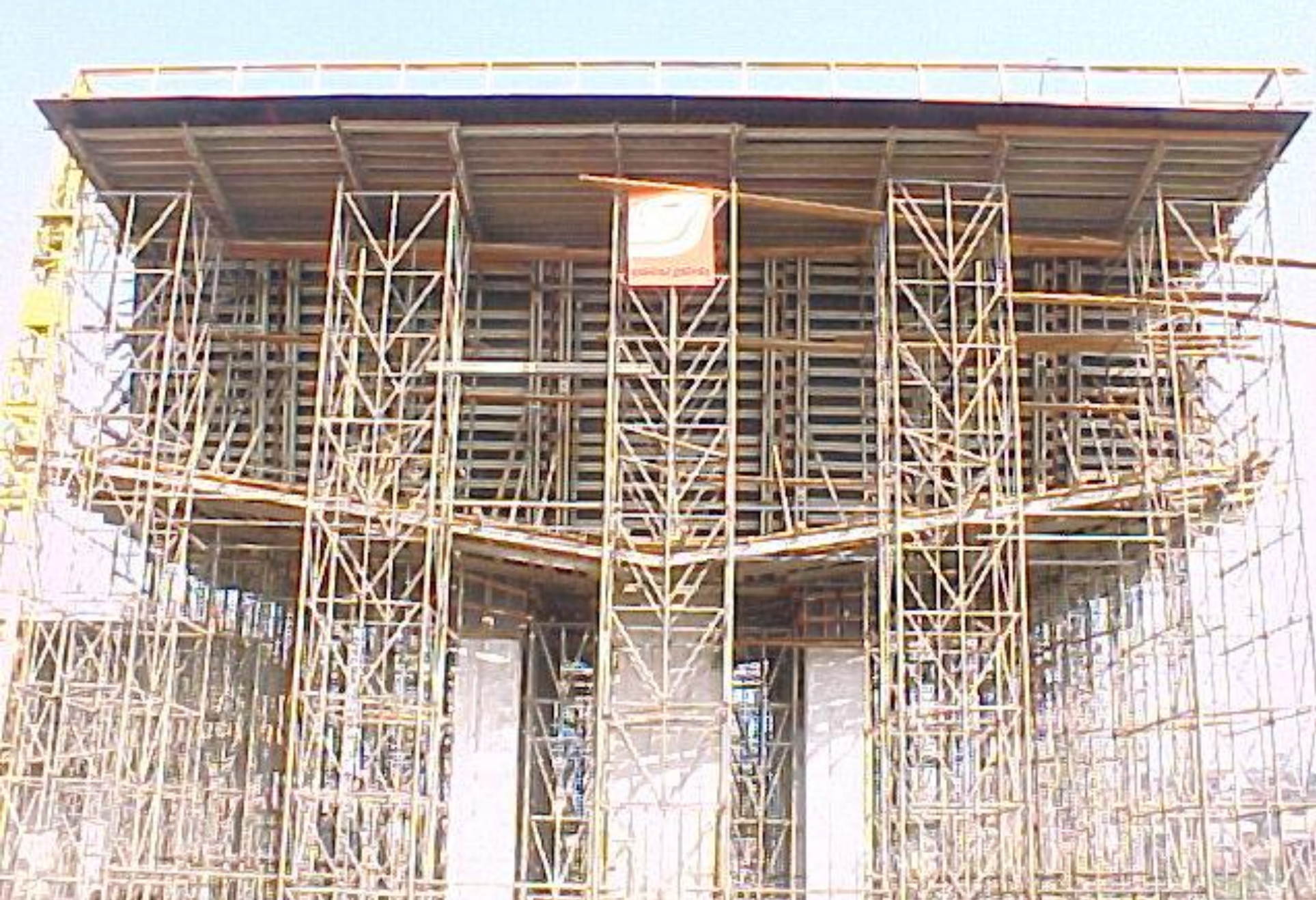


A procura das primeiras alternativas:

Sergio M. de Souza dividiu a concretagem do arco da Ponte da Amizade em duas partes, a primeira ajuda o cimbria e suportar a segunda, que fica reduzido. 1962.



Emilio Baumgart inventou os balanços sucessivos, ainda em concreto armado, para a Ponte do Herval (Rio do Peixe) em 1930, que evoluíram muito com o concreto protendido e a pré-moldarem em obras na França, sobre o Sena. O auge foi a Ponte Rio Niterói, 1974.



Ponte do Herval
Rio do Peixe
Conc. Armado - 1930
Vão de 68m

Ponte sobre o Tiete
Rodoanel Oeste - 2000
Moldada in loco - Vão de 120m

Ponte de Guayaquil - 2002, vãos de 70m

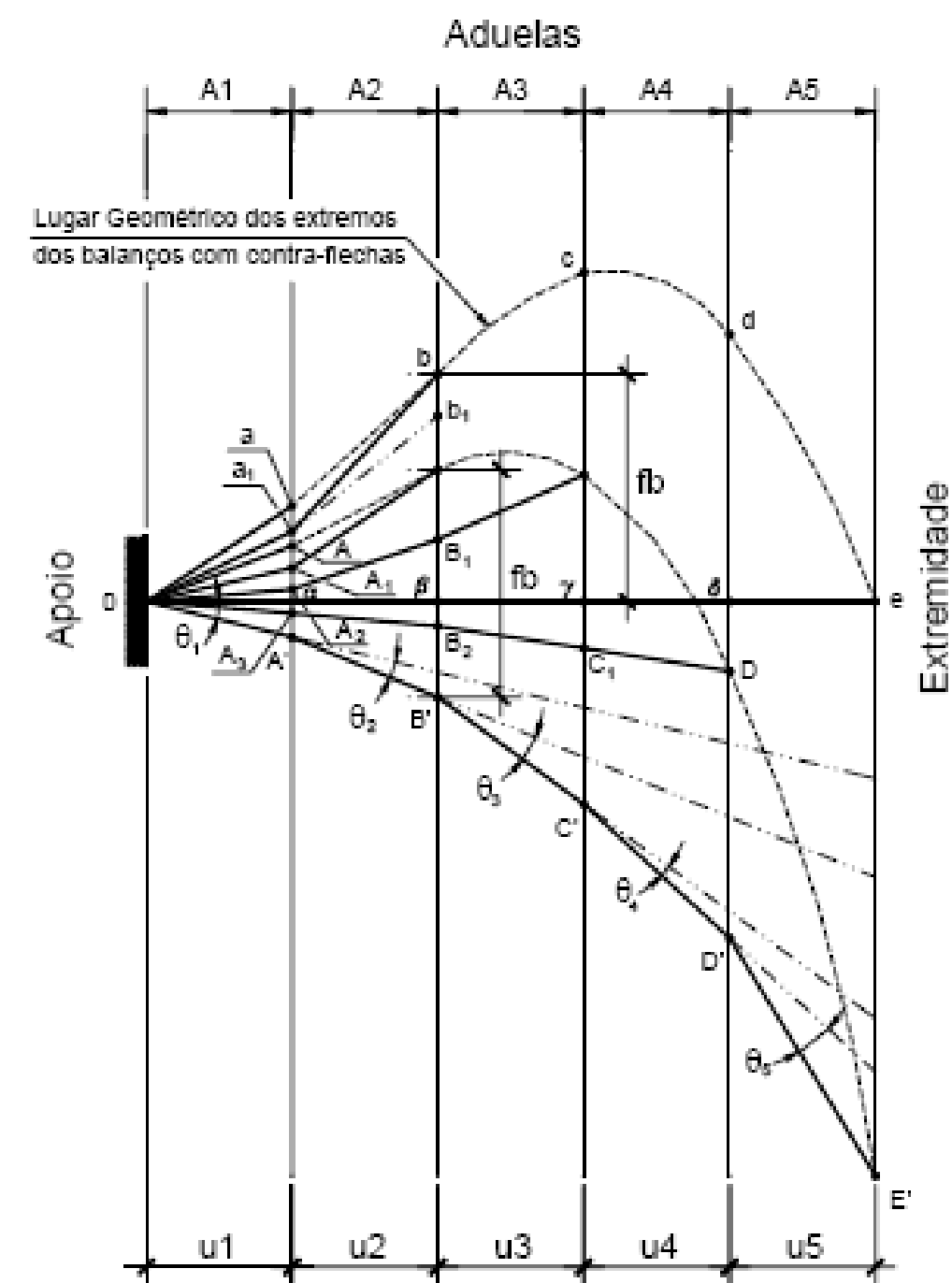


Solução pré-moldada, com uma aduela sendo forma da aduela seguinte, inclusive o denteamento de encaixe. Junta atravessada apenas pela protensão e colada com epóxi.



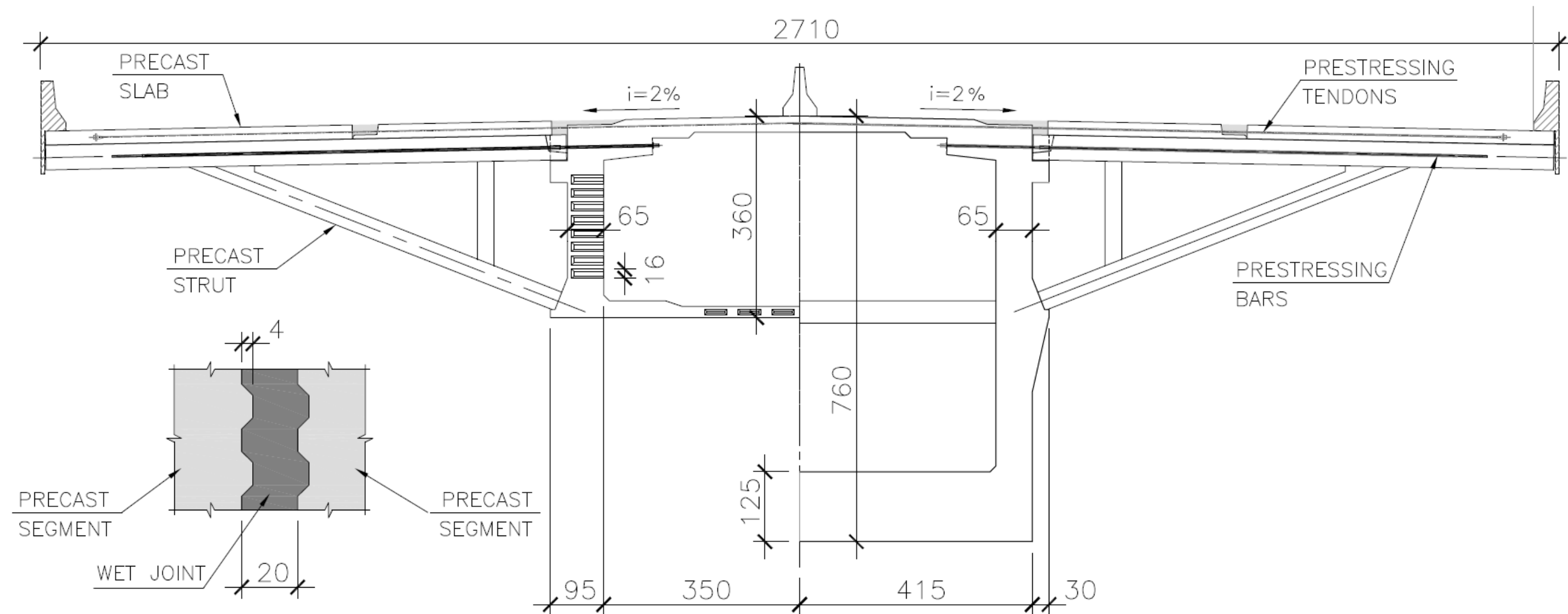


Controle de flechas
melhorado com a premolda-
gem, mas ainda importante.



Mais uma evolução – Nova Ponte do Guaíba – 2018 – vão de 140m – 2ª com junta de 20 cm em concreto simples (1ª obra na Australia – Gateway Bridge 2010) com apoio de ensaios nos EUA – Cambridge 1990.

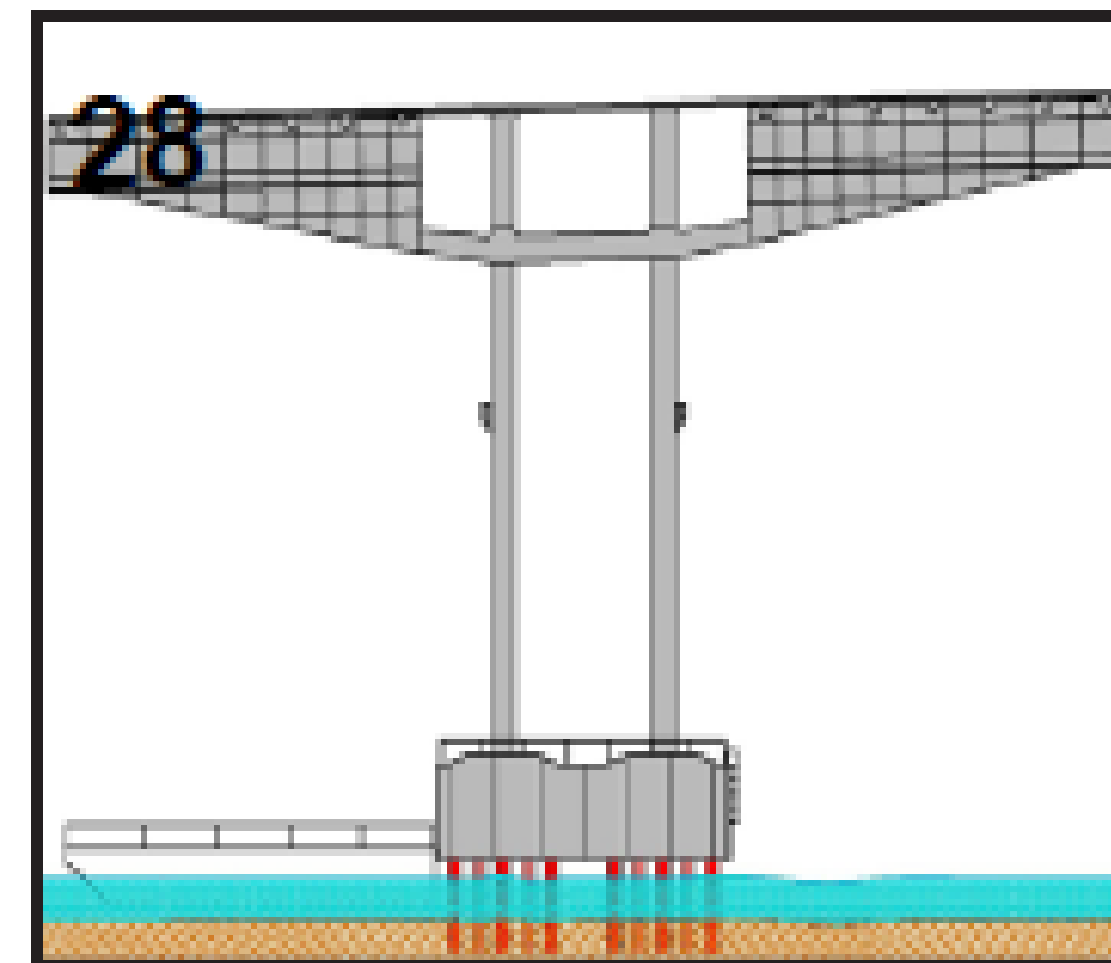
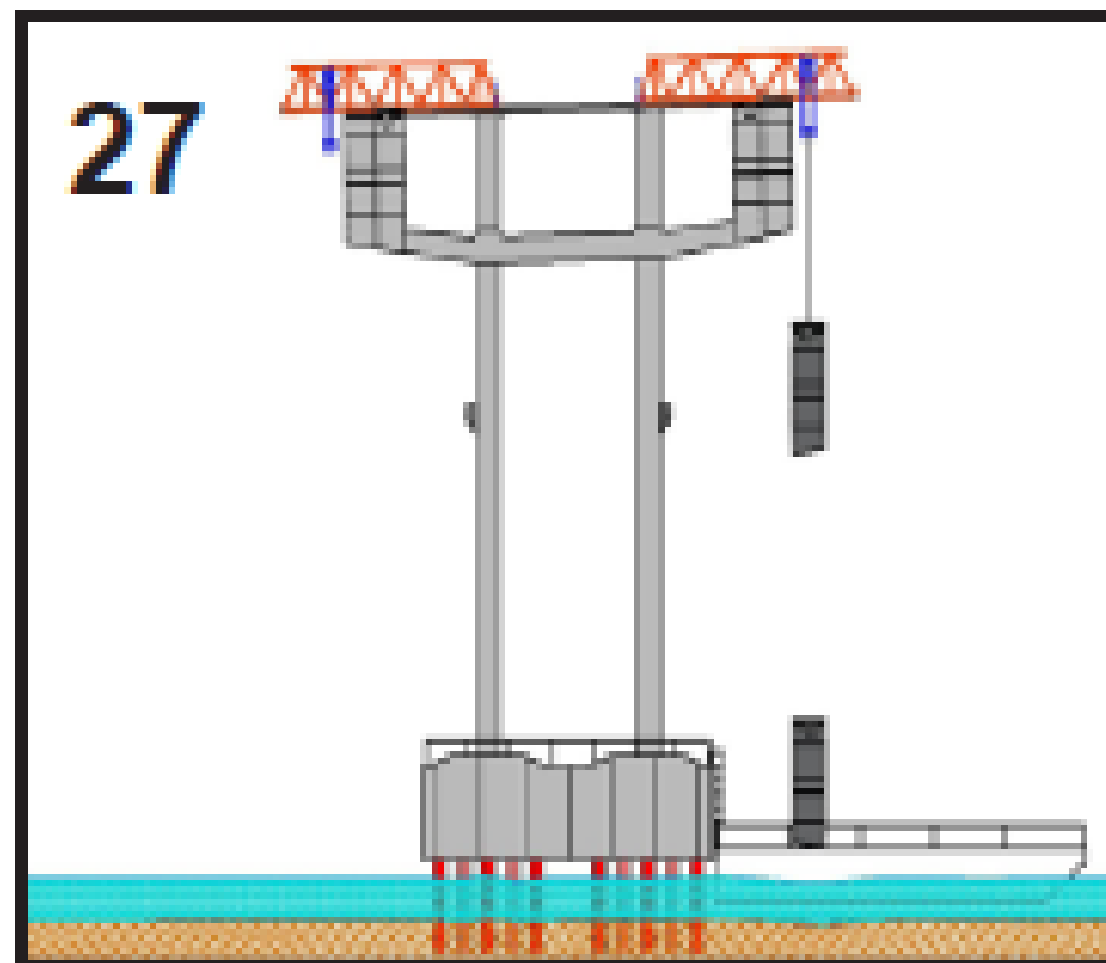
- Protensão - Longitudinal - Interna para fase em balanço
- Interna e Externa para continuidade
 - Transversal - barras para fixar a mão francesa
 - cabos integrando caixa e laje



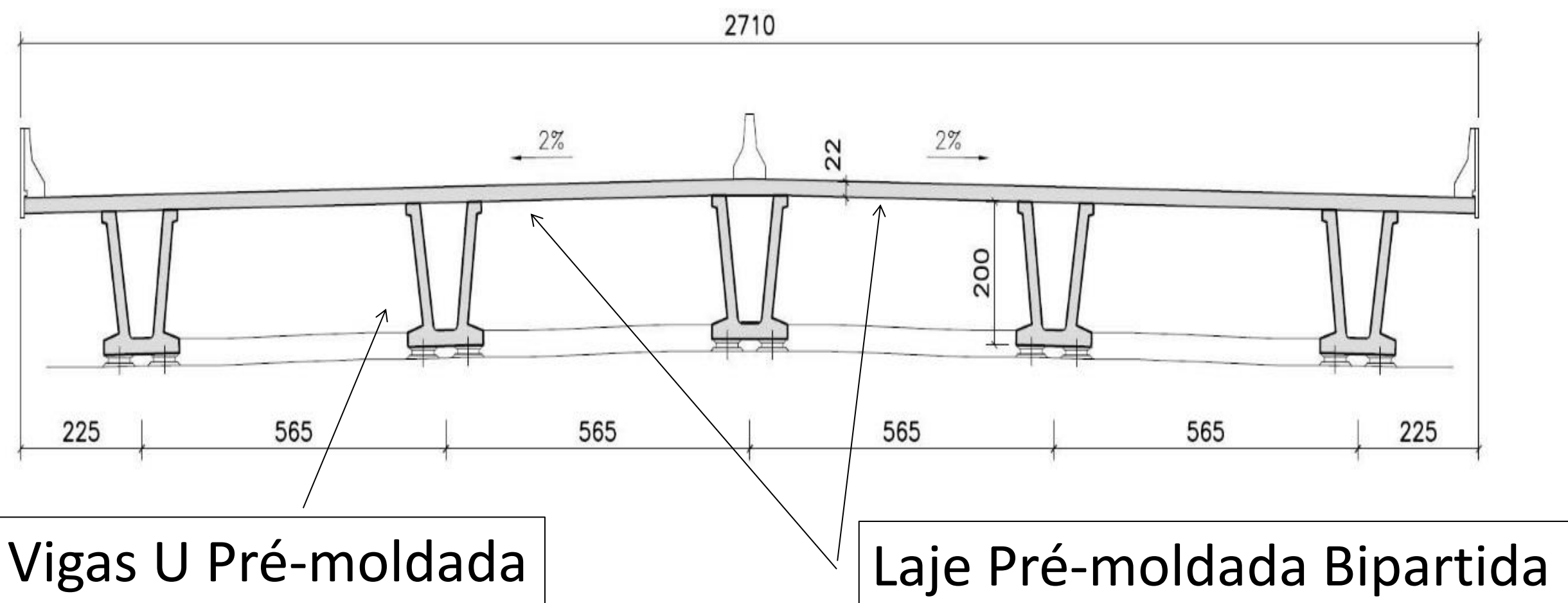
Wet joint - Não Dry joint – usual com Epoxi

fck 50 MPa

Balanço Sucessivo – Prosseguimento até fechamento central



Pnte do Guaíba - Elevada Pesada – Vigas U e Lajes



As vigas da Elevada Pesada sobre o Rio Jacui em vãos 40m. Essas vigas são protendidas com pré-tração e são do mesmo tipo das do trevo de P. Alegre onde os vãos estão entre 27 e 37m.

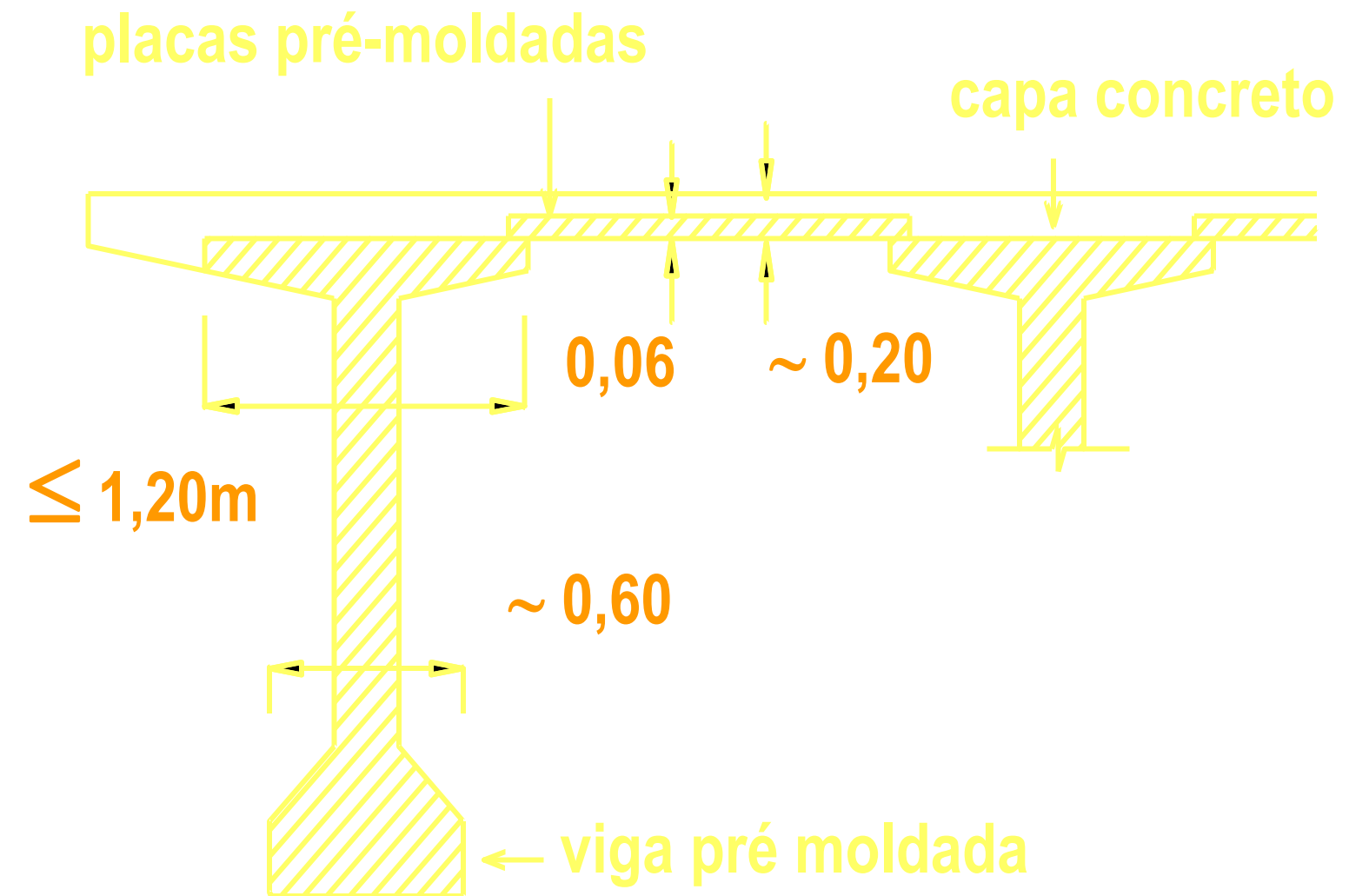
As vigas I, de quando começou a pré-moldarem, são também uma boa solução, mas como o espaçamento é de ~3m, exige quase o dobro de vigas pré-moldadas.

Elas vieram com as pré-lajes de ~ 7cm, aqui substituídas pela laje com “black-outs”

2. Soluções pré-moldadas baseadas em vigas I e pré-laje

A grande maioria das estradas paulistas

Tabuleiro em
prélaje + capa



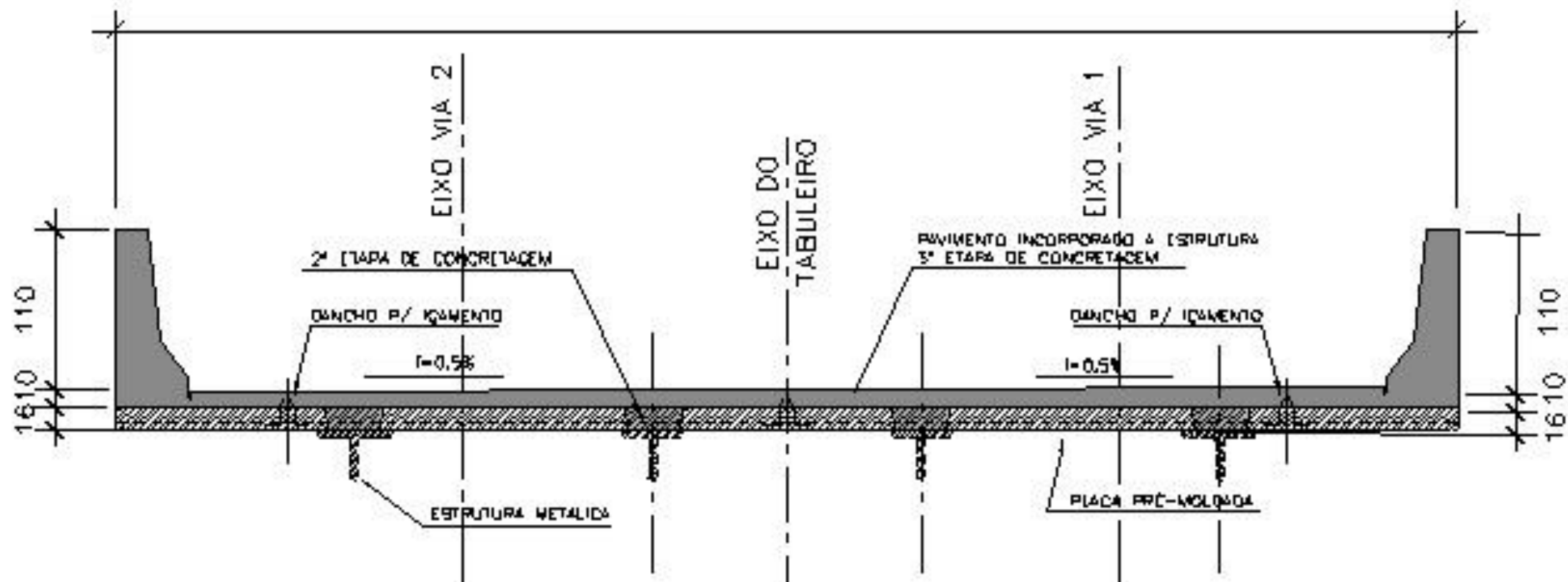
- Na Europa essa laje tem 25 cm e estribos
Mesmo com um trem tipo mais leve ($\sim$ mesma carga, mas com PMR1000anos e não 140)

B. Soluções mistas - vigas metálicas e laje pré-moldada de concreto.

Exemplo – Caso do Fura Fila

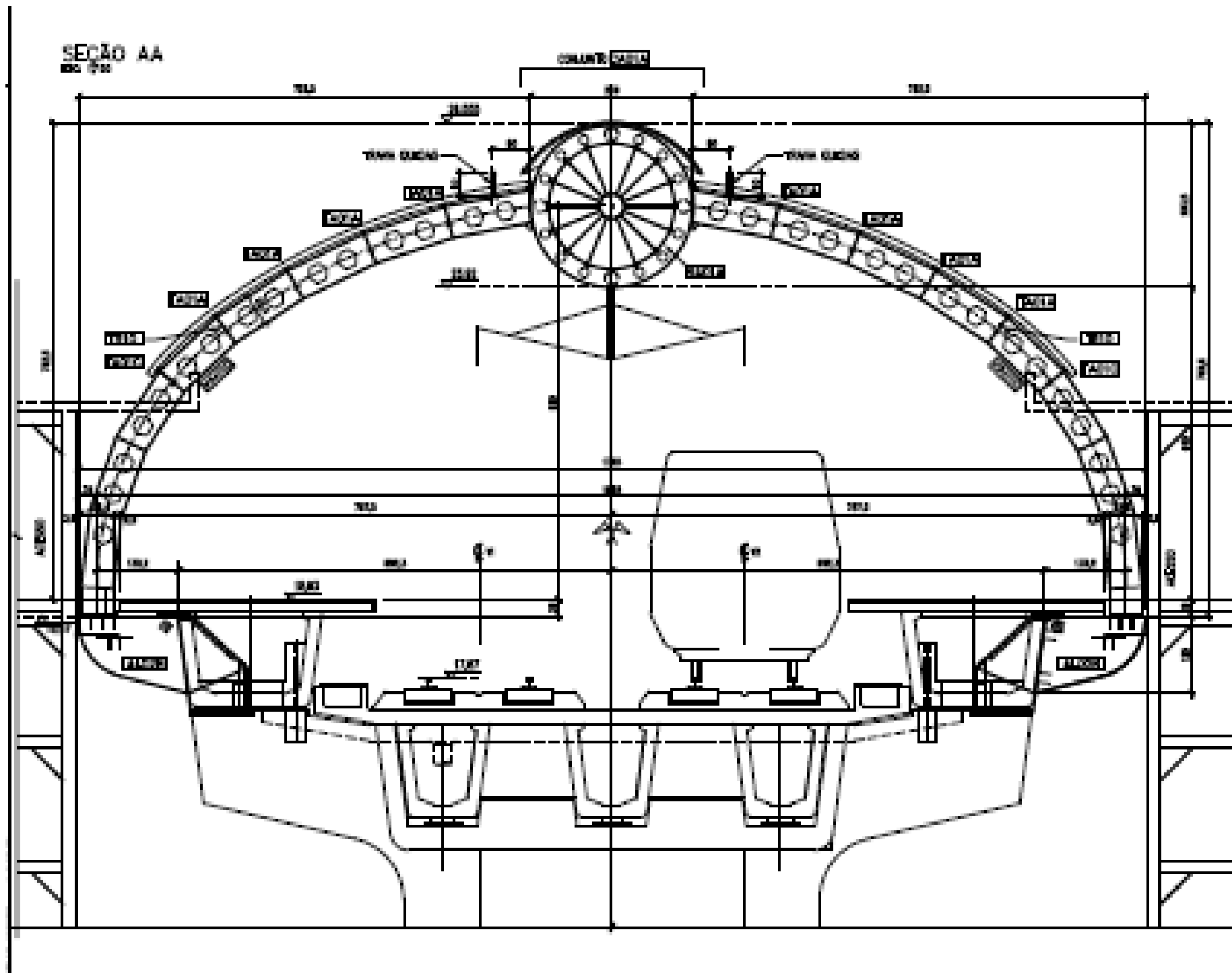
Tabuleiro em laje com nichos de solidarização com vigas

Lembrar da necessidade de nivelar as 4 vigas!!



C. Soluções pré-moldadas baseadas em vigas U

Exemplo – Trensurb – Seção Estação Liberdade



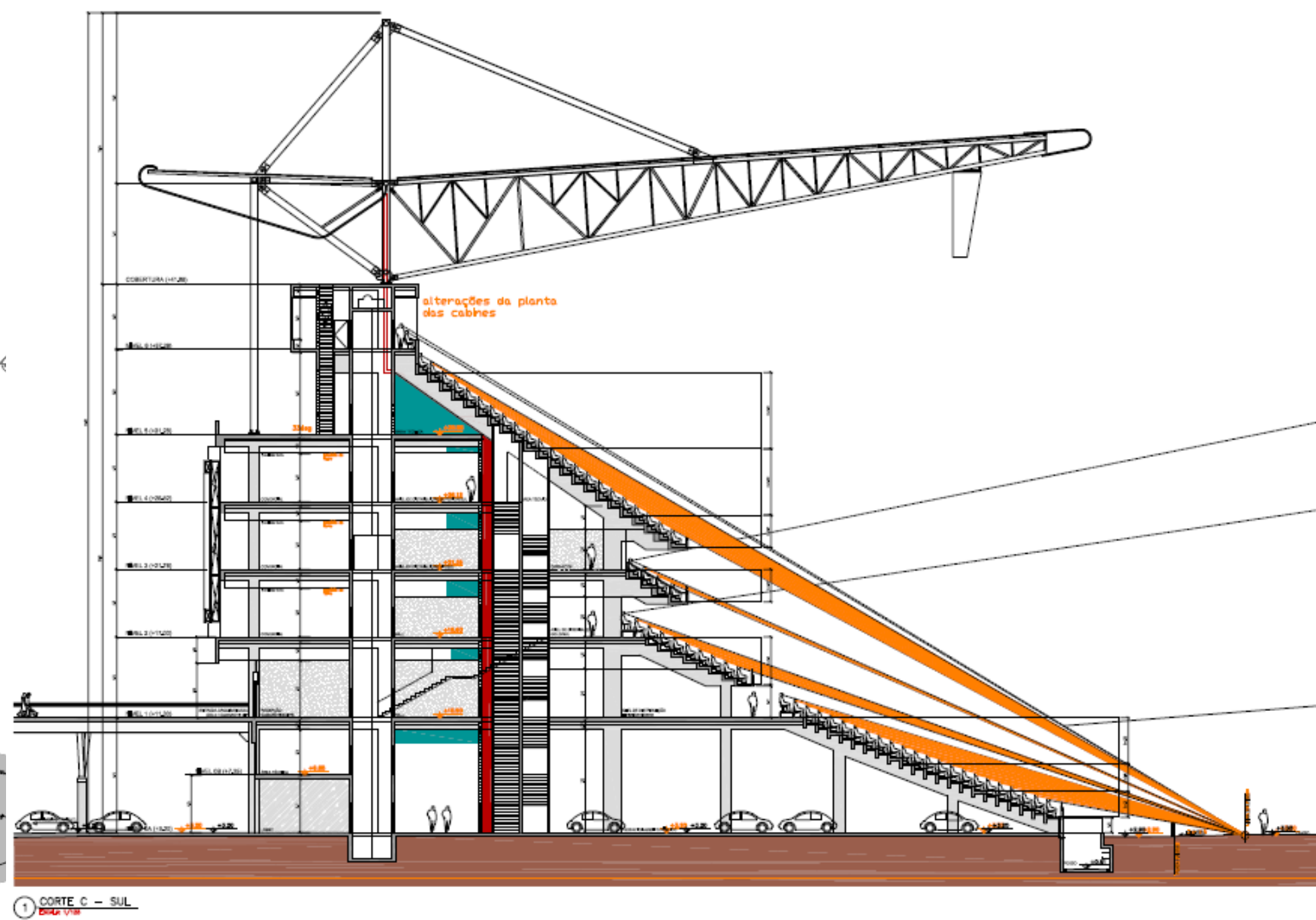
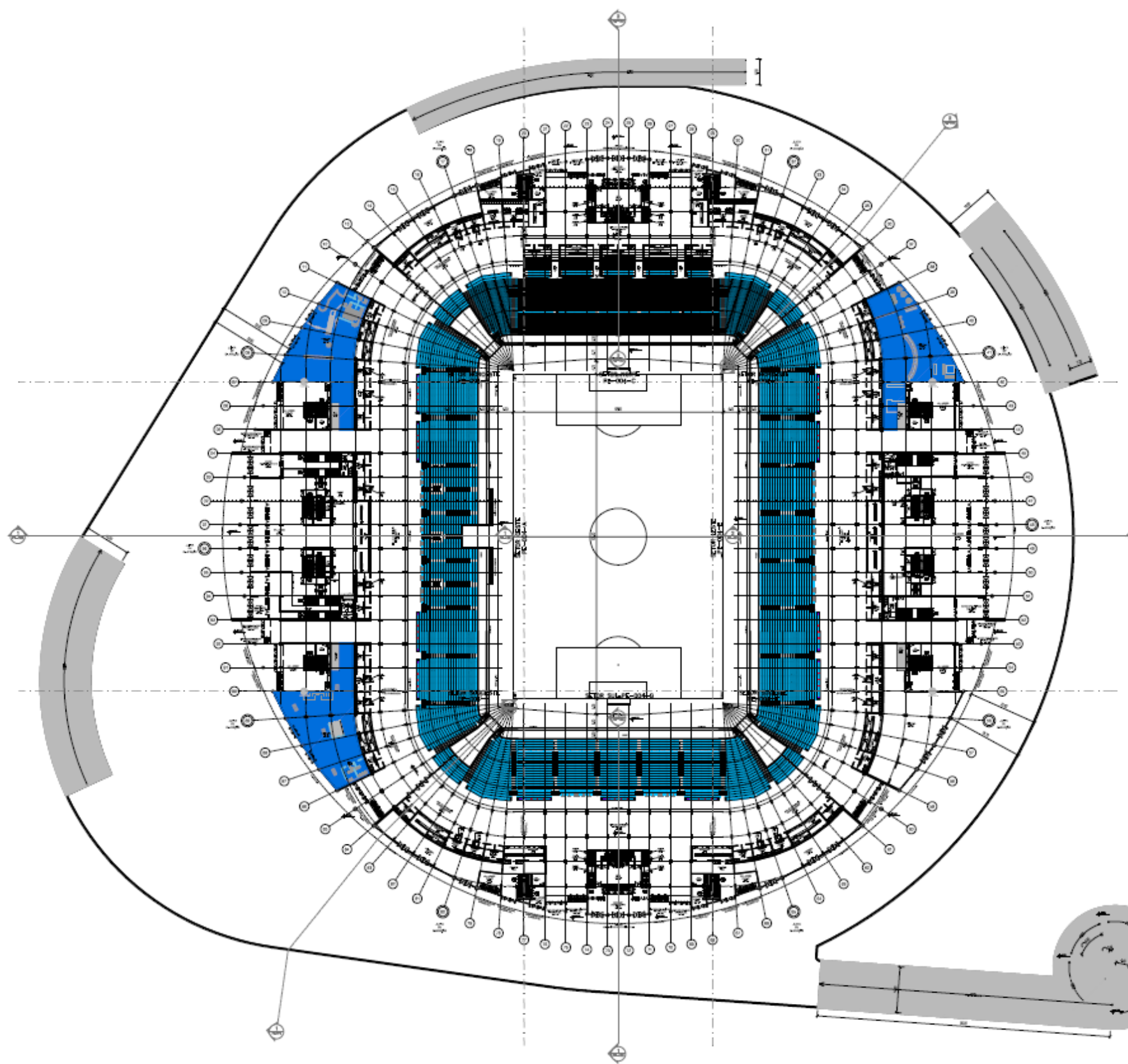
C. Soluções pré-moldadas baseadas em vigas U

Exemplo – Trensurb – Estação Liberdade

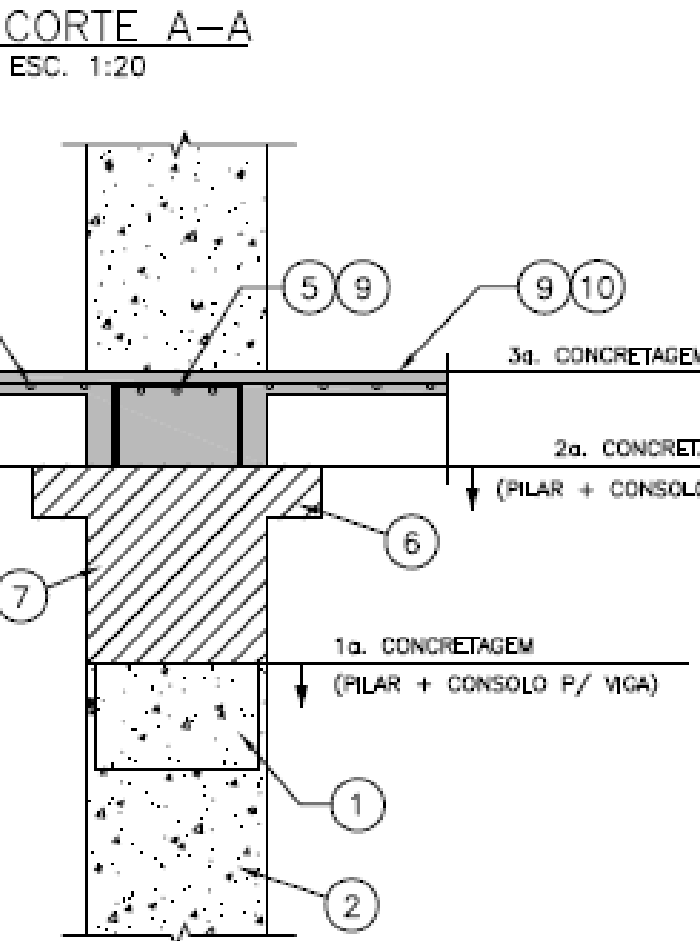
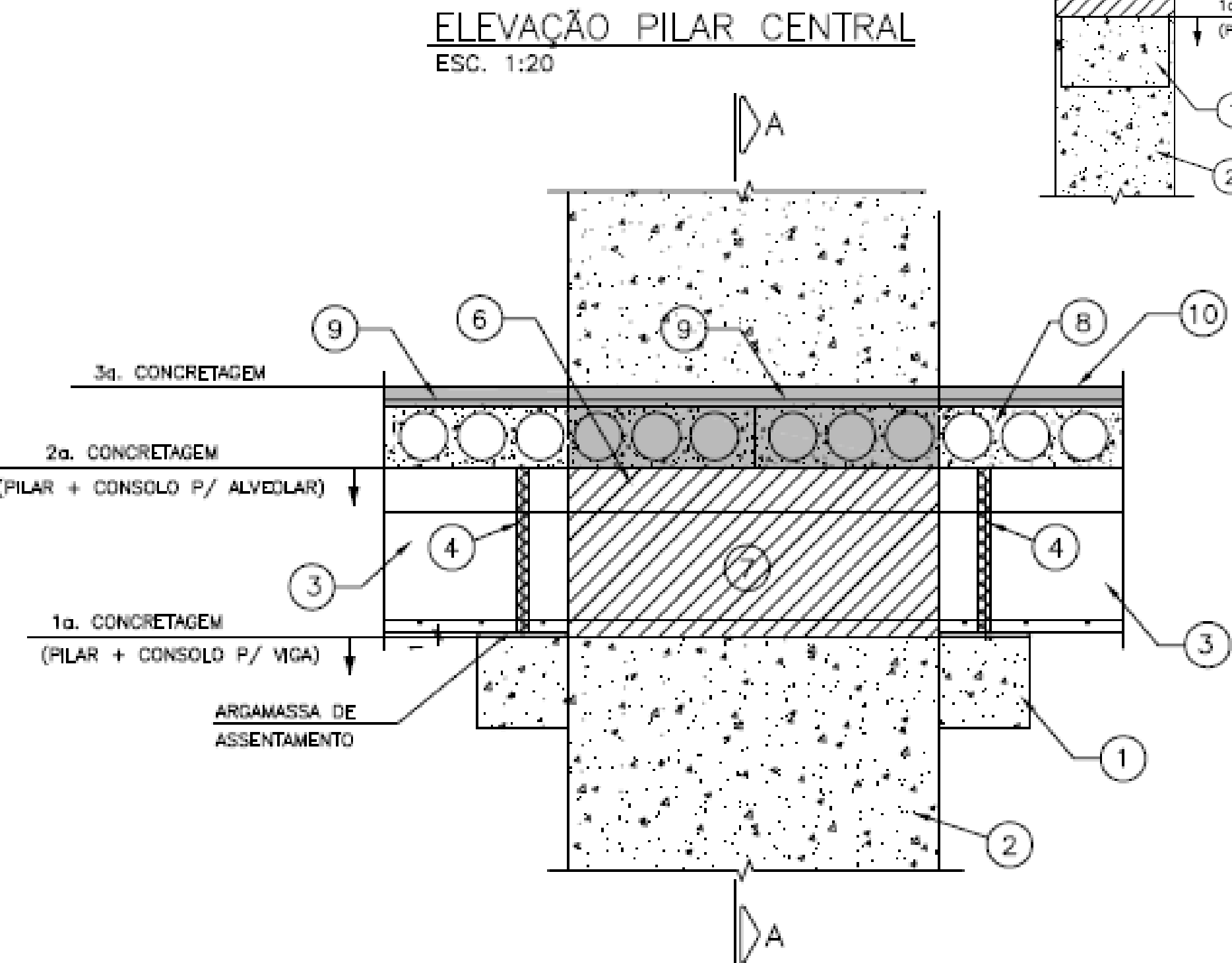


3. Arenas

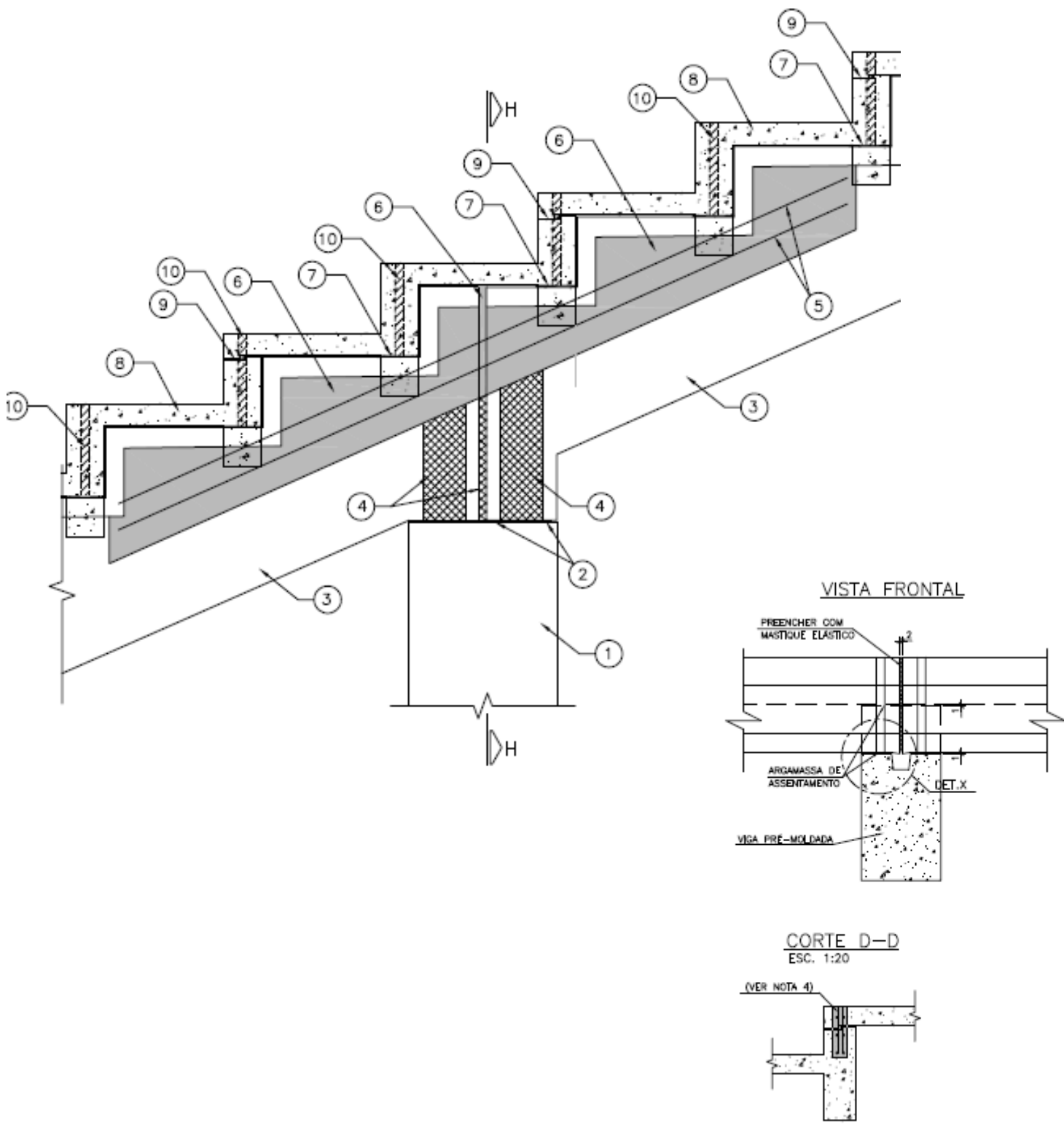
Arena Grêmio



Apoio das lajes alveolares nas Vigas longitudinais e delas nos Pilares (esses moldados in loco)

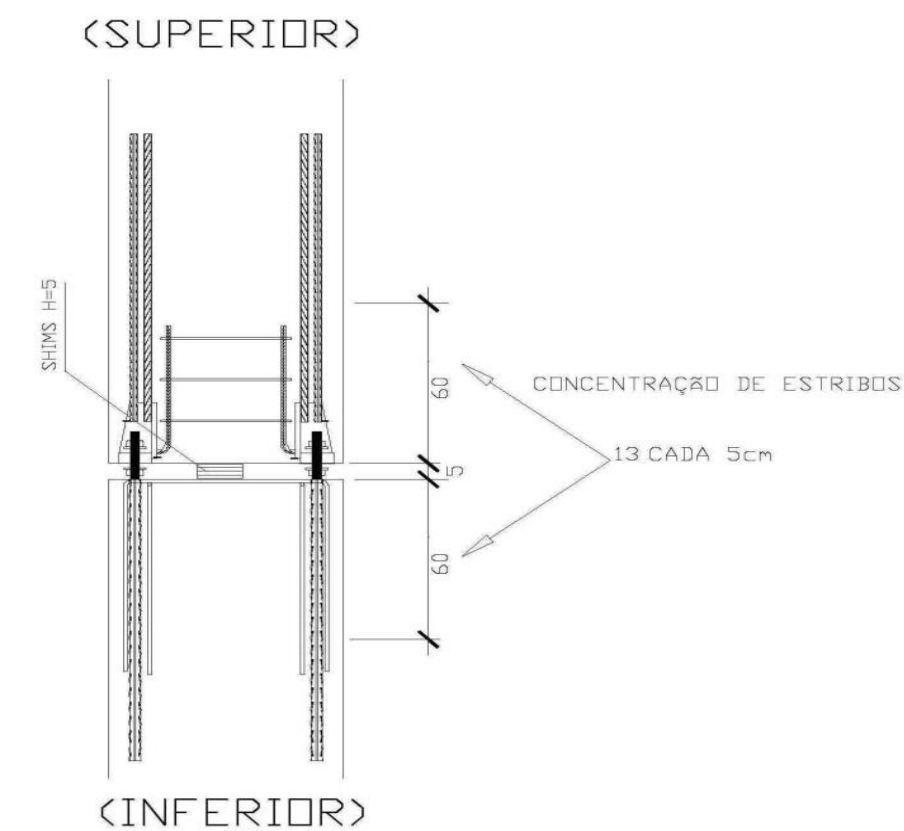
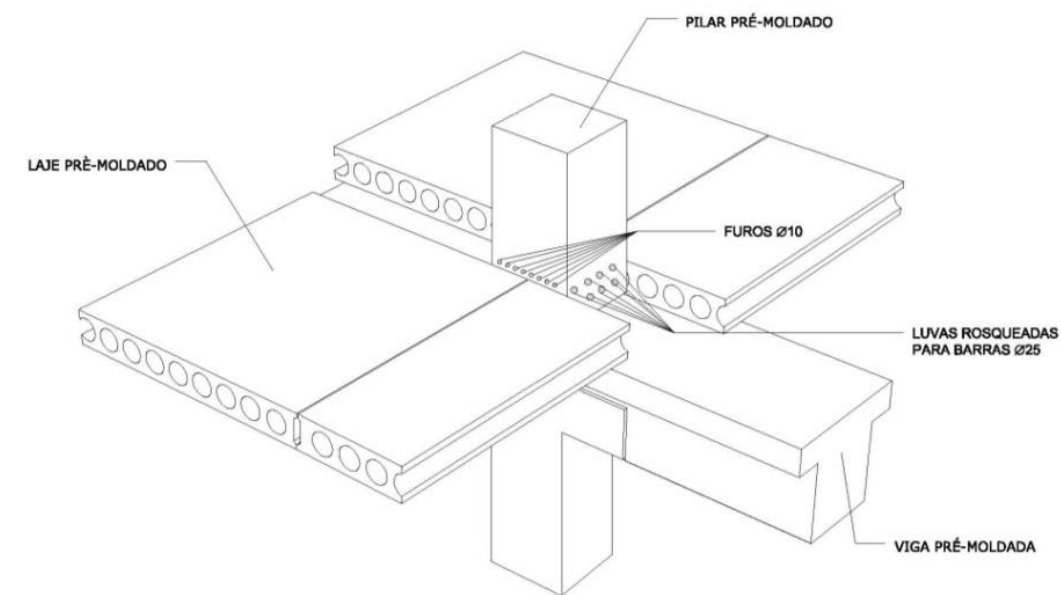
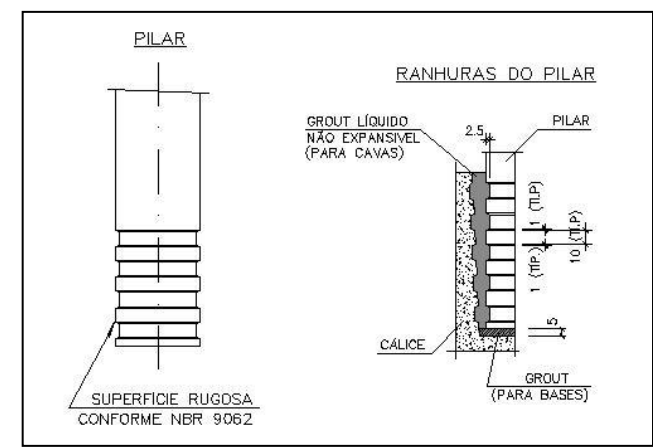


Apoio dos degraus das arquibancadas nas Vigas transversais (Jacaré) e delas nas longitudinais





Detalhes de conexão Arena Corinthians

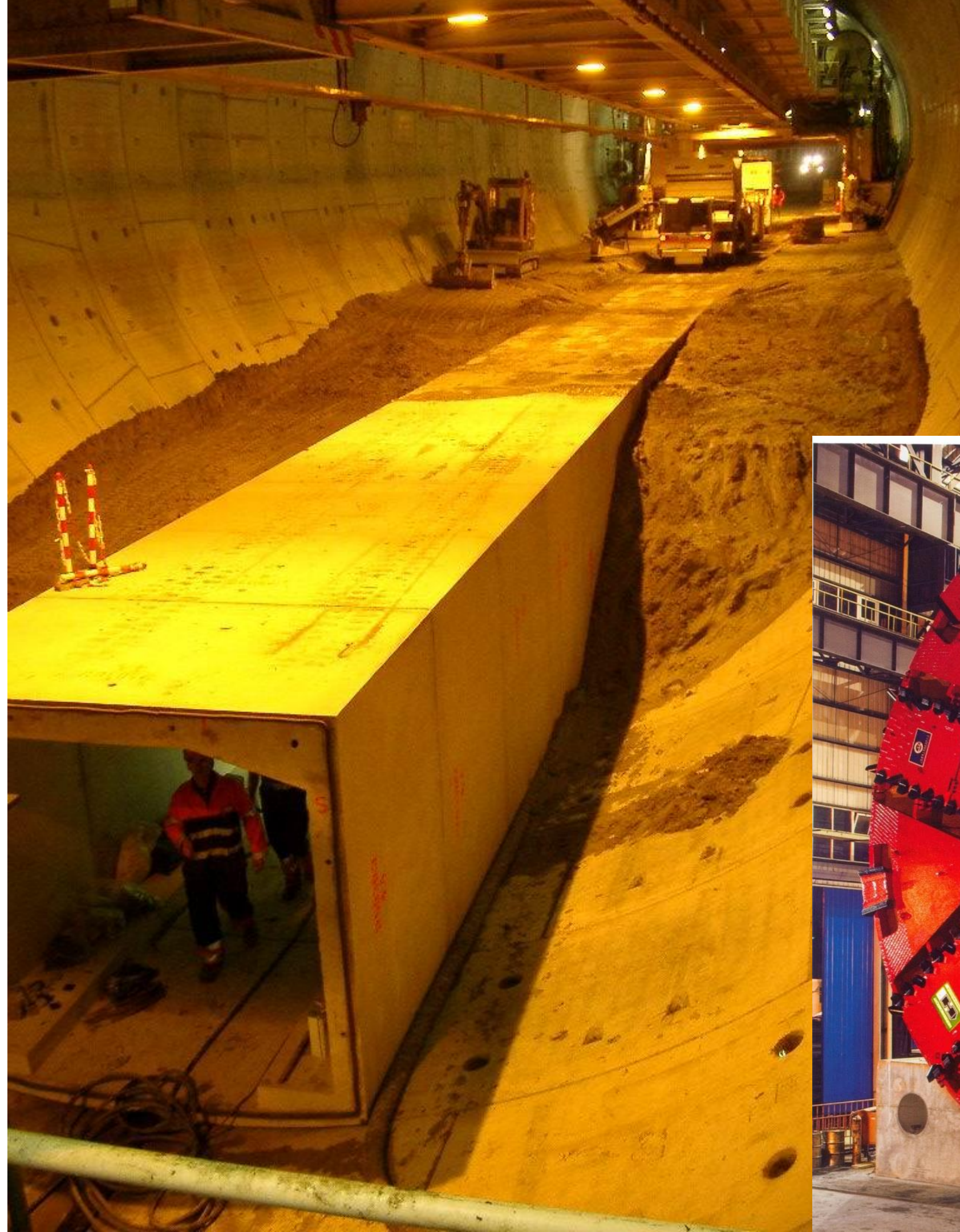


3 Túneis em Schield

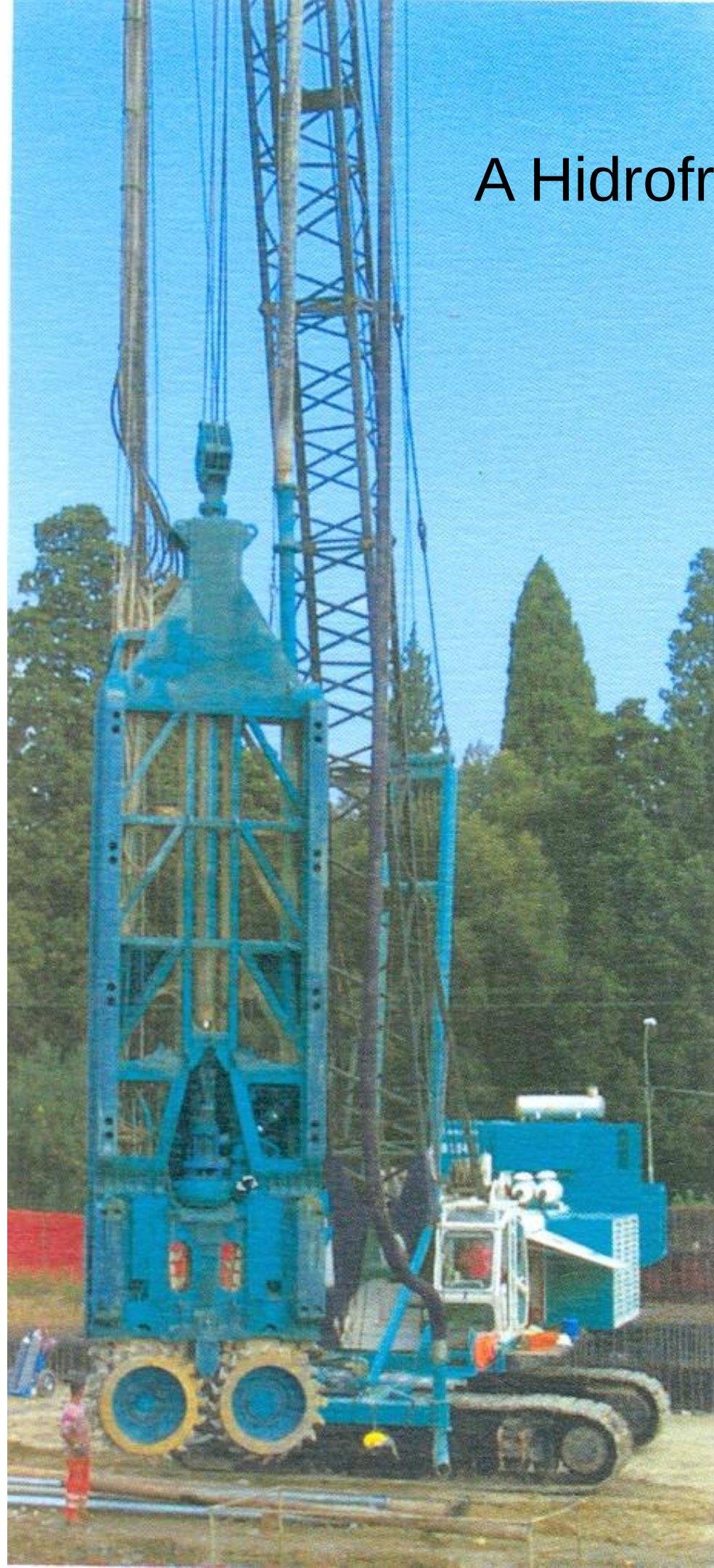


Cf Herrencknet

Cf Herrencknet



A Hidrofresa



Cf Soletanche



Galerias em Diafragma pré-moldada

4. Lançamento com superdole – cf VSL – sonho pro futuro !



Taiwan High Speed Rail C215- Taiwan
(2000-2004) 260,000m² of deck, 602 spans

Muito grato pela atenção