

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

MEMÓRIA DESCRITIVA

ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS

DISCIPLINA DE PIPING

Páginas revistas:

DIRECTOR DO PROJECTO: Inês Mesquita
(nome & rubrica)

4	27-08-2025	Estudo Preliminar (Revisão Geral)	M. Viana	I. Mesquita	I. Mesquita
3	11-04-2025	Estudo Preliminar (Remoção das Linhas de Nafta)	M. Viana	I. Mesquita	I. Mesquita
2	09-12-2024	Estudo Preliminar (Adição das Válvulas de Corte)	M. Viana	I. Mesquita	I. Mesquita
1	24-07-2024	Estudo Preliminar	M. Viana	I. Mesquita	I. Mesquita
0	18-06-2024	Estudo Preliminar	M. Viana	I. Mesquita	I. Mesquita
Ver	Data DD/MM/AA	DESCRIÇÃO	EMITIDO (nome & rubrica)	VERIFICADO (nome & rubrica)	APROVAÇÃO TÉCNICA (nome & rubrica)
REVISÕES DO DOCUMENTO					

As secções modificadas na última revisão são identificadas por uma linha vertical na margem direita.

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	Documentos de referência	4
3.	CONDIÇÕES DE ESTUDO	5
3.1.	Dados Gerais	5
3.2.	PRESSUPOSTOS DO ESTUDO PRÉVIO	6
3.3.	RESUMO DOS TRABALHOS	7
4.	DESCRIÇÃO DO ESTUDO	8
5.	Propriedades do material de tubagem	15
6.	CONCLUSÕES	18

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

1. INTRODUÇÃO

O projeto “Estudo para Alteração da Esteira de Oleodutos e Cais de Descarga / Carga” tem como âmbito apresentar um estudo preliminar para a alteração da esteira de tubagem no interior do TPL (Terminal de Petroleiro de Leixões).

O Porto de Leixões dispõe de cerca de 5 km de cais, 50 terraplenos e 120 há de área molhada.

No intradorso do Molhe Norte existe uma curva onde estão localizados os atuais Postos de Carga B e C do terminal de Petroleiro, caracterizados por duas estruturas de acostagem em caixotões. Através deste estudo preliminar a Technoedif propõe uma opção para a alteração da esteira de tubagem para ir de encontro ao projeto de expansão do terminal de contentores. Este projeto prevê a eliminação dos referidos cais de carga / descarga B e C e a construção de um novo Posto de Carga B.

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Desenhos, datasheets e especificações do cliente	
[1]	Estudo Prévio Para Ampliação e Reorganização do Terminal de Contentores Norte do Porto de Leixões e o Respetivo Estudo de Impacte Ambiental
[2]	3169-NM-0007-001 – Lista de linhas
[3]	3169-NM-0022-001 – Lista de Tie-Ins
[4]	PO-ENG-BES-1300-121-AA3 - Classe de material AA3
[5]	PO-ENG-BES-1300-121-AK5 - Classe de material AK5
[6]	PO-ENG-BES-1300-121-BV3 - Classe de material BV3
[7]	PO-ENG-BES-1300-121-BV3 - Classe de material ACA
[8]	P&ID – Piping and Instrumentation Diagram Berth B – RP07A194-0003-Rev5-Berth-B
[9]	P&ID – Piping and Instrumentation Diagram Loading Lines - RP07A194-0006-Rev3-Loading-Lines
[10]	40147-MI-PE-01-40002 até 40147-MI-PE-01-40012 / 40147-MI-PE-01-40017

Tabela 1 – Desenhos, datasheets e especificações de cliente

Normas de projeto e construção	
[11]	ASME B31.3 – 2016 – Process Piping
[12]	ASME B36.19 – 2018 – Stainless Steel Pipe
[13]	ASME B36.10M – 2018 – Carbon Steel Pipe

Tabela 2 – Normas de projeto e construção

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

3. CONDIÇÕES DE ESTUDO

3.1. DADOS GERAIS

A TEE elaborou um estudo preliminar do projeto de alteração da esteira de tubagens tendo por base as especificações dos equipamentos existentes bem como o relatório “Estudo Prévio para Ampliação e Reorganização do Terminal de Contentores Norte do Porto de Leixões e o Respetivo Estudo de Impacte Ambiental”.

No futuro, aquando da engenharia de detalhe, as condições de operação e de projeto devem ser consideradas para validar as características dos tubos (espessuras, classe de pressão, material, etc...). No entanto, a TECHNOEDIF definiu os pontos de suporte das tubagens de acordo com as boas práticas da engenharia.

É requerido que em todos os troços tubagem incluídos no projeto sejam cumpridos os requisitos da especificação BES-1300-121 e das classes de material utilizadas.

Foram utilizadas as referências de topografia e batimetria disponibilizadas pela APDL através da documentação existente.

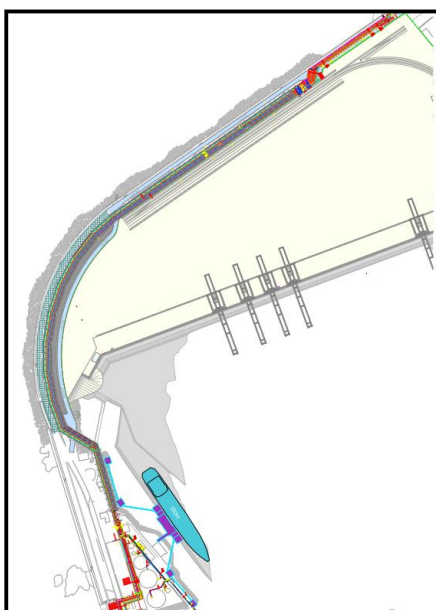


Figura 1 - Vista Geral do Estudo de Implantação da Tubagem para o Novo Posto de Carga B

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

3.2. PRESSUPOSTOS DO ESTUDO PRÉVIO

No âmbito do desenvolvimento do estudo prévio de engenharia foram considerados um conjunto de pressupostos:

- Últimas revisões dos Desenhos Gerais de Implantação referentes às áreas dentro dos limites do Projeto:

40147-MI-PE-01-40002 até 40147-MI-PE-01-40012, [10];

40147-MI-PE-01-40017, [10].

- A base de trabalho para definição dos limites da esteira de tubagens bem como os pontos de conexão é o desenho de implantação criado no Estudo Prévio da referência [1].
- Neste Estudo, as linhas para o Novo Posto de Carga B foram representadas desde a esteira existente até à entrada do novo posto B.
- Foi considerado, a pedido do cliente, para este estudo preliminar uma cópia do desenho de implantação do Posto de Carga B existente com as linhas de processo já atualizadas.
- As linhas a manter e a considerar neste estudo de tubagem e nas ligações ao Novo Posto de Carga foram confirmadas pelo cliente.
- Os P&IDs que suportam este estudo estão referenciados nos documentos de referência [8] e [9]:
 - o As duas linhas de LPG (LPG1 e LPG2) derivam para uma única linha principal num local próximo do Novo Posto de Carga B. Na esteira de tubagem existem duas linhas LPG1 de 10" e LPG2 de 8", desde o posto B até ao ponto de drenagem. Manteve-se a filosofia, por sua vez confirmada pelo TPL no início do projeto. Não foi considerada qualquer alteração nesta fase à filosofia de linhas existente.
 - o As linhas identificadas como "VGO" e P1" no posto B existente estão desconsideradas, pois atualmente não existe ligação destas linhas à nova esteira de tubagem. Na última revisão dos PIDs estão referidas como "Out of Service".

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

- Os novos troços das esteiras assumem, sempre que possível, o mesmo número de linhas que existem atualmente. Nesta fase não foram consideradas liras ou juntas de expansão, deverão ser suportados em fase de engenharia por um respetivo estudo de flexibilidade.
- Está considerado o aproveitamento dos braços de carga existentes e a sua realocação para o Novo Posto B.
- Está considerada uma linha de incêndio ao longo de todo o comprimento de tubagem entre o limite de tie-Ins deste Estudo. Incluíram-se igualmente as duas linhas de espuma, ambas com origem na casa de incêndio após a curva do molhe, mas com sentidos diferentes, uma segue em direção até zona das drenagens e a segunda segue para sul para a tancagem..
- O ar comprimido está igualmente considerado tendo como analogia o projeto existente. Ou seja, origem na segunda zona de tie-ins do estudo (a jusante do Novo Posto de Carga B) com término e respetiva derivação para o Novo Posto de Carga B. Não está projetada extensão da linha de Ar Comprimido até às drenagens.
- Como solicitado, não foram realizadas alterações no ponto de drenagem.
- Ausência de traçagem para todos os produtos.
- As classes de tubagem indicadas seguem as BES da Galp.
- Não estão previstas modificações das linhas da entidade CEPESA.

3.3. RESUMO DOS TRABALHOS

Para uma correta avaliação dos trabalhos que resultam deste Estudo Prévio, realçam-se:

- Desmantelamento dos sistemas de *Piping* ao longo da curva interior do molhe;
- Desmantelamento dos sistemas de *Piping* entre a curva e a zona de tancagem;
- Novas linhas processuais para os troços indicados nos dois pontos anteriores, em especial o estudo detalhado do novo percurso pelo exterior da curva do molhe (detalhamento, levantamento e cálculos);

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

- Após definição do espaço físico que incorporará o Novo Posto de Carga B, deve ser estudado na fase de engenharia o melhor percurso para as linhas processuais desde a saída da Esteira de Tubagens até aos novos braços de carga. Não existe atualmente e através do Estudo Prévio um rigor que permita um maior detalhe no projeto no percurso das tubagens. Os percursos representados traduzem uma possível ligação.

4. DESCRIÇÃO DO ESTUDO

De acordo com os pressupostos definidos para este estudo, a Technoedif aproveitou sempre que possível a tubagem existente, desta forma definiram-se duas zonas de Tie-Ins que delimitam o presente estudo.

Iniciando a descrição tendo como referência o Norte Verdadeiro, os primeiros troços desde a drenagem, incluindo a travessia de estrada, mantêm-se como linhas existentes. A primeira Zona de Tie-Ins está criada praticamente a meio da esteira de tubagens existente, entre a primeira travessia da estrada norte e o início da curva exterior do molhe.

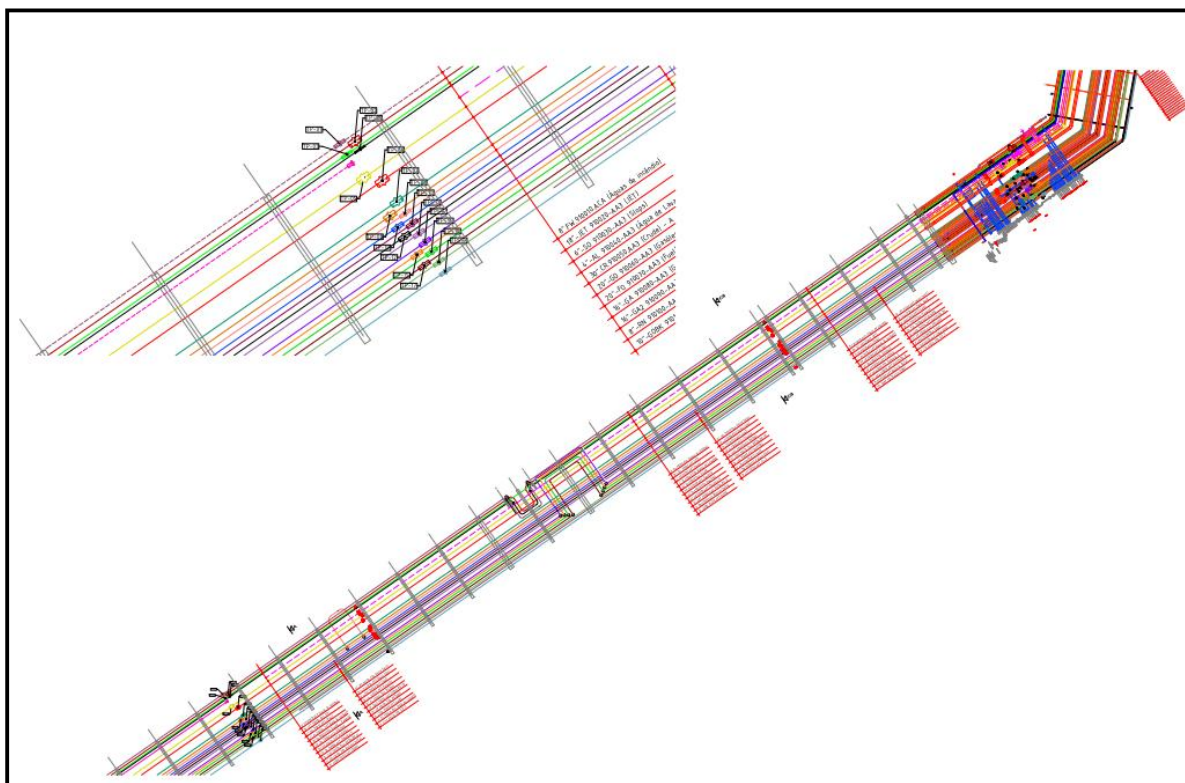


Figura 2 - Localização da primeira Zona de Tie-Ins.

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

Por indicação da APDL, foi considerada a instalação de válvulas de corte rápido junto ao ponto de tie-ins. Assim está considerada a instalação de uma válvula de corte rápido em cada linha. O tipo de válvula e sinais de atuação deverão ser definidos em fase de engenharia.

Na revisão 4 desta Memória Descritiva representou-se um murete de vedação entre o plano de Tie-Ins e Drenagem.

De forma a simplificar a identificação das linhas, a jusante (sul) da primeira zona de Tie-Ins todas as linhas em estudo passam a incluir um “N” após a classe de material. A transição está indicada na tabela seguinte:

Montante do Tie-In (Sentido Drenagens)	Depois do Tie-In (Sentido Curva do Molhe)
18"-JET 910020-AA3	18"-JET 910020-AA3-N
6"-SO 910030-AA3	6"-SO 910030-AA3-N
4"-AL 910040-AA3	4"-AL 910040-AA3-N
20"-GO 910060-AA3	20"-GO 910060-AA3-N
20"-FO 910070-AA3	20"-FO 910070-AA3-N
16"-GA 910080-AA3	16"-GA 910080-AA3-N
16"-GA2 910090-AA3	16"-GA2 910090-AA3-N
10"-GOBK 910110-AA3	10"-GOBK 910110-AA3-N
10"-WS 910120-AA3	10"-WS 910120-AA3-N
12"-LO 910135-AA3	12"-LO 910135-AA3-N
8"-LPG1 910140-BV3	8"-LPG1 910140-BV3-N
10"-TL 910150-AA3	10"-TL 910150-AA3-N
10"-XL 910160-AA3	10"-XL 910160-AA3-N
10"-GA10 910170-AA3	10"-GA10 910170-AA3-N
10"-HX 910180-AA3	10"-HX 910180-AA3-N
8"-LPG2 910190-BV3	8"-LPG2 910190-BV3-N
8".FW.91010.ACA	8".FW.91010.ACA-NIM
-	8".FL.95026.ACA

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

Tabela 3 – Transição Zona de Tie-Ins 1.

De notar que a partir deste ponto a linha de Crude, com a designação 30".CR.910050.AA3 foi removida. O percurso da linha da rede de incêndio foi reservado tendo como analogia o projeto existente. No entanto, este percurso carece de verificação por cálculo (por exemplo localização de hidrantes ou definição de raios de segurança).

Ao longo da curva do molhe a disposição das tubagens não sofre alterações, visto que de acordo com o Estudo Prévio, a largura disponível para a esteira manter-se-á constante e a rondar os 13 metros. Esta implantação pode ser observada nos desenhos de planta correspondentes às Zonas 2 (início da curva), Zona 3, Zona 4, Zona 5 e Zona 6.

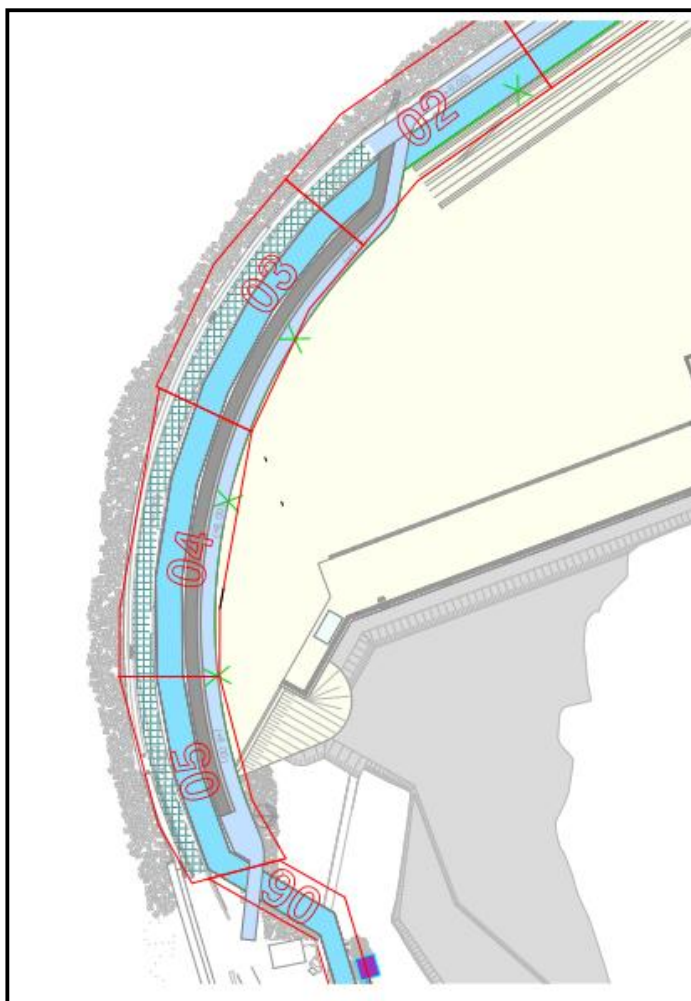


Figura 3 – Zonas representativas do percurso da esteira de tubagem ao longo da curva.

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

A Zona 6 agrega o término da curva do molhe, um atravessamento e o encurtamento da largura da esteira de tubagem de cerca de 13 metros para 10 metros. Por consequência, de modo a rentabilizar o espaço existente este estudo propõe uma nova disposição das tubagens onde:

- A linha de LPG2, 8"- LPG2 910190-BV3-N, deriva para o espaço livre deixado pela linha de 30" de Crude.
- Todas as linhas colocadas a norte da linha de Fuelóleo (a vermelho na figura 4) na esteira sofrem um curto desvio para sudoeste.

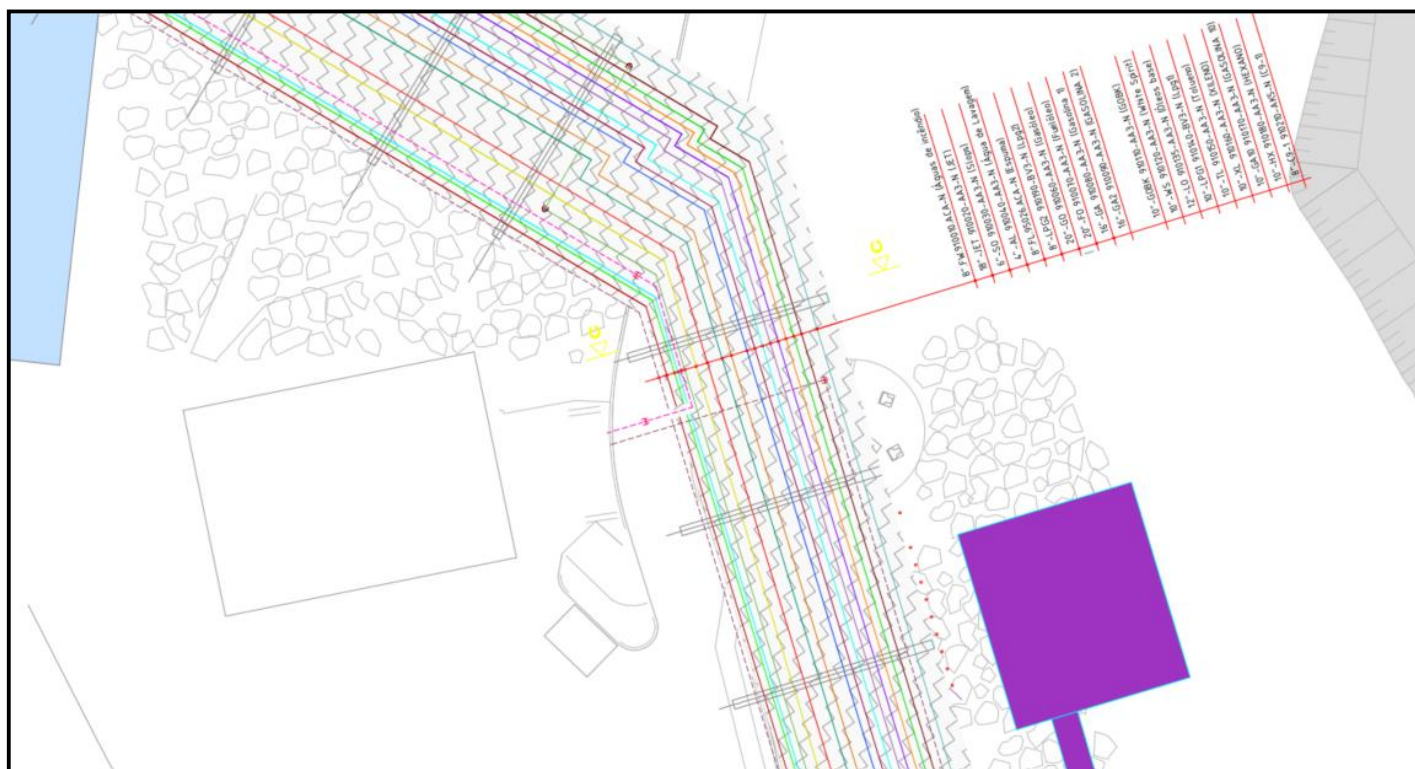


Figura 4 – Fim do percurso na curva do Molhe e redução da largura para a esteira de tubagens.

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

De seguida, as linhas direccionam-se em plano paralelo para o local do Novo Posto de Carga B, onde está proposta uma derivação organizada de todas as linhas que chegam aos novos braços de carga. Ver a figura 5.

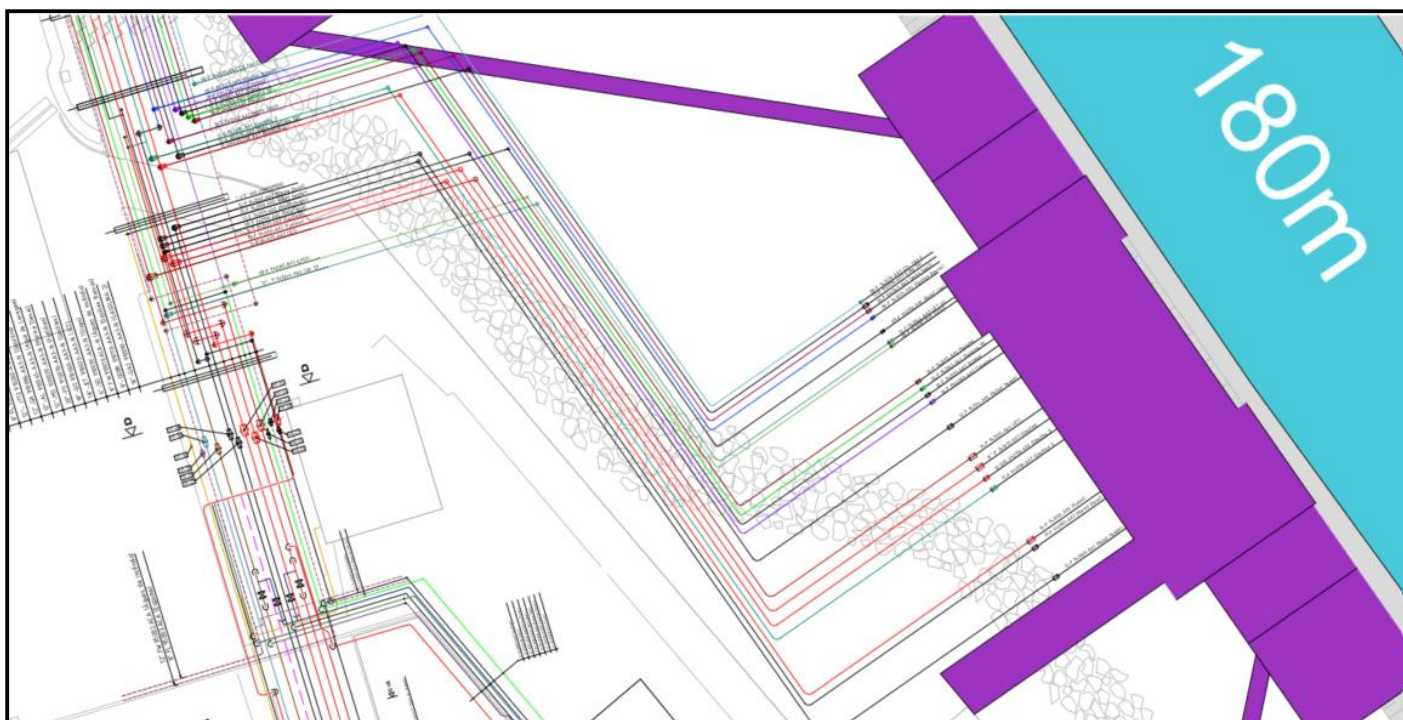


Figura 5 – Derivação das linhas para os braços de carga do Novo Posto B.

As linhas que derivam para o Novo Posto de Carga B:

- 08 – P 942070-AA3 (C9 Tipo I)
- 08 - P 942023-AA3 (Gasóleo Bancas)
- 10 – P 942067-AA3 (Tolueno)
- 10 – P 942061-AA3 (Xileno)
- 10 – P 942063-AA3 (Gasolina 10)
- 10 – P 942065-AA3 (Hexano)
- 10 – P 942043-AA3 (White Spirit)
- 08 – P 942082-BV2 (LPG2)
- 12 – P 942038-AA3 (Gasolina 1)
- 12 - P 942079-AA3 (Óleos Base / Lube Oil)
- 12 – GA2 – 942150 – AA3 (Gasolina 2)

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

- Ar Comprimido (TBD)
- 12-P 942003-AA3 (Marine Diesel)
- 12-P 942009-AA5 (Relief Header)
- 12-P 942011-AA5 (Relief Header)
- 08-P 942016-AA5 (Relief Line)
- 16-P 942033-AA3 (Gasóleo)
- 16-P 942002-AA3 (Fuelóleo)
- 16-P 942035-AA3 (JET)
- 12-P 942044-AA3 (Jet 12)

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

Por fim, a sul da derivação do Novo Posto de Carga B, houve necessidade de estudar o melhor *routing* com o objetivo de conectar as novas linhas com as linhas existentes, segunda Zona de Tie-Ins, que, por sua vez, encaminhar-se-ão para a Área de Tancagem e/ou para o Posto A.

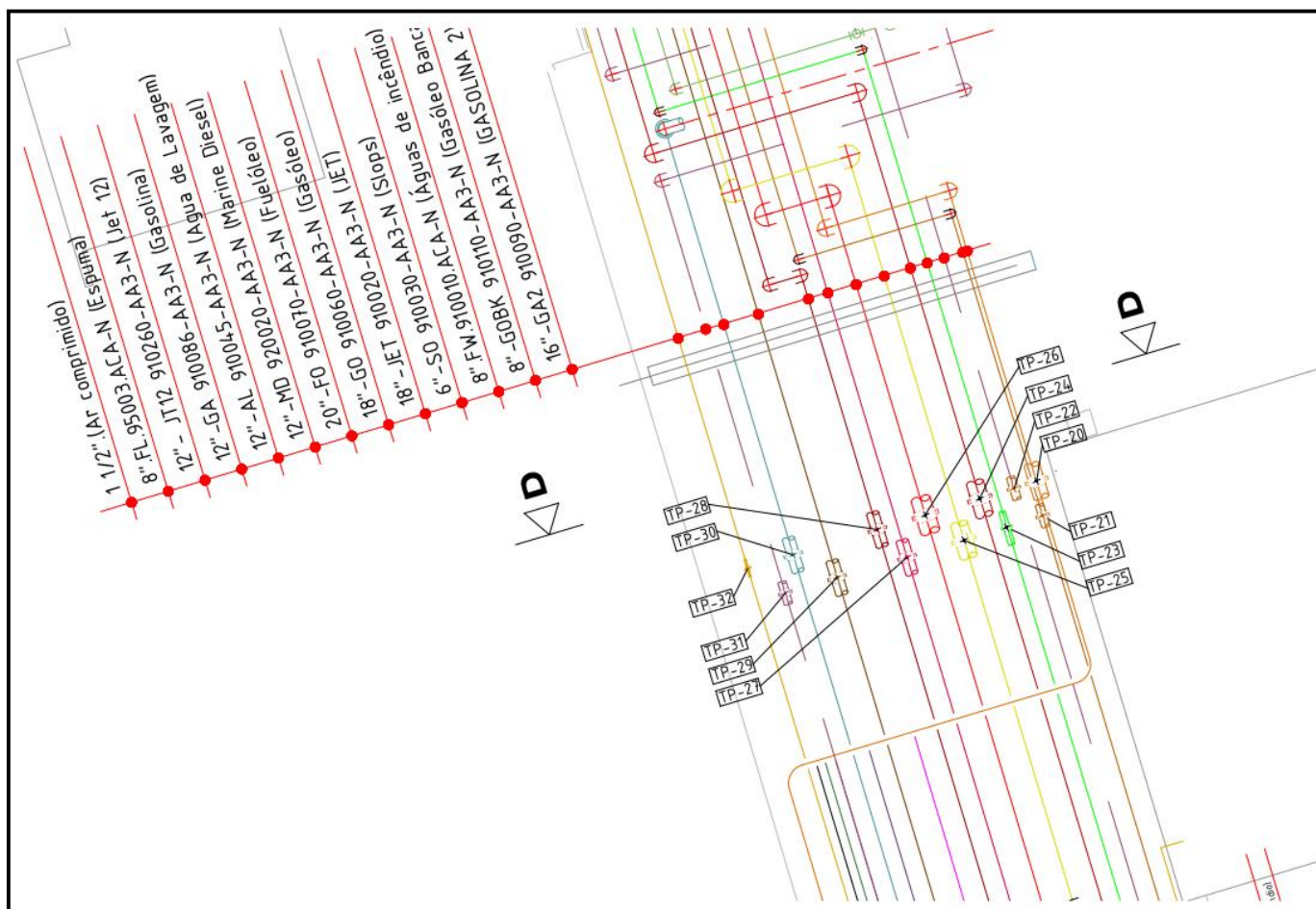


Figura 6 – Segunda da Zona de Tie-Ins, localizado a Sul do Novo Posto de Carga B.

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

5. PROPRIEDADES DO MATERIAL DE TUBAGEM

Na Lista de Linhas, 3169-NM-0022-001, encontram-se definidas as características gerais das linhas.

As linhas devem ser projetadas e construídas de acordo com o código ASME B31.3, específico para áreas processuais.

Os materiais selecionados estão de acordo com a classe de material de referência.

Os materiais são aceites pelo código B31.3. Adicionalmente, são materiais cujas temperaturas limite de utilização se enquadram nas temperaturas mínimas de operação das linhas para as quais são especificados.

Como referido, os materiais de tubagem foram especificados de acordo com as classes de material da GALP Energia (AA3, ACA, BV3 e AK5) indicadas de seguida:

- Classe de material AA3 (material de base em Aço Carbono, Classe 150);
- Classe de material ACA (material de base em Aço Carbono, Classe 150);
- Classe de Material BV3 (material de base em Aço Carbono para Baixas Temperaturas, Classe 300);
- Classe de Material AK5 (material de base em Aço Inoxidável, Classe 150).

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

Classe de Material AA3

Material	Diâmetro Nominal [pol]	Diâmetro Exterior [mm]	Espessura [mm]		Massa Especifica Tubo [kg/m³]	Espessura corrosão [mm]	Tensão cedência [MPa]	Tensão rotura [MPa]	Módulo Elasticidade [GPa]
			SCH						
API 5L-B / ASTM A106 Gr.B	24	609.6	STD	9.53	7833.4	1.5	241	414	200
	20	508	STD	9.53					
	18	457.2	20	7.92					
	16	406.4	20	7.92					
	12	323.8	20	6.35					
	10	273	20	6.35					
	8	219.1	20	6.35					
	6	168.3	40	7.11					
	4	114.3	40	6.02					
	2	60.3	40	3.68					

Tabela 4 – Propriedades dos materiais de tubagem – Classe AA3

Classe de Material BV3

Material	Diâmetro Nominal [pol]	Diâmetro Exterior [mm]	Espessura [mm]		Massa Especifica Tubo [kg/m³]	Espessura corrosão [mm]	Tensão cedência [MPa]	Tensão rotura [MPa]	Módulo Elasticidade [GPa]
			SCH						
ASTM A333 Gr.6	24	609.6	40	17.48	7833.4	1.5	241	414	200
	20	508	40	15.09					
	18	457.2	XS	12.70					
	16	406.4	XS	12.70					
	12	323.8	STD	9.53					
	10	273	40	9.27					
	8	219.1	40	8.18					
	6	168.3	40	7.11					
	4	114.3	40	6.02					
	2	60.3	40	3.68					

Tabela 5 – Propriedades dos materiais de tubagem – Classe BV3

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

Classe de Material AK5

Material	Diâmetro Nominal [pol]	Diâmetro Exterior [mm]	Espessura [mm]		Massa Específica Tubo [kg/m³]	Espessura corrosão [mm]	Tensão cedência [MPa]	Tensão rotura [MPa]	Módulo Elasticidade [GPa]
			SCH						
ASTM A312 Gr.316L-H2S	24	609.6	40S	9.52	7930	-	172	483	200
	20	508	40S	9.52					
	18	457.2	20	7.92					
	16	406.4	20	7.92					
	12	323.8	40S	9.53					
	10	273	40S	9.27					
	8	219.1	40S	8.18					
	6	168.3	40S	7.11					
	4	114.3	40S	6.02					
	2	60.3	40S	3.91					

Tabela 6 – Propriedades dos materiais de tubagem – Classe AK5

Classe de Material ACA

Material	Diâmetro Nominal [pol]	Diâmetro Exterior [mm]	Espessura [mm]		Massa Específica Tubo [kg/m³]	Espessura corrosão [mm]	Tensão cedência [MPa]	Tensão rotura [MPa]	Módulo Elasticidade [GPa]
			SCH						
API 5L-B / ASTM A106 Gr.B (Galv.)	12	323.8	20	6.35	7930	-	172	483	200
	10	273	20	6.35					
	8	219.1	40	8.18					
	6	168.3	40	7.11					
	4	114.3	40	6.02					
	2	60.3	80	5.54					

Tabela 7 – Propriedades dos materiais de tubagem – Classe ACA

APDL – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO DOURO, LEIXÕES E VIANA DO CASTELO S.A.
ESTUDO PARA ALTERAÇÃO DA ESTEIRA DOS OLEODUTOS
MEMÓRIA DESCRITIVA

6. CONCLUSÕES

A construção do Novo Posto de Carga B a sul da localização dos atuais Postos de Carga B e C tem implicações diretas na quantidade e disposição das linhas ao longo dos diferentes troços da esteira de tubagem. Os produtos provenientes da Drenagem, que atualmente estão direcionados para os Postos B e C, foram neste estudo preliminar prolongados para terminar nas derivações para o Novo Posto de Carga B.

Da mesma forma, os produtos que derivam das zonas de Águas de Lastro e do Posto A têm percurso mais curto até ao novo posto de carga.

A indicação dos suportes presente neste estudo preliminar leva em conta as boas práticas da engenharia mas um estudo de flexibilidade deve ser realizado para definir os suportes primários e secundários ao longo do percurso de todas as tubagens, bem como a necessidade e / ou de juntas de expansão.

Considera-se que a alteração da esteira de tubagem de acordo com o percurso proposto é fisicamente possível, no entanto, é indispensável a realização de levantamentos que permitam reproduzir mais fielmente o presente estudo.