



2°

**CONGRESSO BRASILEIRO DE TÚNEIS
E ESTRUTURAS SUBTERRÂNEAS**

**SEMINÁRIO INTERNACIONAL
“SOUTH AMERICAN TUNNELLING” - 2008**

23 A 25 DE JUNHO DE 2008

PROBLEMAS EM POÇOS DE ATAQUE E AUXILIARES: SISTEMAS NÃO MECANIZADOS E SHIELDS

**Carlos Oteo Mazo – Universidad da Coruña
Silmara C. de Assis e Silva - EPTISA**

**CENTRO FECOMÉRCIO DE EVENTOS
SÃO PAULO - SP**

PROBLEMAS COMUNS:

- proximidade a edifícios.
- levantamento de fundo (argilas) ou sifonamento (areias)
- comunicação entre poços e túnel próximos.
- poços de revisão dos shields.
- inclinação rampas
- estrocamentos paredes
- esforços excessivos em paredes: ancoragens provisionais
- dimensões e impermeabilização (dependentes da função).

TIPOLOGIA DE POÇOS (função tipo escavação):

- Convencional (poços circulares): riscos
- Diafragmas: circulares, retangulares (com revestimento).
- Paredes de estacas: tangentes, secantes. Necessitam revestimento para prevenir infiltrações e em zonas com muita água sifonamento.

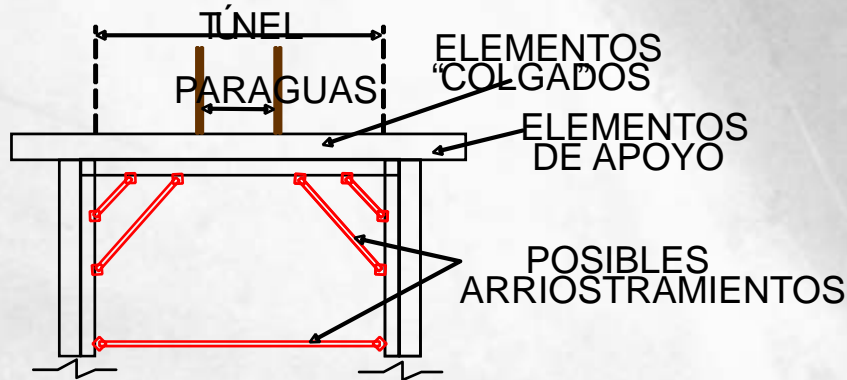
ESFORÇOS/SOLICITAÇÕES: Dependente tipo de sistema de escavação: convencional, parede diafragma, estacas, sistemas mecânicos, etc.



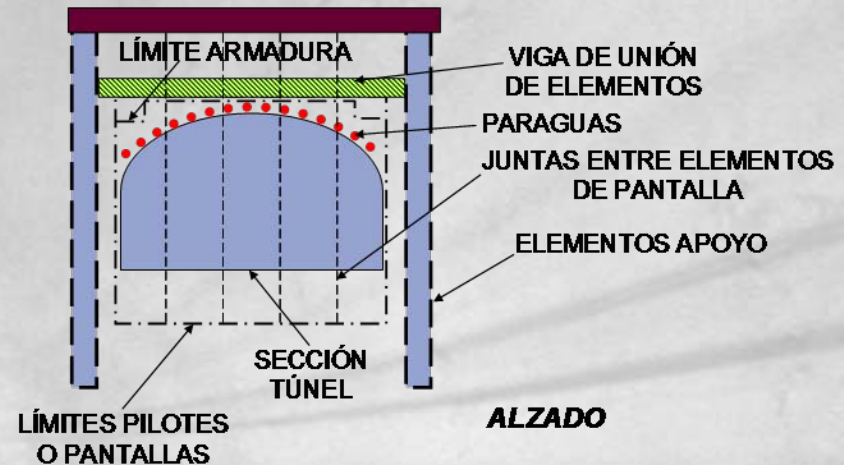
2°

CONGRESSO BRASILEIRO DE TÚNEIS SEMINÁRIO INTERNACIONAL
E ESTRUTURAS SUBTERRÂNEAS "SOUTH AMERICAN TUNNELLING" - 2008
23 A 25 DE JUNHO DE 2008

SISTEMAS POUCO MECÂNICOS



PLANTA



ALZADO

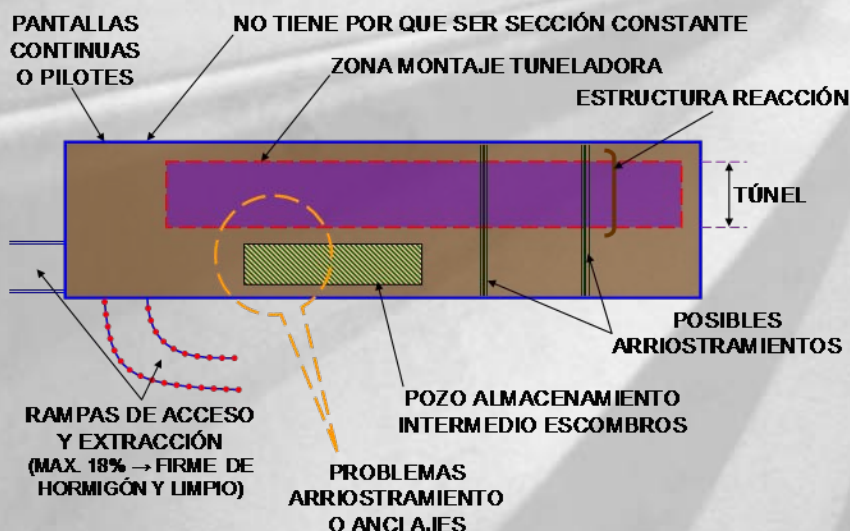
- Paredes diafragmas/estacas: unificadas com viga de coroação.
- Armaduras: não se arma parte baixa da parede, desde que estacas/módulos de paredes alcancem ao menos 2-3 m embaixo do invert do túnel.
- Elementos da parede: unificados por viga de união sobre o teto do túnel.
- Apoio paredes: elementos extremos não afetados pela seção do túnel e que tem uma longitude adequada.
- Primeiro anel túnel: envolverá e unirá os elementos discontinuos da parede.
- Necessidade em alguns casos: estroncas/pontais entre a parede portal ou de emboque e as laterais

SISTEMAS MECÂNICOS (SHIELDS)

ELEMENTOS IMPORTANTES:

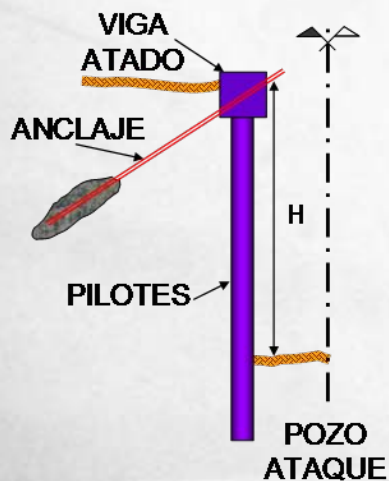
- Longitude suficiente para montagem (120-180 m para todo o back-up).
- Espaço para estrutura de reação (anéis apoiados em marcos metálicos com dois pontais de reação).
- Rampas de acesso e extração de escombros (apontalado em cabeça para evitar esforços excessivos paredes próximas).
- Poço de armazenagem de escombros.

PROBLEMAS EM POÇOS DE ATAQUE:



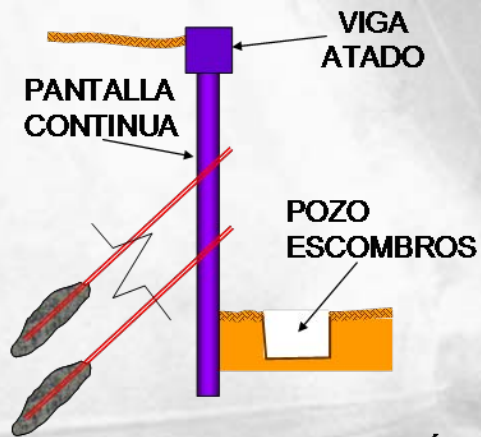
- proximidade edifícios.
- levantamento fundo (argilas) ou sifonamento (areias)
- comunicação entre poços e túnel próximos.
- poços de revisão dos shields.
- dimensões e impermeabilização (dependem do tipo da função).

POÇOS ATAQUE E ATAQUE-ESTAÇÃO UTILIZADOS METRO DE MADRI

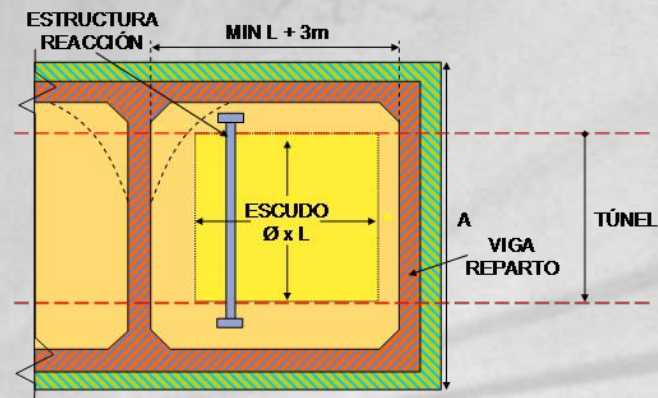


EN MADRID:
H=21 Y 23m MAX

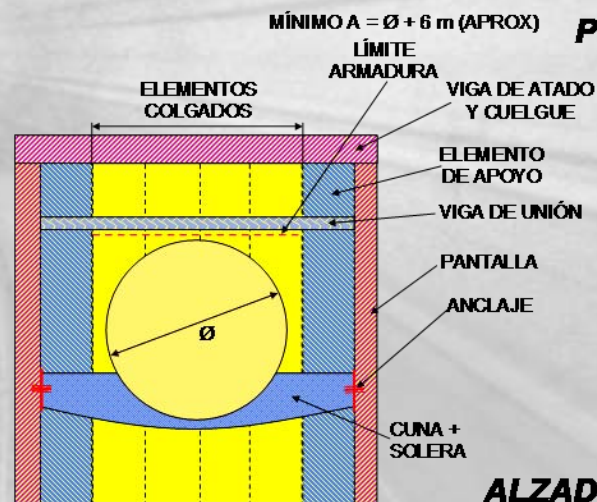
Figura 7. Salida tuneladora.



POZO ATAQUE Y ESTACIÓN
(1 FILA ANCLAJES 150-180T)
(2 FILAS ANCLAJES 120 Y 180T)



MÍNIMO A = Ø + 6 m (APROX) **PLANTA**



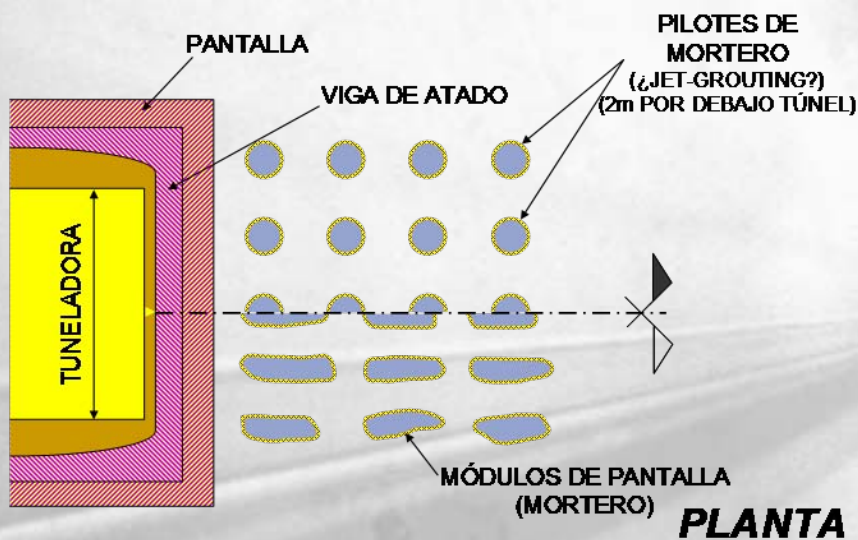
ALZADO

Figura A y B. Metro de Madrid - Línea 10 Estación Colonia Jardín y Metronorte.

Poços de extração da máquina

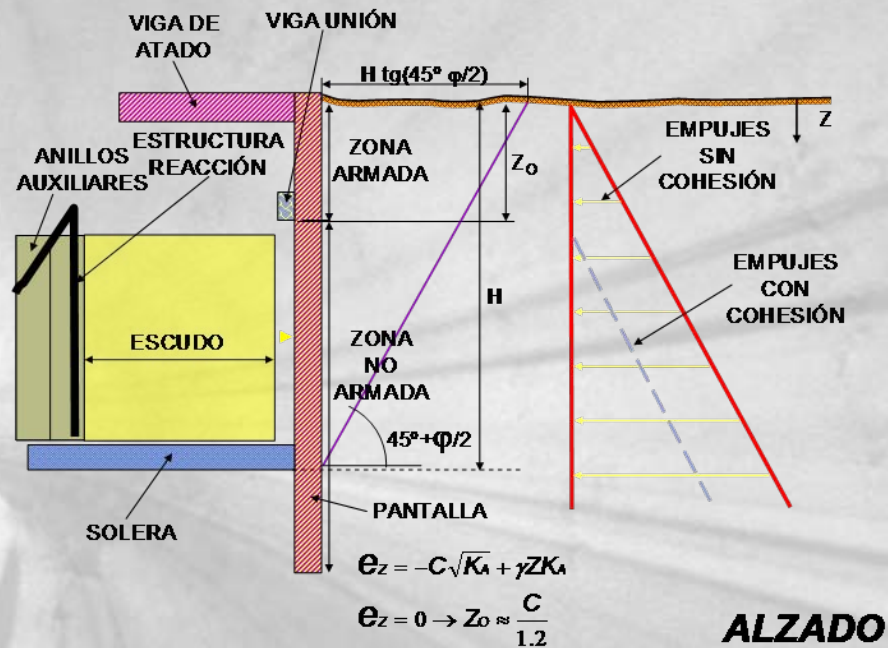
POÇO EXTRAÇÃO SHIELD (M-30: By-Pass Sur).

Zona de influência túnel: sem armadura e grandes dimensões



A) SIN AGUA

reforço massivo do terreno: estacas de morteiro, colunas de jet-grouting ou módulos de parede de morteiro.



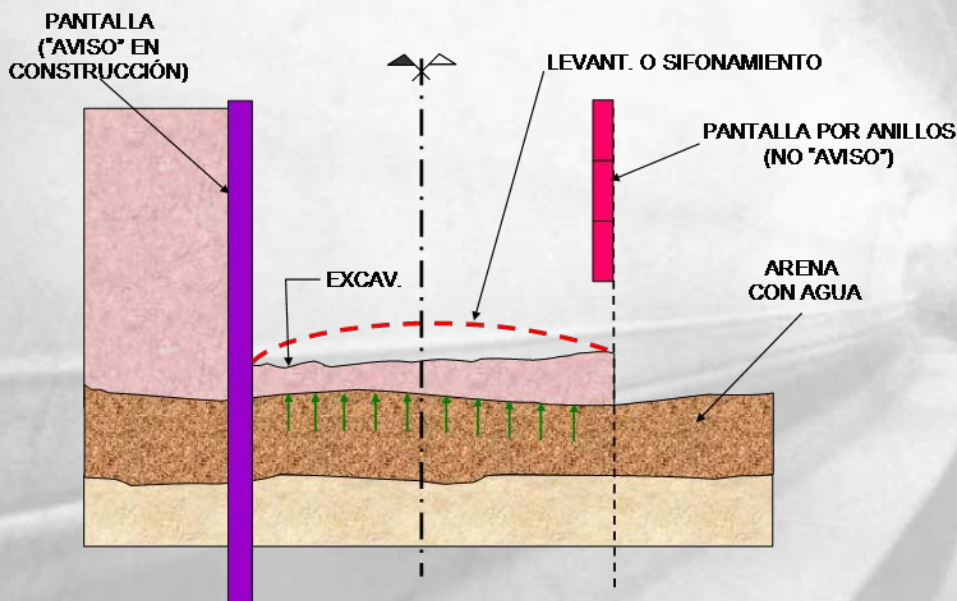
$$e_z = -C\sqrt{K_a} + \gamma ZK_a$$

$$e_z = 0 \rightarrow Z_0 \approx \frac{C}{1.2}$$

com o tratamento: cunha de empuxos ativos, que passa pela zona sim armadura, adquire coesão aparente, com o que os empuxos originais claramente se reduzem .

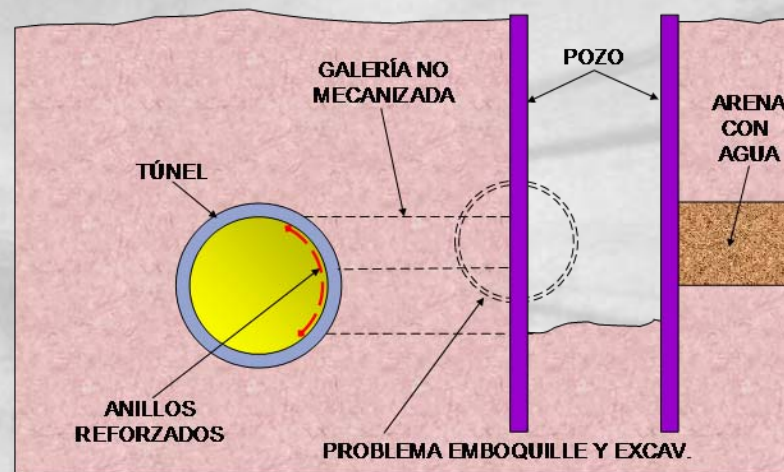
OTROS PROBLEMAS:

poços auxiliares podem ter diferentes usos: ventilação, drenagem, evacuação de pessoas, tratamentos do terreno, revisão da cabeça do shield, etc.



Levantamento de fundo:

injetar a camada problemática com cimento e/ou silicatos.



Comunicação entre poço e túnel

reforço do teto do túnel e anel armado de conexão entre túneis.



2°

CONGRESSO BRASILEIRO DE TÚNEIS E ESTRUTURAS SUBTERRÂNEAS SEMINÁRIO INTERNACIONAL "SOUTH AMERICAN TUNNELLING" - 2008
23 A 25 DE JUNHO DE 2008

CONCLUSÕES

- **Considerar cada situação com seus condicionantes e particularidades.**
- **Zonas arenosas com níveis suspensos de água podem produzir imprevistos alarmantes, especialmente se a campanha geotécnica foi someira ou não detectou o fato.**
- **Poços para revisão dos shields no meio do túnel, especialmente em importantes profundidades.**
- **Galerías de conexión entre túneis.**



2°

CONGRESSO BRASILEIRO DE TÚNEIS SEMINÁRIO INTERNACIONAL
E ESTRUTURAS SUBTERRÂNEAS "SOUTH AMERICAN TUNNELLING" - 2008
23 A 25 DE JUNHO DE 2008

MUITO OBRIGADO.