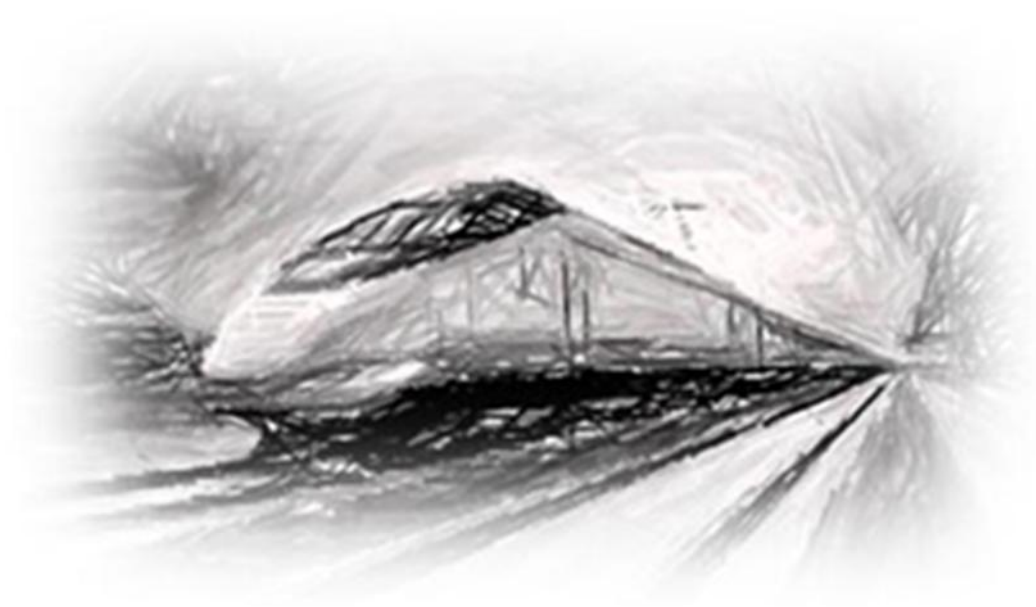


# **LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA.**

**TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ**

**SUBTROÇO A6 – LIGAÇÃO EM CANELAS**



**PROJETO DE EXECUÇÃO**

**V01– INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA**

**Tomo 01.09.00.00 – MUROS DE SUPORTE**

Memória Descritiva e Justificativa



**Controlo de Assinaturas**

| Realizado         | Revisto           | Aprovado Coordenador Projeto |
|-------------------|-------------------|------------------------------|
| Tomas Faria       | Manuel Almeida    | Tiago Mendonça               |
| 14-08-2025        | 14-08-2025        | 14-08-2025                   |
| Data e Assinatura | Data e Assinatura | Data e Assinatura            |

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

| Informação Adicional            | Informação do Documento                            |                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|
| O Gestor de Projeto<br>-        | Código Documento<br>PF102A6.PR.01.09.00.000.MDJ.00 |                    |
| O Responsável Unidade<br>-      | Revisão<br>00                                      | Data<br>14-08-2025 |
| O Responsável Departamento<br>- | Código Projetista                                  |                    |
| O Diretor<br>-                  | Nome do Ficheiro<br>PF102A6.PR.01.09.00.000.MDJ.00 |                    |

## Registo de Alterações

| Rev | Data       | Autor  | Secção Afetada | Alterações |
|-----|------------|--------|----------------|------------|
| 00  | 14-08-2025 | Vários | Edição inicial | -----      |
|     |            |        |                |            |
|     |            |        |                |            |
|     |            |        |                |            |
|     |            |        |                |            |
|     |            |        |                |            |
|     |            |        |                |            |
|     |            |        |                |            |
|     |            |        |                |            |

**LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA.****TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ****SUBTROÇO A6 – LIGAÇÃO EM CANELAS****PROJETO DE EXECUÇÃO****V01– INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA****TOMO 01.09.00.00 – MUROS DE SUPORTE****MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA****ÍNDICE**

|            |                                                         |          |
|------------|---------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                 | <b>1</b> |
| <b>2</b>   | <b>CONDICIONAMENTOS .....</b>                           | <b>2</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Obras de Arte .....</b>                              | <b>2</b> |
| <b>2.2</b> | <b>Ferrovíarios .....</b>                               | <b>2</b> |
| <b>2.3</b> | <b>Geológicos e Geotécnicos .....</b>                   | <b>2</b> |
| <b>2.4</b> | <b>Segurança e Saúde .....</b>                          | <b>2</b> |
| <b>3</b>   | <b>DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO .....</b>                       | <b>3</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Muro 2.1A.....</b>                                   | <b>3</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Muro 3.1A.....</b>                                   | <b>3</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Muro 5.1A.....</b>                                   | <b>4</b> |
| <b>3.4</b> | <b>Muro 7.1A.....</b>                                   | <b>4</b> |
| <b>3.5</b> | <b>Acabamentos.....</b>                                 | <b>4</b> |
| <b>3.6</b> | <b>Plano de acompanhamento e observação .....</b>       | <b>5</b> |
| <b>4</b>   | <b>MATERIAIS E DURABILIDADE .....</b>                   | <b>6</b> |
| <b>5</b>   | <b>REGULAMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS .....</b>           | <b>7</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Normas Europeias e Eurocódigos Estruturais .....</b> | <b>7</b> |
| <b>5.2</b> | <b>Especificações do LNEC .....</b>                     | <b>9</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Refere-se a presente Memória ao Projeto de Execução dos Muros de Suporte MS 2.1A, 3.1A, 5.1ª e 71.A da ligação em Canelas integrados no troço Aveiro (Oiã) Porto (Campanhã) da nova linha ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa.

A definição dos muros de suporte acima indicados resultou da necessidade de limitar a ocupação das saias de aterro, ou escavação resultantes da construção do corredor ferroviário.

Nos pontos seguintes desta Memória, são indicados os principais condicionamentos que foram tidos em consideração, descreve-se a solução adotada bem como os materiais estruturais e a regulamentação relevante.

## 2 CONDICIONAMENTOS

### 2.1 OBRAS DE ARTE

O Muro de Suporte 5.1 está localizado no seguimento do encontro E2 do Viaduto Sobre a A1/IP1 do lado Poente da VA da ligação de Canelas.

### 2.2 FERROVIÁRIOS

O muro de suporte terá de suportar os impulsos de terras devido à sobrecarga Ferroviária.

### 2.3 GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

De acordo com a informação geológico-geotécnica disponível, e tendo em conta as cargas de serviço e últimas previstas, prevê-se que seja possível adotar fundações directas para todos os muros de suporte. O ambiente geológico e geotécnico encontrado em obra deverá ser confrontado com as conclusões estudo geológico e geotécnico, aferindo-se em obra se necessário as cotas de fundação indicadas.

### 2.4 SEGURANÇA E SAÚDE

O estudo da obra de arte foi desenvolvido em estreita colaboração com o Coordenador de Segurança em Projeto, tendo sido prestadas todas as informações necessárias sobre os riscos associados à elaboração do projeto e construção da obra, para incorporação no Plano de Segurança e Saúde e na Compilação Técnica.

### 3 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

Os muros de suporte foram condicionados pela cota a que está localizada a plataforma ferroviária.

Importa salientar que a solução estrutural adoptada foi optimizada de tendo em consideração a altura dos muros.

Para muros até, aproximadamente 7.5m de altura total, a solução considerada foi de muro em consola, em “L”, sendo que a dimensão da sapata é de cerca de 0,80H em relação entre a altura do muro.

Para muros de altura superior, os muros são dotados de contrafortes, do lado oposto ao terrapleno, de forma a não comprometer a qualidade da compactação dos aterros de plena via. A dimensão da sapata é de cerca de 0,85H em relação entre a altura do muro.

#### 3.1 MURO 2.1A

O muro 2.1A é um muro de pé de talude localizado entre os pk 2+654.7+ pk 2+769.0 do lado Norte da via Ascendente (VA) da Ligação de Canelas.

Tem uma extensão total de cerca de 114.3m e desenvolve-se em planta num alinhamento recto.

Em alçado tem uma altura variável, sendo, máxima na zona central do muro, com cerca de 10.65m, reduzindo para as extremidades.

Foram adoptadas 2 secções transversais tipo. A secção tipo 1 consiste numa parede suportada por contrafortes executados do lado exterior do aterro. Os contrafortes estão afastados de 5.0m e têm 0.60m de espessura. Os contrafortes têm uma secção variável, com 25% de jorramento. A parede entre contrafortes tem uma espessura de 0.30m no topo e é jorrada com 4% em altura. A sapata tem altura variável sendo no máximo 1.50m.

A secção tipo 2 é do tipo muro em consola em “L”. No topo o muro tem 0.30m de espessura, e um jorramento de 10% em altura. A sapata tem uma altura constante igual a 1.20m. Há juntas de dilatação entre a secção tipo 1 e tipo 2 e uma junta intermédia na zona central do muro.

#### 3.2 MURO 3.1A

O muro 3.1 é um muro de pé de talude localizado entre os pk 2+941.0+ pk 3+024.8 do lado Norte da VA da Ligação de Canelas.

Tem uma extensão total de cerca de 83.80m e desenvolve-se em planta num alinhamento recto.

Em alçado tem uma altura variável, sendo, máxima na zona central do muro, com cerca de 12.40m, reduzindo para as extremidades.

Foram adoptadas 2 secções transversais tipo. A secção tipo 1 consiste numa parede suportada por contrafortes executados do lado exterior do aterro. Os contrafortes estão afastados de 5.0m e têm 0.60m de espessura. Os contrafortes têm uma secção variável, com 25% de jorramento. A parede

entre contrafortes tem uma espessura de 0.30m no topo e é jorrada com 4% em altura. A sapata tem altura variável sendo no máximo 1.50m.

A secção tipo 2 é do tipo muro em consola em “L”. No topo o muro tem 0.30m de espessura, e um jorramento de 10% em altura. A sapata tem uma altura constante igual a 1.20m. Há juntas de dilatação entre a secção tipo 1 e tipo 2.

### 3.3 MURO 5.1A

O muro 5.1A localiza-se a Norte do Viaduto sobre a A1/IP1 da VA da Ligação de Canelas, do lado poente, e segue no enfiamento do encontro desta obra. Este muro inicia-se ao pk 5+624.37m e tem uma extensão de 35.0m e uma altura aproximadamente constante de cerca de 10.5m, na qual se inclui um murete de 1.20m de guarda-corpos no topo.

Atendendo à altura do muro, a solução estrutural adoptada consiste numa parede suportada por contrafortes executados do lado exterior do aterro. Os contrafortes estão afastados de 5.0m, têm uma secção variável com 25% de jorramento em altura, sendo que no topo têm 0.50x0.60m<sup>2</sup> e na base cerca de 2.36x0.60m<sup>2</sup>. A parede entre contrafortes tem uma espessura de 0.30m no topo e é jorrada com 4% em altura. A sapata variável com uma altura máxima igual a 1.50m.

### 3.4 MURO 7.1A

O muro 7.1A localiza-se entre os pk7+880.311 e o pk 8+854.322 do lado Poente da VA da Ligação de Canelas.

Este muro consiste numa cortina de estacas, com um diâmetro de 1.00m afastadas de 2.0m entre si. Entre estacas são realizadas paredes de betão projetado, estando ligadas superiormente através de um maciço de encabeçamento realizado em betão armado com 1.40m de altura e 1.40 de largura. A altura máxima do muro é de cerca de 6.60m

### 3.5 ACABAMENTOS

Todas as superfícies a enterrar devem ser impermeabilizadas com duas demãos cruzadas de emulsão betuminosa do tipo ECR1, catiónica, de rotura rápida.

O acabamento da superfície aparente é o de betão descofrado. As arestas em betão serão chanfradas a 2cmx2cm.

Os paramentos são dotados dum geocompósito drenante e um dreno que ligará a bueiros.

No tardo dos muros serão colocadas caleiras meia cana.

No caso do muro 7.1A, como acabamento final da cortina será executado um paramento vertical em betão.

O intervalo entre este paramento e as estacas permite a realização de uma caixa de ar para recolha das águas provenientes de infiltrações nos terrenos sustentados pelas estacas. Uma vez que existe a parede de betão projetado, prevê-se que a quantidade de água existente seja muito reduzida. Ainda

assim existe afastamento suficiente para garantir que a parede não está em contacto permanente com essas águas. As águas são recolhidas por uma caleira longitudinal e conduzidas ao sistema de drenagem geral da ferrovia.

### 3.6 PLANO DE ACOMPANHAMENTO E OBSERVAÇÃO

Atendendo às soluções adotadas considera-se que os trabalhos deverão ser acompanhados por técnico com formação em geotecnia, de forma a verificar as condições realmente existentes em obra e confirmar a adequabilidade das opções tomadas em projeto. Condições diferentes das adotadas poderão levar a adaptações ou alterações a este projeto.

Durante os trabalhos de escavação e durante a fase de exploração da obra considera-se que a obra terá de ser monitorizada por um plano de observação, que permitirá tirar conclusões acerca da segurança da obra e do seu efeito nos terrenos e nas estruturas vizinhas. O sistema de observação incidirá sobre a medição dos deslocamentos da contenção.

Na estrutura de contenção serão instalados alvos topográficos, para controlo de deslocamentos horizontais (paralelos e perpendiculares à estrutura de contenção onde estão instalados) e verticais, com a localização indicada nos desenhos.

Além da realização das leituras topográficas terá que proceder ao seu tratamento, apresentando os resultados em forma de tabela e de gráfico (deslocamento/tempo), onde seja possível verificar a evolução da deformação com o andamento da obra.

A periodicidade das leituras deverá ser semanal durante a execução da escavação, até se atingir a cota final prevista. Após conclusão dos trabalhos de construção da estrutura de contenção preconiza-se uma periodicidade mensal durante o primeiro semestre, passando a trimestral no semestre seguinte. Caso os resultados obtidos o permitam, após o primeiro ano e durante os 3 anos seguintes, poder-se-á adotar uma periodicidade semestral. Posteriormente dever-se-á adotar uma periodicidade anual. A periodicidade especificada poderá ser alterada em função do andamento dos trabalhos ou dos resultados obtidos.

Face às condições existentes e às características da estrutura a construir considera-se que os níveis de alerta durante a execução da obra são os apresentados no Quadro I. Assim, no caso destes valores serem atingidos dever-se-á analisar a situação existente e definir as medidas a tomar.

**Quadro I - Níveis de Alerta e Periodicidade das Leituras nos vários equipamentos de observação**

| Nível de alerta | Taxa de deslocamento<br>(mm/dia) | Deslocamento<br>Contenção (mm) |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Verde           | 1                                | ≤ 10                           |
| Amarelo         | 2                                | 10 - 15                        |
| Vermelho        | 3                                | > 15                           |

## 4 MATERIAIS E DURABILIDADE

Para efeitos da prescrição dos parâmetros que controlam a durabilidade dos materiais, estabeleceu-se a seguinte classificação e condições de execução da estrutura de Betão:

- Vida Útil da Estrutura (NP EN 206:2013/A2:2021 - DNA 5.3.1): Categoria 5 (100 anos)
- Classe Estrutural (NP EN 1992-1-1): S6
- Classe de Execução (NP EN 13670:2011 – Quadro A): 2

Para cada tipo de elemento estrutural serão a considerar os seguintes betões:

**Quadro 1 – Características dos betões**

| Elemento                           | Classe de Resistência (NP EN206) | Classe de Exposição | Teor de Cloretos | D <sub>máx</sub> (mm) | Classe de Abaixamento | Rec. (mm) |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Regularização                      | C 16/20                          | X0                  | Cl 1.0           | -                     | S1 / S2               | -         |
| Estacas                            | C 30/37                          | XC2                 | Cl 0.40          | 22                    | S3 / S4               | 75        |
| Sapatas e Maciços de encabeçamento | C 30/37                          | XC2                 | Cl 0.40          | 22                    | S3 / S4               | 50        |
| Muros em elevação                  | C 30/37                          | XC4                 | Cl 0.40          | 22                    | S2 / S3               | 50        |

Os recobrimentos são estabelecidos em conformidade com a especificação LNEC E464:2007, considerando a classe de exposição ambiental, o período de vida útil, o tipo de elemento estrutural e a classe de resistência do betão.

São a utilizar os seguintes tipos de aço de construção, em armaduras ordinárias em conformidade com a EN 10080 e em barras e cabos ou cordões pré-esforçados com a PR EN 10138:

- Armaduras para betão armado:.....A500 NR SD

## 5 REGULAMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS

Na análise e dimensionamento das estruturas de contenção em geral adotam-se os critérios de verificação de segurança aos Estados Limite Últimos e de Utilização preconizados nas normas portuguesas e europeias, designadamente nos Eurocódigos.

Os Eurocódigos integram a maioria das normas e recomendações existentes, pelo que são considerados para definição das ações e critérios de dimensionamento das pontes e viadutos.

Para além desta regulamentação, são ainda consideradas as recomendações da *UIC – Union Internationale des Chemins-de-fer*, as Especificações do LNEC e as Instruções Técnicas da IP.

### 5.1 NORMAS EUROPEIAS E EUROCÓDIGOS ESTRUTURAIS

#### Normas já transpostas para NP:

- |                                       |                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| • NP EN 1990:2009/A1:2019             | Eurocódigo – Bases para o projeto de estruturas                                     |
|                                       | Apêndice A1 com Anexo 2 – Aplicação para Pontes                                     |
| • NP EN 1991-1-1:2009                 | Eurocódigo 1 – Ações em estruturas                                                  |
|                                       | Parte 1-1: Ações gerais – Pesos volúmicos, pesos próprios, sobrecargas em edifícios |
| • NP EN 1991-1-3:2009/A1:2017         | Eurocódigo 1 – Ações em estruturas                                                  |
|                                       | Parte 1-3: Ações gerais – Ações da neve                                             |
| • NP EN 1991-1-4:2010/A1:2010         | Eurocódigo 1 – Ações em estruturas                                                  |
|                                       | Parte 1-4: Ações gerais – Ações do vento                                            |
| • NP EN 1991-1-5:2009                 | Eurocódigo 1 – Ações em estruturas                                                  |
|                                       | Parte 1-5: Ações gerais – Ações térmicas                                            |
| • NP EN 1991-1-6:2021                 | Eurocódigo 1 – Ações em estruturas                                                  |
|                                       | Parte 1-6: Ações gerais – Ações durante a construção                                |
| • NP EN 1991-1-7:2021                 | Eurocódigo 1 – Ações em estruturas                                                  |
|                                       | Parte 1-7: Ações gerais – Ações de acidente                                         |
| • NP EN 1991-2:2017                   | Eurocódigo 1 – Ações em estruturas                                                  |
|                                       | Parte 2: Ações de tráfego em pontes                                                 |
| • NP EN 1992-1-1:2010/A1:2019/AC:2012 | Eurocódigo 2 – Projeto de estruturas de betão                                       |
|                                       | Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios                                    |
| • NP EN 1992-2:2018                   | Eurocódigo 2 – Projeto de estruturas de betão                                       |

- |                                           |                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | Parte 2: Pontes – Projeto e disposições construtivas                                                                                |
| • NP EN 1993-1-1:2010/A1:2017             | Eurocódigo 3 – Projeto de estruturas de aço<br>Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios                                     |
| • NP EN 1993-1-5:2012/A1:2019/A2:2019     | Eurocódigo 3 – Projeto de estruturas de aço<br>Parte 1-5: Elementos estruturais constituídos por placas                             |
| • NP EN 1993-1-8:2010                     | Eurocódigo 3 – Projeto de estruturas de aço<br>Parte 1-8: Projeto de ligações                                                       |
| • NP EN 1993-1-9:2010                     | Eurocódigo 3 – Projeto de estruturas de aço<br>Parte 1-9: Fadiga                                                                    |
| • NP EN 1993-1-10:2010                    | Eurocódigo 3 – Projeto de estruturas de aço<br>Parte 1-10: Tenacidade dos materiais e propriedades segundo a espessura              |
| • NP EN 1993-2:2022                       | Eurocódigo 3 – Projeto de estruturas de aço<br>Parte 2: Pontes metálicas                                                            |
| • NP EN 1994-1-1:2011<br>aço-             | Eurocódigo 4 – Projeto de estruturas mistas<br>aço-<br>betão<br>Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios                    |
| • NP EN 1994-2:2022<br>aço-               | Eurocódigo 4 – Projeto de estruturas mistas<br>aço-<br>betão<br>Parte 2: Regras gerais e regras para pontes                         |
| • NP EN 1997-1:2010/A1:2016/Errata 1:2019 | Eurocódigo 7 – Projeto geotécnico<br>Parte 1: Regras gerais                                                                         |
| • NP EN 1998-1:2010/A1:2013/Errata 1:2022 | Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos<br>Parte 1: Regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios  |
| • NP EN 1998-2:2023                       | Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos<br>Parte 2: Pontes                                                 |
| • NP EN 1998-5:2010                       | Eurocódigo 8 – Projeto de estruturas para resistência aos sismos<br>Parte 5: Fundações, estruturas de suporte e aspetos geotécnicos |
| • NP EN 206:2013/A2:2021/Errata 1:2022    | Betão                                                                                                                               |

e

Parte 1: Desempenho, especificação, produção  
conformidade

- NP EN 13670:2011

Execução de estruturas em betão

#### Normas EN ainda não transpostas para NP:

- EN 1992-4: 2007

Eurocode 2 – Design of concrete structures

Part 4: Design of fastenings for use in concrete

- EN 1993-1-4: 2007

Eurocode 3 – Design of steel structures

Part 1-4: Supplementary rules for stainless

steels

- EN 1993-1-6: 2007

Eurocode 3 – Design of steel structures

Part 1-6: Strength and stability of shell

structures

- EN 1993-1-7: 2007

Eurocode 3 – Design of steel structures

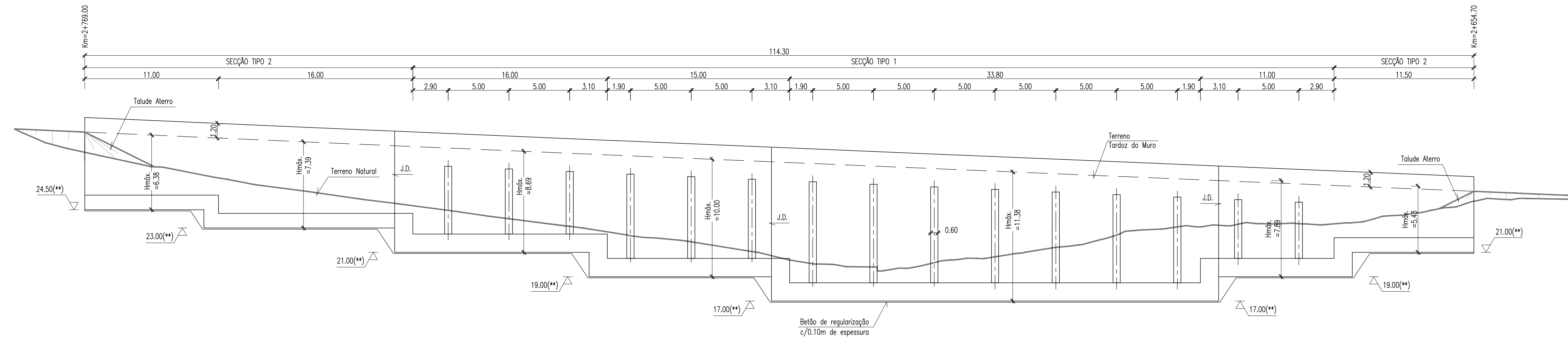
Part 1-7: Plated structures subject to out of

plane

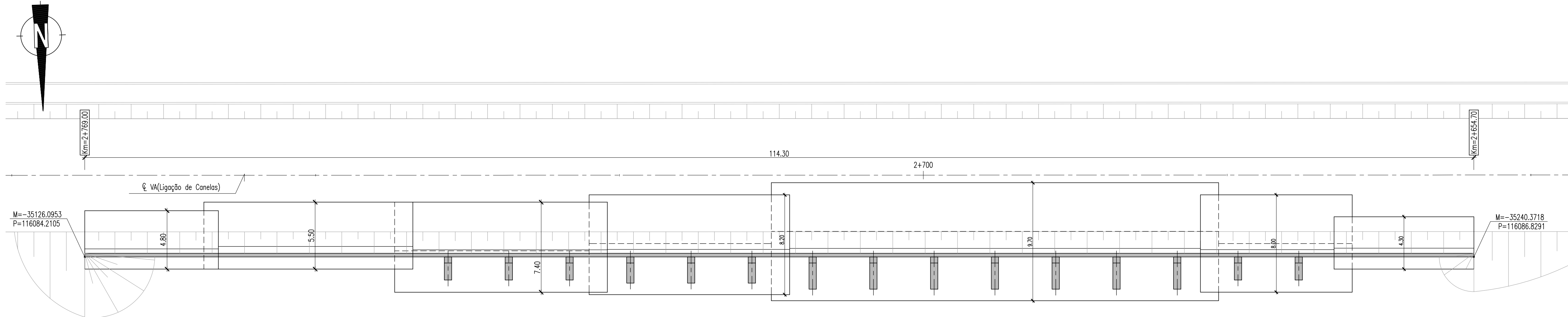
loading

## 5.2 ESPECIFICAÇÕES DO LNEC

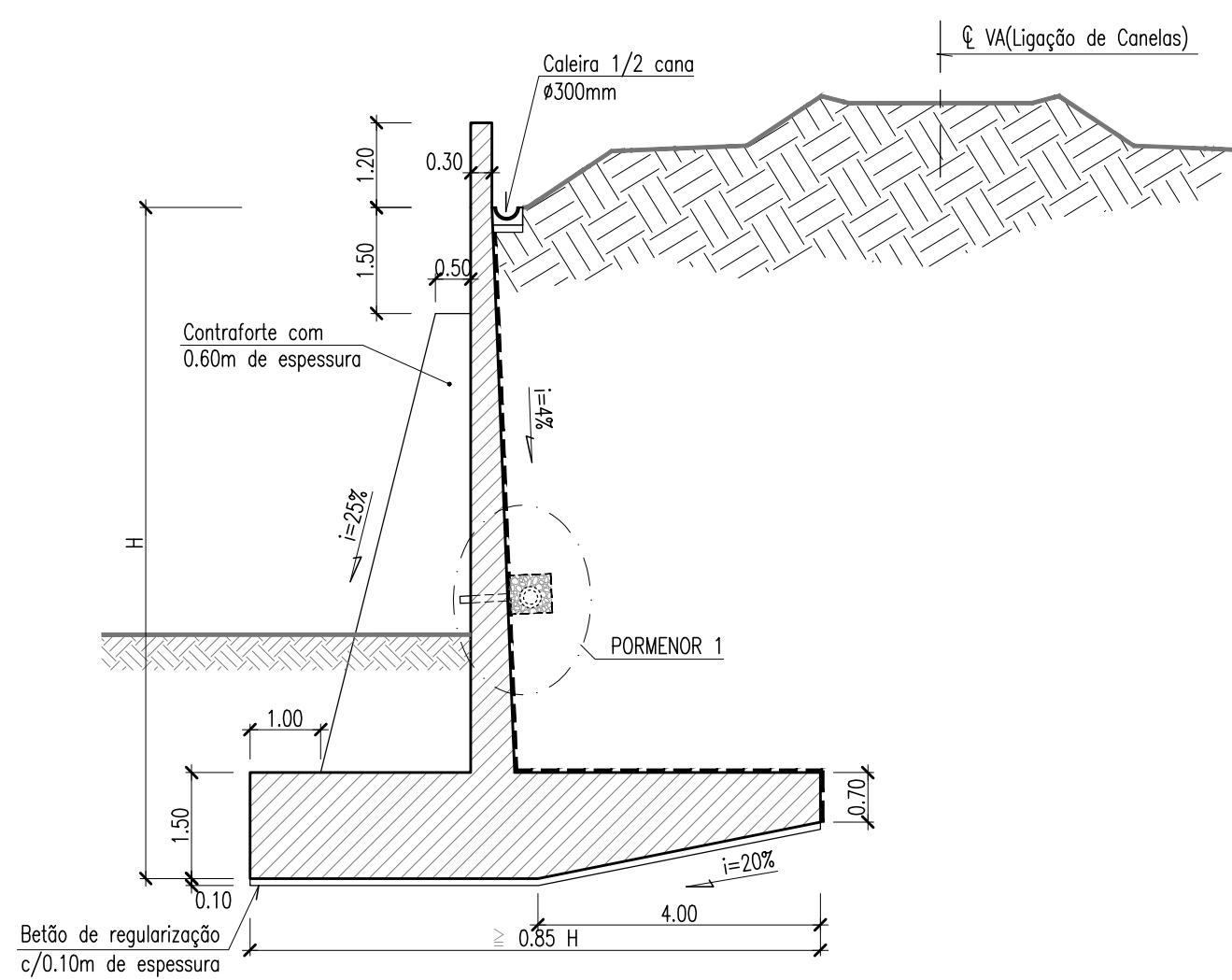
- Especificação LNEC – E 461-2021 Betões. Metodologias para prevenir reações químicas expansivas de origem interna
- Especificação LNEC – E 464-2007 Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais
- Especificação LNEC – E 465-2007 Betões. Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil de projeto de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob as ações ambientais XC e XS.



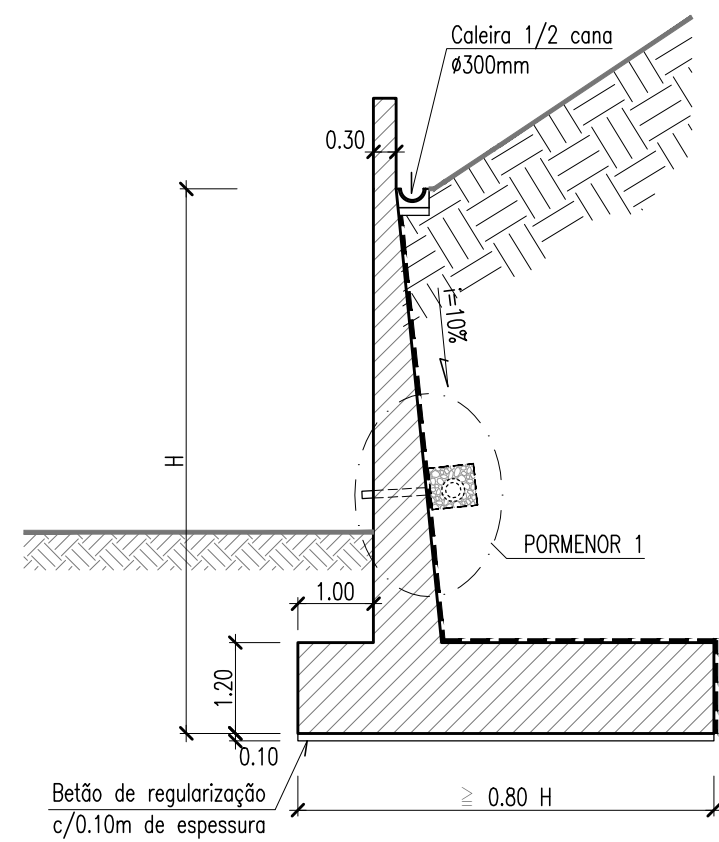
ALÇADO  
Esc. 1:400(A3)/1:200(A1)



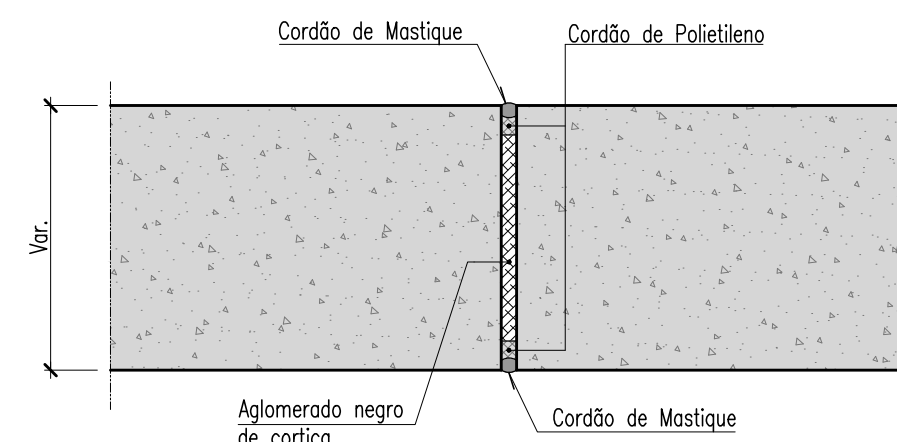
PLANTA  
Esc. 1:400(A3)/1:200(A1)



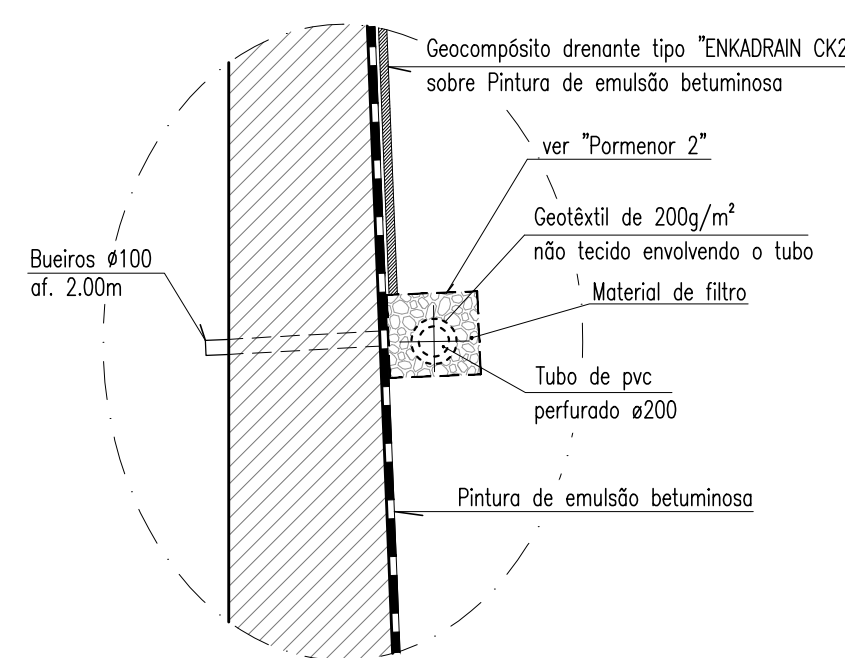
CORTE TRANSVERSAL  
SECÇÃO TIPO 1  
Esc. 1:200(A3)/1:100(A1)



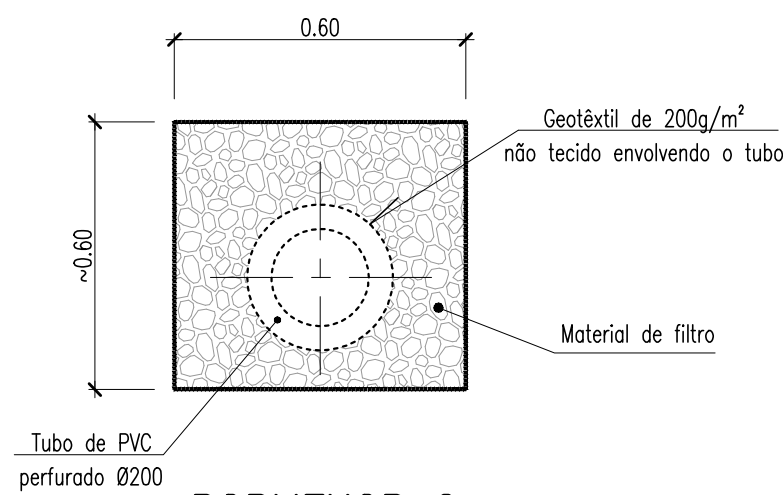
CORTE TRANSVERSAL  
SECÇÃO TIPO 2  
Esc. 1:200(A3)/1:100(A1)



PORMENOR DA JUNTA DE DILATAÇÃO (J.D.)  
Esc. 1:20(A3)/1:10(A1)



PORMENOR 1  
Esc. 1:100(A3)/1:50(A1)



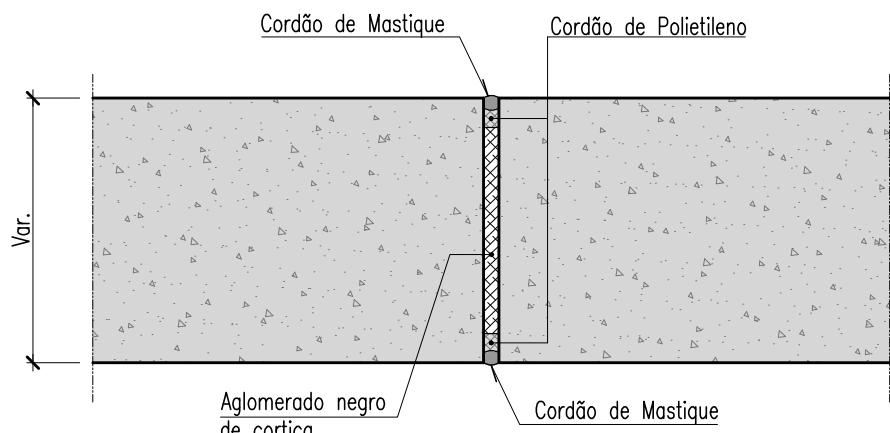
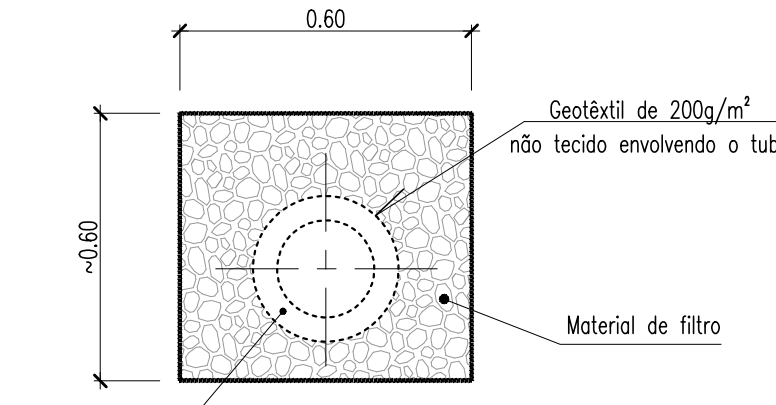
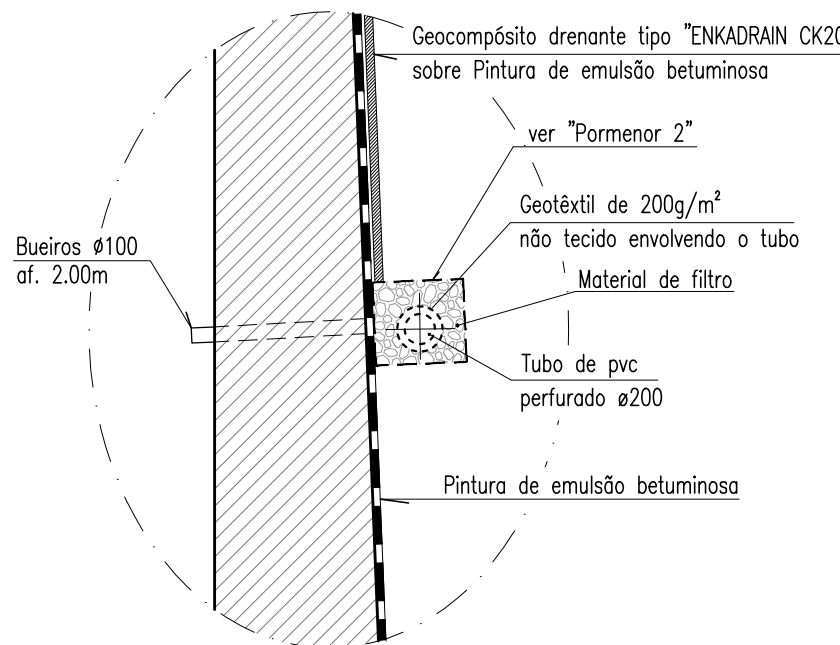
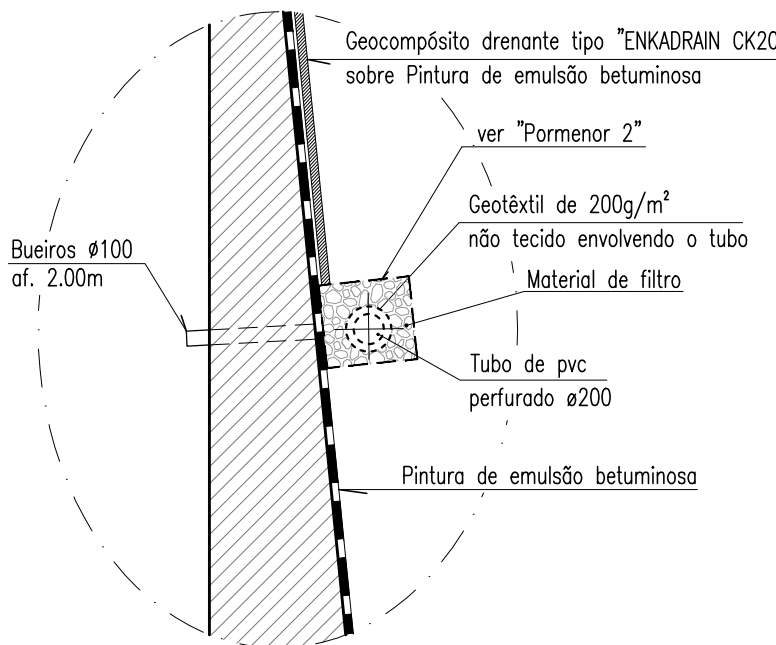
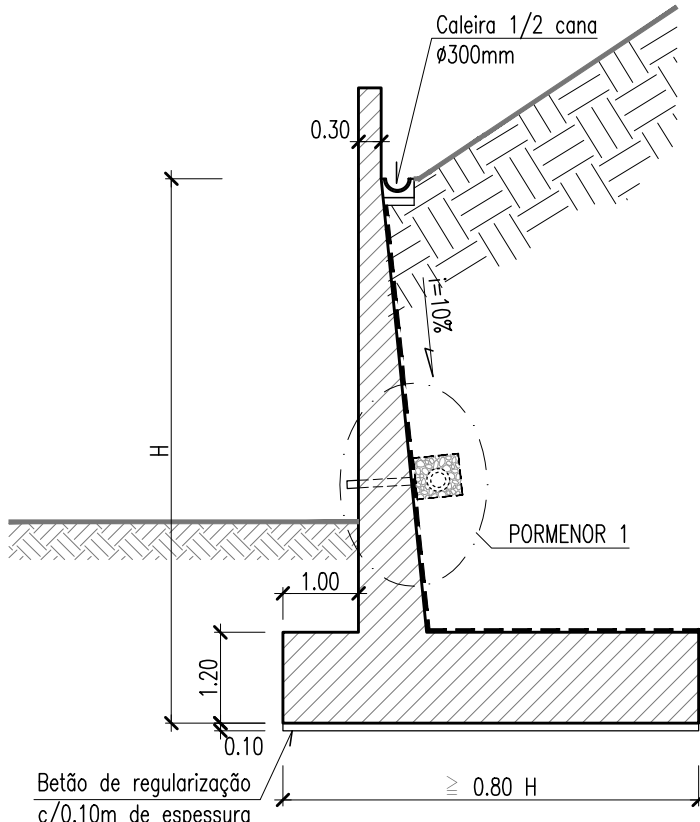
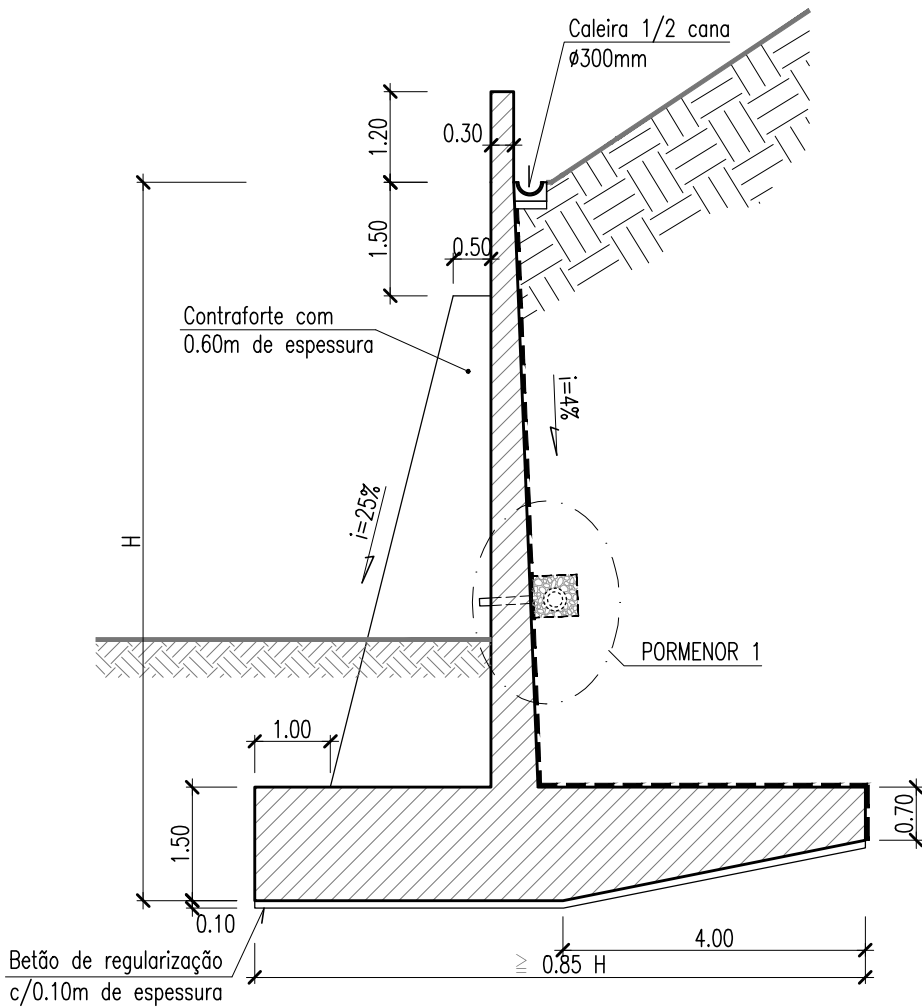
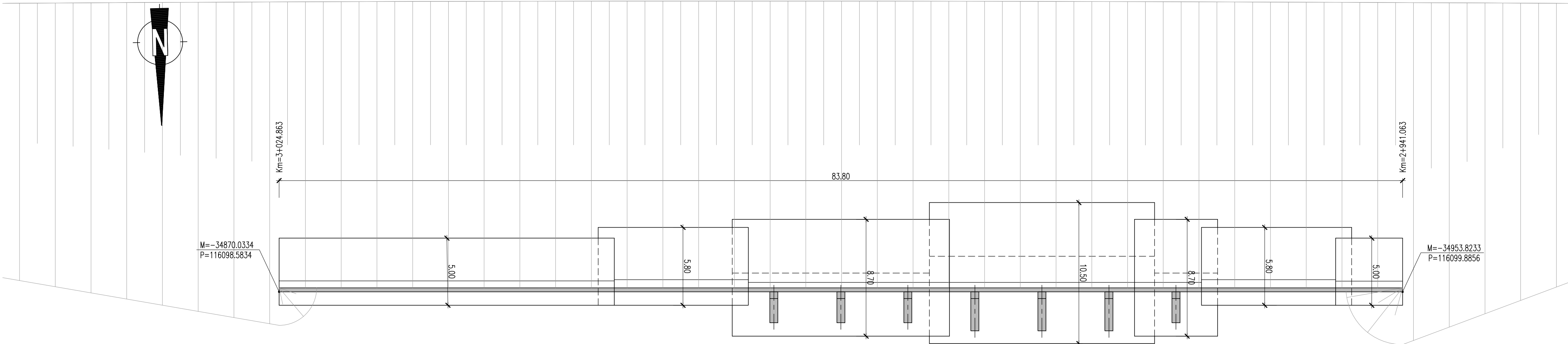
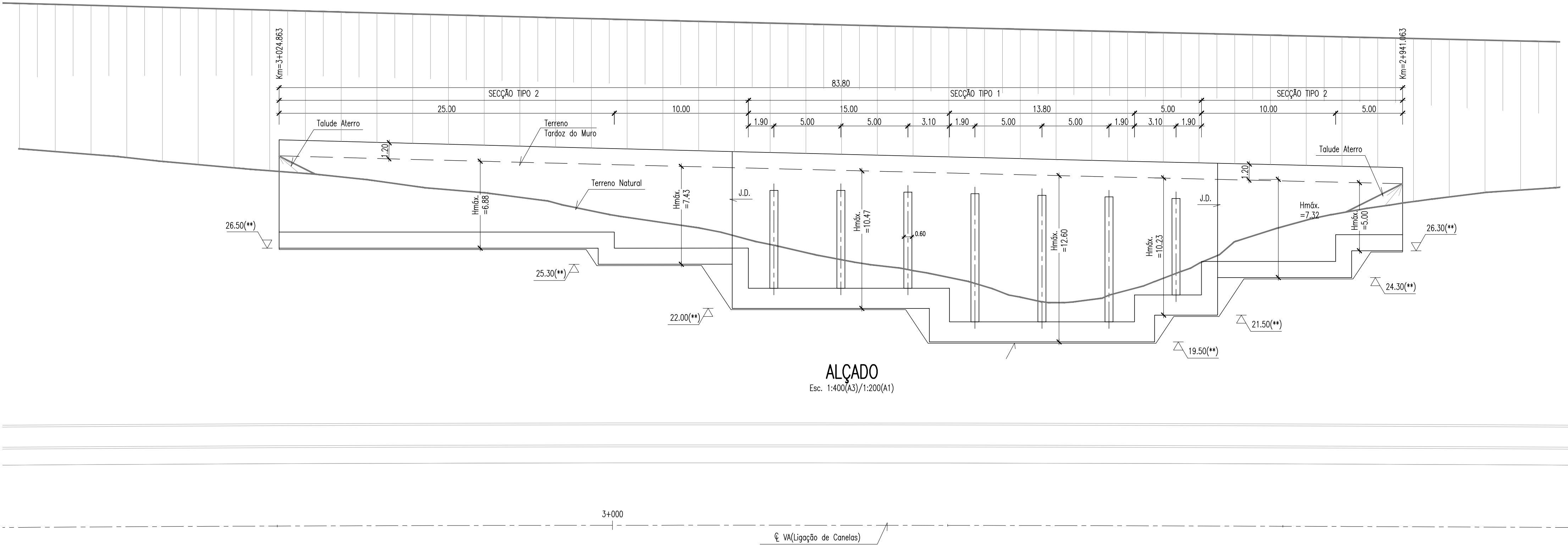
PORMENOR 2  
Esc. 1:50(A3)/1:25(A1)

| Elemento          | Especificação                                 | Recobrimento nominal (mm) | Aços                            |                                            |
|-------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
|                   |                                               |                           | Armaduras ordinárias (EN 10080) | Armaduras pré-esforço em cordão (EN 10138) |
| REGULARIZAÇÃO     | C16/20 X0 (P) CI 1.0 $\sigma^{máx}=22$ S1/S2  | —                         | —                               | —                                          |
| SAPATAS           | C30/37 XC2 (P) CI 0.4 $\sigma^{máx}=22$ S3/S4 | 50                        | A500 NR SD                      | —                                          |
| MUROS EM ELEVACÃO | C30/37 XC4 (P) CI 0.4 $\sigma^{máx}=22$ S2/S3 | 50                        | A500 NR SD                      | —                                          |

Observações:  
—Especificação betão conforme NP EN 206;  
—Execução de estacas moldadas, conforme NP EN 1536;  
—Classe de execução da estrutura (NP EN 13670): 2;  
—Vida útil da estrutura: 100 anos.

NOTAS:  
(\*\*) - As cotas de fundação deverão ser confirmadas em obra.  
JD - Junta de dilatação.  
— Para altimetria do tabuleiro consultar também o projecto viário.  
— As arestas em betão deverão ser chanfradas a 2cm x 2cm.  
— Todas as superfícies a enterrar devem ser impermeabilizadas com duas demãos cruzadas de emulsão betuminosa do tipo ECR1, catiônica, de rotura rápida.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

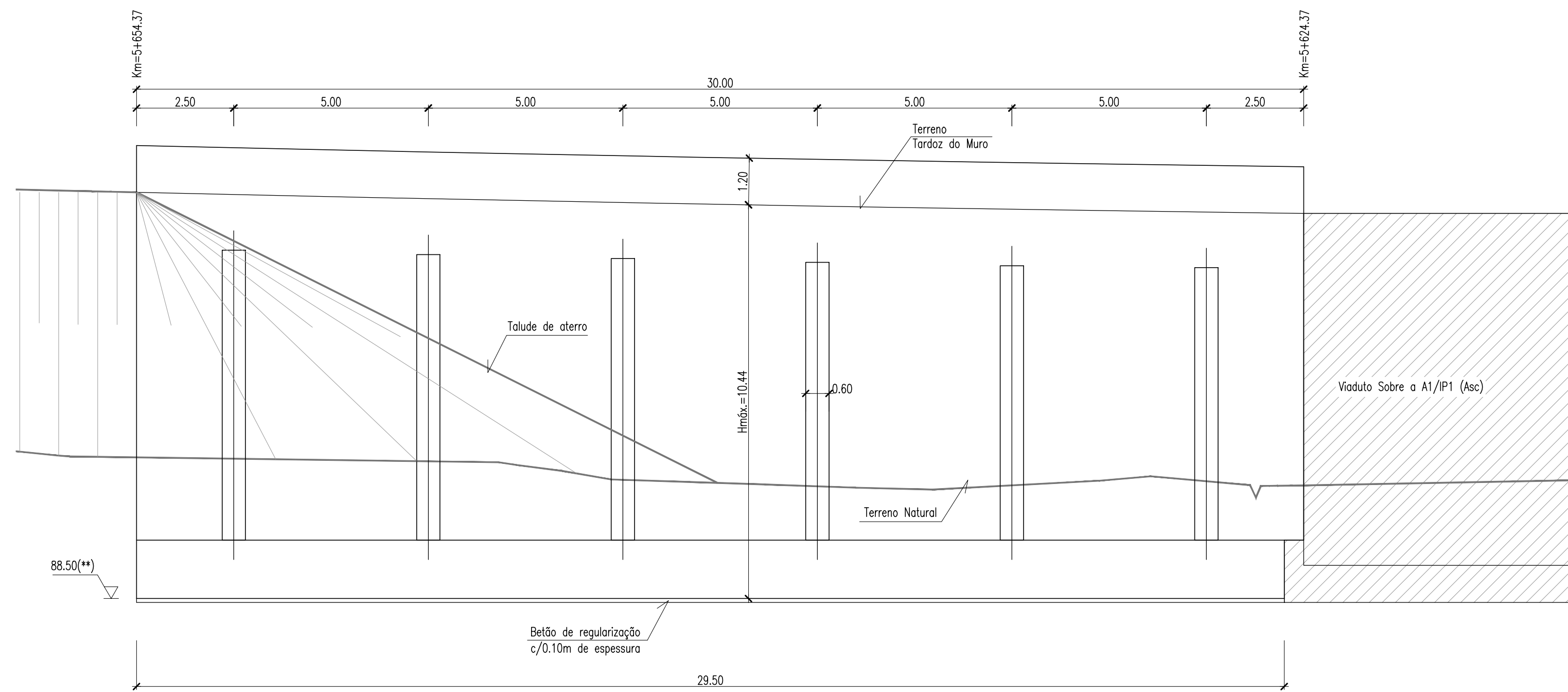


PORMENOR DA JUNTA DE DILATAÇÃO (J.D.)  
Esc. 1:20(A3)/1:10(A1)

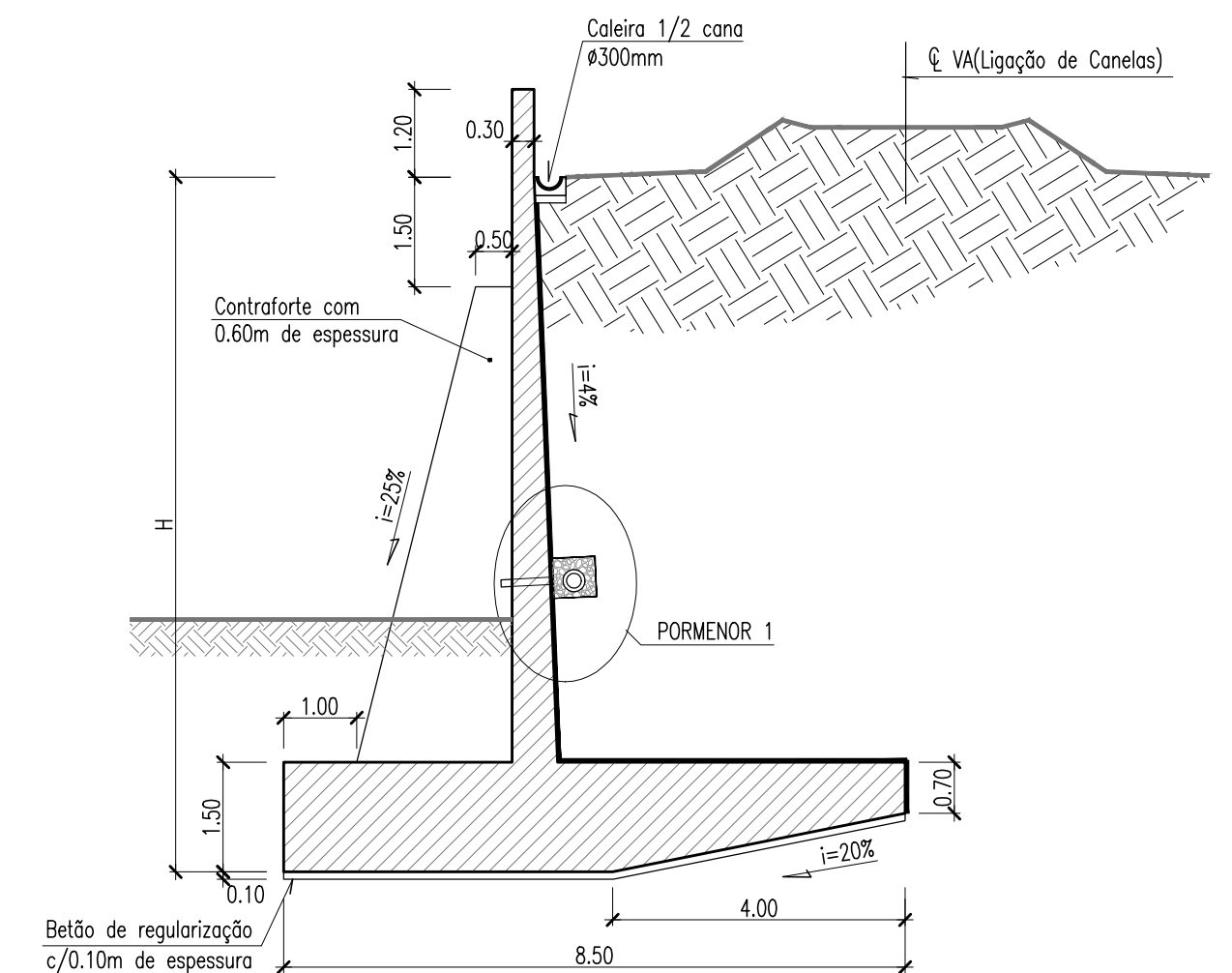
NOTAS:  
(\*\*) - As cotas de fundação deverão ser confirmadas em obra.  
J.D. - Junta de dilatação.  
- Para altimetria do tabuleiro consultar também o projecto viário.  
- As arestas em betão deverão ser chanfradas a 2cm x 2cm.  
- Todas as superfícies a enterrar devem ser impermeabilizadas com duas demãos cruzadas de emulsão betuminosa do tipo ECR1, catiónica, de rotura rápida.

| Elemento          | Especificação                            | Recobrimento nominal (mm) | Aços                            |                                            |
|-------------------|------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
|                   |                                          |                           | Armaduras ordinárias (EN 10080) | Armaduras pré-esforço em cordão (EN 10138) |
| REGULARIZAÇÃO     | C16/20 X0 (P) CI 1.0 $D^{máx}=22$ S1/S2  | —                         | —                               | —                                          |
| SAPATAS           | C30/37 XC2 (P) CI 0.4 $D^{máx}=22$ S3/S4 | 50                        | A500 NR SD                      | —                                          |
| MUROS EM ELEVAÇÃO | C30/37 XC4 (P) CI 0.4 $D^{máx}=22$ S2/S3 | 50                        | A500 NR SD                      | —                                          |

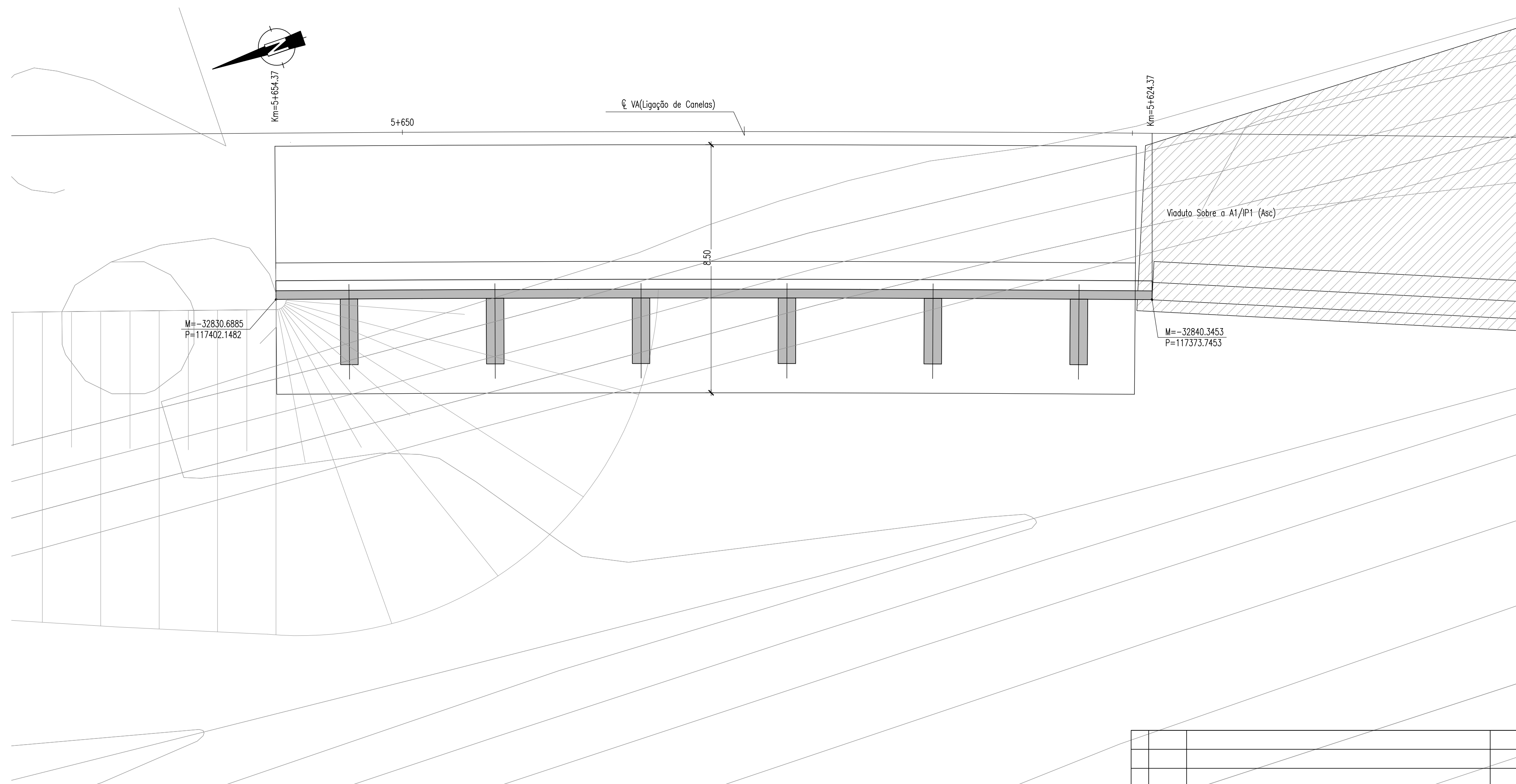
Observações:  
- Especificação betão conforme NP EN 206;  
- Execução de estacas moldadas, conforme NP EN 1536;  
- Classe de execução da estrutura (NP EN 13670): 2;  
- Vida útil da estrutura: 100 anos.



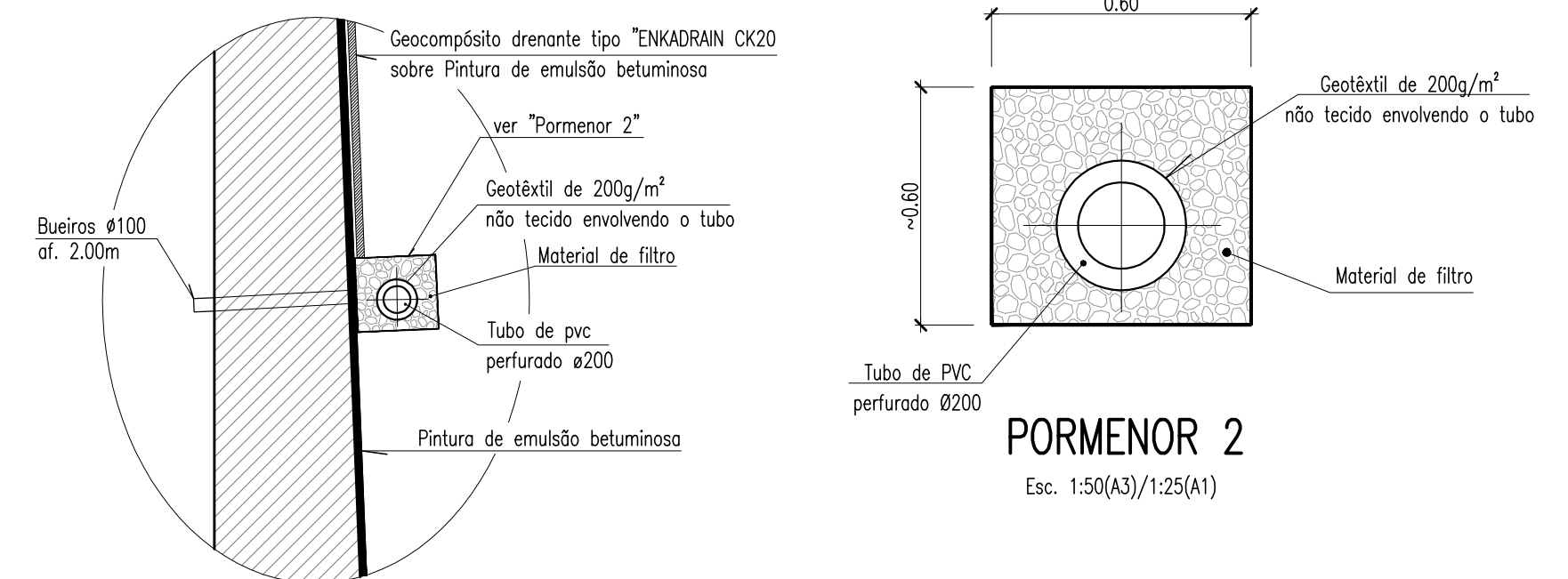
ALÇADO PLANIFICADO  
Esc. 1:200(A3)/1:100(A1)



CORTE TRANSVERSAL  
SECÇÃO TIPO  
Esc. 1:200(A3)/1:100(A1)



PLANTA  
Esc. 1:200(A3)/1:100(A1)



PORMENOR  
Esc. 1:100(A3)/1:50(A1)

PORMENOR 2  
Esc. 1:50(A3)/1:25(A1)

NOTAS:

(\*\*) – As cotas de fundação deverão ser confirmadas em obra.

JD – Junta de dilatação.

- Para altimetria do tabuleiro consultar também o projecto viário.
- As arestas em betão deverão ser chanfradas a 2cm x 2cm.
- Todas as superfícies a enterrar devem ser impermeabilizadas com duas demãos cruzadas de emulsão betuminosa do tipo ECRI1, catiónica, de rotura rápida.

| Elemento           | Betões                                        |                           | Aços                            |
|--------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
|                    | Especificação                                 | Recobrimento nominal (mm) | Armaduras ordinárias (EN 10080) |
| REGULARIZAÇÃO      | C16/20 X0 (P) Cl 1.0 $f_{cm}^{bet}=22$ S1/S2  | –                         | –                               |
| ESTACAS            | C30/37 XC2 (P) Cl 0.4 $f_{cm}^{bet}=22$ S3/S4 | 75                        | A500 NR SD                      |
| MACIÇOS DE ESTACAS | C30/37 XC2 (P) Cl 0.4 $f_{cm}^{bet}=22$ S3/S4 | 50                        | A500 NR SD                      |
| MUROS EM ELEVACÃO  | C30/37 XC4 (P) Cl 0.4 $f_{cm}^{bet}=22$ S2/S3 | 50                        | A500 NR SD                      |

Observações:

- Especificação betão conforme NP EN 206;
- Execução de estacas moldadas, conforme NP EN 1536;
- Classe de execução da estrutura (NP EN 13670): 2;
- Vida útil da estrutura: 100 anos.

[illegible]



Observações:

- Especificação betão conforme NP EN 206;
- Execução de estacas moldadas, conforme NP EN 1536;
- Classe de execução da estrutura (NP EN 13670): 2;
- Vida útil da estrutura: 100 anos.

NOTAS:

(\*\*) - As cotas de fundação deverão ser confirmados em obra.

JD - Junta de dilatação.

- Para altimetria do tabuleiro consultar também o projecto viário.

- As arestas em betão deverão ser chanfradas a 2cm x 2cm.

- Todas as superfícies a enterrar devem ser impermeabilizadas com duas demãos cruzados de emulsão betuminosa do tipo ECR1, catiónica, de rotura rápida.