



AMPLIAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES (PROJECTO ALBA)

Pedido de Alteração do TUA (Projecto de Execução)

Módulo V – Emissões Para o Ar

Novembro de 2022

Relatório preparado por



T 211002 Estudo Nº 3014A

Índice Geral

	<i>Pág.</i>
1. SITUAÇÃO ACTUAL NO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES (CIS)	1
1.1 Identificação e Monitorização das Fontes Pontuais	1
1.2 Emissões nas Chaminés da Central Termoelétrica	2
1.3 Potência Térmica e Emissões nas Flares (FF10, FF11 e FF12)	7
1.4 Emissões Globais das Fontes Fixas	9
1.5 Fontes de Emissões Difusas	10
2. SITUAÇÃO FUTURA APÓS IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO ALBA	12
2.1 Fontes Pontuais nas Fábricas de PP e de PEL	12
2.2 Emissões na Nova Plataforma Logística	17
2.3 Sistema de <i>Flares</i> e Situações CDCNF	18
2.4 Emissões Globais e Avaliação da Altura das Chaminés	21
2.5 Emissões Difusas não Fugitivas e Fugitivas nas Fábricas de PP e de PEL e Offsites	26

Índice de Quadros

	<i>Pág.</i>
Quadro 1 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14 em 2020, mg/Nm ³ a 3% O ₂ (monitorização em contínuo)	3
Quadro 2 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14 em 2020, mg/Nm ³ (monitorização pontual)	4
Quadro 3 – Caracterização das emissões gasosas na chaminé FF15 em 2020, mg/Nm ³	4
Quadro 4 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF1A/B a FF3A/B em 2020, mg/Nm ³ a 3% de O ₂	5
Quadro 5 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF4A/B a FF6A/B em 2020, mg/Nm ³ a 3% de O ₂	6
Quadro 6 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF7A/B, FF8 e FF9 em 2020, mg/Nm ³ a 3% de O ₂	6
Quadro 7 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF1A/B, FF9 em 2019, mg/Nm ³ a 8% de O ₂	7
Quadro 8 – Consumos nas flares (valores de 2020, em t)	9
Quadro 9 – Emissões gasosas totais nas chaminés do CP (t/ano), em 2020	9
Quadro 10 – Emissões directas de GEE do CIS (t CO ₂ e), em 2020	10
Quadro 11 – Emissões difusas no CIS (valores de 2020, em t de C)	10
Quadro 12 – Emissões gasosas na chaminé FF27, mg/Nm ³	14
Quadro 13 – Outros pontos de emissões canalizadas com STEG, na fábrica de PP	14
Quadro 14 – Outros pontos de emissões canalizadas com STEG, na fábrica de PEL	14
Quadro 15 – Emissões gasosas em fontes pontuais	22
Quadro 16 – Altura das chaminés existentes e nova de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, após Projecto Alba	23
Quadro 17 – Altura das chaminés existentes no CP, de acordo com a Portaria 190-A/2018, na situação actual	23
Quadro 18 – Emissões globais de poluentes nas chaminés do CIS antes e após implementação do Projecto Alba	24
Quadro 19 – Emissões CELE antes e após implementação do Projecto Alba (t/ano)	24
Quadro 20 – Emissões de GEE no CIS, antes e após o Projecto Alba (t CO ₂ e/ano)	25
Quadro 21 – Equipamentos de climatização e de refrigeração	25
Quadro 22 – Pontos de emissões difusas não fugitivas na fábrica de PP	26
Quadro 23 – Pontos de emissões difusas não fugitivas na fábrica de PEL	26

Quadro 24 – Pontos de emissões difusas não fugitivas – tanque de hexeno	26
Quadro 25 – Emissões fugitivas nas fábricas de PP e de PEL	27

Índice de Figuras

	<i>Pág.</i>
Figura 1 – Diagrama simplificado da utilização das Flares	2

Índice de Anexos

Anexo 1 - Desenho 00-000-7-00-00004 – Áreas ATEX

Anexo 2 - Desenho 211002-PE-A-01 – Localização das Fontes de Emissão para o Ar no CP
- Desenho 05-000001-00032 – Localização das Fontes Pontuais no TP

Anexo 3 - Verificação da Altura das Chaminés - Cálculos

Anexo 4 - Desenho 211001-PE.A.01 – Verificação da Altura das Chaminés

REPSOL POLÍMEROS

Licenciamento do Projecto de Ampliação do CIS (Projecto Alba)

Módulo V – Emissões para o Ar

1. SITUAÇÃO ACTUAL NO COMPLEXO INDUSTRIAL DE SINES (CIS)

1.1 Identificação e Monitorização das Fontes Pontuais

Não considerando as fontes associadas a 8 geradores de emergência (dois existentes no Terminal Petroquímico) e a 2 motores de accionamento de emergência de bombas de água de incêndio, as fontes pontuais existentes no CIS, são as seguintes:

Complexo Petroquímico (CP)

. Central Termoeléctrica ¹

- **Fonte FF13:** Conduta 1 – Caldeira 3 (129 MW) (com 150 m de altura);
- **Fonte FF14:** Conduta 2 – Caldeiras 1 e 2 (129 + 129 MW) (com 150 m de altura);
- **Fonte FF15:** Conduta 3 – Caldeira auxiliar e queimador de gases ácidos (44,8 MW) (com 150 m de altura);

De referir que a anterior Licença Ambiental (LA n.º 5/2007) da Repsol Polímeros indicava que as chaminés FF13 a FF15 têm uma altura adequada à correcta dispersão de poluentes.

. Fábrica de Steam Cracker

- **Fonte FF1A/FF1B:** Fornalha F1001 (59,84 MW) – 2 chaminés (com 31 m de altura);
- **Fonte FF2A/FF2B:** Fornalha F1002 (57,12 MW) – 2 chaminés (com 31 m de altura);
- **Fonte FF3A/FF3B:** Fornalha F1003 (58,84 MW) – 2 chaminés (com 31 m de altura);
- **Fonte FF4A/FF4B:** Fornalha F1004 (57,12 MW) – 2 chaminés (com 31 m de altura);
- **Fonte FF5A/FF5B:** Fornalha F1005 (57,12 MW) – 2 chaminés (com 31 m de altura);
- **Fonte FF6A/FF6B:** Fornalha F1006 (60,48 MW) – 2 chaminés (com 31 m de altura);
- **Fonte FF7A/FF7B:** Fornalha F1007 (60,48 MW) – 2 chaminés (com 31 m de altura);
- **Fonte FF8:** Fornalha F1011 (31,68 MW) (etano) – 1 chaminé (com 31 m de altura);
- **Fonte FF9:** Fornalha de regeneração F8601 (5,25 MW) – 1 chaminé (com 30 m de altura);
- **Fonte FF10:** Facho n.º 1 (*Flare 1*) – Etileno e Polímeros (com 105 m de altura).

De salientar que a anterior Licença Ambiental (LA n.º 124/2008) da Repsol Polímeros considerava que as chaminés FF1A/FF1B a FF7A/FF7B, FF8 e FF9 têm uma altura adequada à correcta dispersão de poluentes.

. Fábrica de Butadieno

- **Fonte FF11:** Facho n.º 2 (*Flare 2*) – Butadieno e MTBE/ETBE (com 106 m de altura).

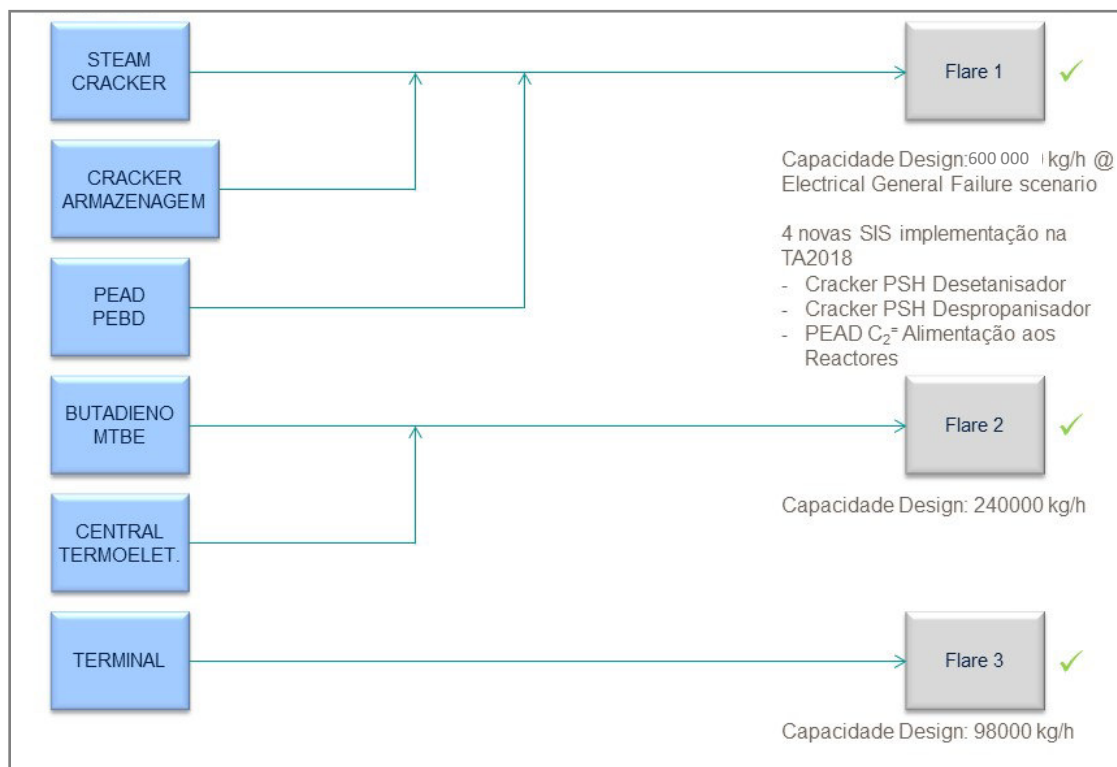
¹ A fonte FF16, relativa às caldeiras Vaporax, deixa de existir, dado que estes equipamentos foram desactivados, estando em processo de desmantelamento

Terminal Petroquímico (TP)

- **Fonte FF12:** Facho n.º 3 (Flare 3) – (com 36 m de altura).

A Figura 1 representa o esquema simplificado da utilização das *flares* no CIS.

Figura 1 – Diagrama simplificado da utilização das Flares



Como já foi referido, existem ainda oito geradores Diesel de emergência, em que dois estão instalados no TP (FF17 a FF24) e dois motores de emergência (FF25 e FF26), que utilizam gasóleo como combustível.

As fontes pontuais referentes às fábricas de Butadieno e MTBE/ETBE são a Flare 2 (FF11) e um gerador de emergência (FF21). As fontes pontuais referentes à fábrica de PEBD são a Flare 1 (FF10) e um gerador de emergência (FF24). As fontes pontuais referentes à fábrica de PEAD são a Flare 1 (FF10) e dois geradores de emergência (FF22 e FF23).

No caso do TP, existem a Flare 3 (FF12) e dois geradores de emergência (FF18 e FF19).

1.2 Emissões nas Chaminés da Central Termoelétrica

No Quadro 1 apresentam-se os resultados das medições efectuadas, no ano de 2020, das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14, respectivamente da monitorização em contínuo e pontual, bem como os VLE definidos na LA n.º 5/2007, ainda em vigor no ano de 2020, bem como no TUA, emitido em 26.11.2021, expressos em mg/Nm³ a 3% de O₂, excepto os valores dos metais pesados, que são expressos a 8% de O₂.

De acordo com os resultados obtidos, em relação ao regime de monitorização em contínuo, indicados no Quadro 1, verifica-se o cumprimento, por larga margem, dos VLE definidos na LA n.º 5/2007, que ainda eram aplicáveis em 2020.

No entanto, comparando os resultados obtidos em 2020 com os VLE definidos no TUA de Novembro de 2021, verificava-se o cumprimento dos valores mensais, mas haveria algumas excedências nos poluentes NOx e Partículas em FF13, relativas ao mês de Fevereiro, bem como dos poluentes SO₂, no mês de Outubro e de Partículas nos meses de Janeiro, Abril, Maio, Novembro e Dezembro.

Quadro 1 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14 em 2020, mg/Nm³ a 3% O₂ (monitorização em contínuo)

Poluentes	Valores máximos mensais		Valores máximos diários		VLE (LA n.º 5/2007)	VLE (TUA)
	FF13	FF14	FF13	FF14		
Partículas	6,9	9,1	16,3	33,7	35	13,2: Diária 12: Mensal 15: Anual
NOx como NO ₂	288,5	261,3	342,6	296,5	400	330: Diária 330: Mensal 290: Anual
SO ₂	52,9	47,7	108,4	136,1	250	121: Diária 110: Mensal 110: Anual
CO	4,5	7,2	22,5	56,9	1 000	110: Diária 100: Mensal

Estas situações podem ser ultrapassadas com o ajuste de algumas condições operacionais de funcionamento das caldeiras, bem como com uma melhor gestão dos combustíveis a serem utilizados.

Por sua vez, no Quadro 2 apresentam-se os resultados das medições efectuadas, no ano de 2020, das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14, respectivamente da monitorização pontual, bem como os VLE definidos na LA n.º 5/2007, ainda em vigor no ano de 2020, bem como os VLE no TUA, emitido em 26.11.2021, expressos em mg/Nm³ a 3% de O₂, excepto os valores dos metais pesados, que são expressos a 8% de O₂.

Quanto aos VLE do TUA de Novembro de 2021, designadamente em relação aos poluentes HF e HCl, foram também monitorizados quatro vezes no ano de 2020, cujos resultados se incluíram também no Quadro 2.

No caso dos poluentes monitorizados em regime pontual, verifica-se o cumprimento dos VLE definidos na LA n.º 5/2007, bem como os VLE que se irão aplicar para os poluentes HF e HCl, não sendo expectáveis dificuldades no cumprimento dos VLE respeitantes aos Metais I, II e III. Para além disso, os valores elevados obtidos, no caso dos COV, poderão ser minimizados com a gestão optimizada do funcionamento das instalações de combustão e com a utilização preferencial de combustíveis gasosos.

Quanto às Dioxinas e Furanos (PCDD/F), o CIS está a realizar medições destes parâmetros nos efluentes gasosos da Central Termoeléctrica, que serão enviados à entidade competente logo que estejam disponíveis.

Quadro 2 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF13 e FF14 em 2020, mg/Nm³ (monitorização pontual)

Poluentes	Valores obtidos				VLE (LA 5/2007)	VLE TUA
	FF13		FF14			
	1.ª Med.	2.ª Med.	1.ª Med.	2.ª Med.		
COV	18	15	31	13	50	12
Metais pesados	< 0,13	0,11	< 0,1	0,05	8	-
Pb+Cr+Cu	< 0,07	0,083	< 0,06	0,033	5,0	-
As+Ni	< 0,03	0,026	< 0,03	0,013	1,0	-
Cd+Hg	< 0,01	0,012	< 0,01	0,0005	0,2	-
H ₂ S	< 0,2	< 0,21	< 0,1	< 0,19	50	25
Metais I	-	-	-	-	-	0,2
Metais II	-	-	-	-	-	1
Metais III	-	-	-	-	-	5
HF, como HF	0,84/0,17/0,06/0,73		2,2/0,21/0,09/0,72		-	3
HCl, como HCl	2,7/< 0,69/1,9/3,3		4,0 /< 1/1,4/1,3		-	9
PCDD/F	-	-	-	-	-	0,036

Notas:

- Foram realizadas 4 campanhas de medição de HF e de HCl no ano de 2020. Valores expressos a 3% de O₂
- Valores expressos a 3% de O₂, excepto metais pesados a 8% de O₂ (Metais I, II e III expressos a 3% de O₂)
- PCDD/F expressos em ng I-TEQ/Nm³ a 3% de O₂
- Em 2020, os parâmetros Metais I, II e III não foram monitorizados tal como fixados no âmbito do TUA, emitido em Novembro de 2021

No Quadro 3 apresentam-se os resultados das medições efectuadas, no ano de 2020, nas emissões gasosas da chaminé FF15, em regime de monitorização pontual, de acordo com os VLE definidos na LA n.º 5/2007, bem como no TUA em vigor.

Quadro 3 – Caracterização das emissões gasosas na chaminé FF15 em 2020, mg/Nm³

Poluentes	Valores obtidos		VLE (LA n.º 5/2007)	VLE (TUA)
	1.ª Med.	2.ª Med.		
Partículas	14	< 6,8	300	30
NOx como NO ₂	70	74	1 500	300/200*
SO ₂	298	< 3	2 700	150/35*
CO	174	876	1 000	Sem VLE
COV	31	40	50	50
Metais pesados	< 0,21	< 0,018	8	
Pb+Cr+Cu	< 0,12	< 0,064	5,0	
As+Ni	< 0,06	< 0,030	1,0	
Cd+Hg	< 0,03	< 0,0021	0,2	
H ₂ S	< 0,7	< 0,89	50	25
Metais I	-	-	-	0,2**
Metais II	-	-	-	1**
Metais III	-	-	-	5**

Notas:

- Valores expressos a 3% de O₂, excepto metais pesados a 8% de O₂
- * 1.º VLE a cumprir até 31.12.2024 e 2.º VLE a cumprir a partir de 01.01.2025
- ** Metais I, II e III expressos a 3% de O₂

Assim, de acordo com os resultados obtidos para os parâmetros medidos, verifica-se que são inferiores aos VLE definidos na LA n.º 5/2007, embora com uma excedência em relação ao VLE de SO₂ definido no TUA.

Também aqui o ajuste de algumas condições operacionais de funcionamento da respectiva caldeira, bem como uma melhor gestão dos combustíveis a serem utilizados, irá traduzir-se na redução das emissões de SO₂.

O novo TUA definiu também VLE para a FF16 (chaminé das caldeiras Vaporax), a monitorizar de 5 em 5 anos, mas não foram efectuadas medições no ano de 2020. As caldeiras Vaporax não estão em funcionamento há, pelo menos, 5 anos e vão ser desmanteladas no decorrer de 2023. Está em curso a preparação do processo de acordo com os pontos 119 e 120 do TUA para envio à APA.

Emissões nas chaminés da Fábrica de *Steam Cracker*

As fornalhas do *Steam Cracker*, com as chaminés FF1A/B a FF7A/B, FF8 e FF9, dispõem dos seguintes sistemas de minimização das emissões:

NO_x

- Utilização de queimadores de baixo teor de NO_x (tipo LSV – *large scale vortex*);
- Excesso de ar baixo (10%).

SO₂ e Partículas

- Utilização de Fuel Gás isento de enxofre.

Partículas

- Existência de painéis de descoqueificação.

CO

- Existência de sistemas de controlo da combustão.

Nos Quadros 4 a 6 apresentam-se os resultados das medições efectuadas nas chaminés das fornalhas em 2020.

Nos mesmos Quadros 4 a 6 estão indicados os VLE conforme a LA n.º 124/2008, ainda em vigor no ano de 2020, e de acordo com os VLE definidos no TUA de Novembro de 2021.

Quadro 4 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF1A/B a FF3A/B em 2020, mg/Nm³ a 3% de O₂

Poluentes	FF1A/B		FF2A/B		FF3A/B		VLE LA 124/2008	VLE TUA
	FF1A 1.ª Med.	FF1B 2.ª Med.	FF2A 1.ª Med.	FF2B 2.ª Med.	FF3A 1.ª Med.	FF3B 2.ª Med.		
Partículas	< 0,9	< 0,01	< 1,0	2,8	2,7	< 0,7	20	-
NO _x como NO ₂	70	75	114	126	144	139	150 ⁽¹⁾ 175 ⁽²⁾ 200 ⁽³⁾	175 ⁽⁴⁾ 200 ⁽⁵⁾
SO ₂	< 1,9	< 3	< 2,4	< 1	< 3,0	1,6	20	20 ou (0,5 kg/h)
CO	< 4	< 6	< 4	< 5	< 4	< 5	20	-
COV como C	-	4	-	5	-	3	50	50

Notas relativas aos VLE da LA 124/2008: (1) 150 mg/Nm³ no *cracking* de nafta, aplicável à fonte FF1A/B e FF3A/B; (2) 175 mg/Nm³ no *cracking* de butano, propano e co-*cracking* de etano e propano, aplicável às fontes FF1A/B e FF3A/B; (3) VLE de 200 mg/Nm³ aplicável às fontes FF2A/B

Notas relativas ao VLE do TUA: (4) VLE na base diária a cumprir a partir de 07.12.2021, para as fontes FF1A/B e FF3A/B; (5) VLE na base diária a cumprir a partir de 07.12.2021, para as fontes FF2A/B

Quadro 5 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF4A/B a FF6A/B em 2020, mg/Nm³ a 3% de O₂

Poluentes	FF4A/B		FF5A/B		FF6A/B		VLE LA 124/2008	VLE TUA
	FF4A 1.ª Med.	FF4B 2.ª Med.	FF5B 1.ª Med.	FF5A 2.ª Med.	FF6B 1.ª Med.	FF6A 2.ª Med.		
Partículas	< 1,0	< 0,8	2,4	< 0,7	< 1,7	< 0,8	20	-
NOx como NO ₂	160	152	88	100	79	6,1	150 ⁽¹⁾ 175 ⁽²⁾ 200 ⁽³⁾	175 ⁽⁴⁾ 200 ⁽⁵⁾
SO ₂	< 2,0	1,1	< 3	< 1,0	< 2,4	< 0,8	20	20 ou (0,5 kg/h)
CO	< 5	< 6	< 4	< 5	< 4	< 5	20	-
COV como C	-	3,6	6	-	7	-	50	50

Notas relativas aos VLE da LA 124/2008: (1) 150 mg/Nm³ aplicável às fontes FF5A/B e FF6A/B no *cracking* de nafta; (2) 175 mg/Nm³ aplicável às fontes FF5A/B e FF6A/B no *cracking* de butano, propano e co-*cracking* de etano e propano; (3) VLE de 200 mg/Nm³ aplicável às fontes FF4A/B

Notas relativas ao VLE do TUA: (4) VLE na base diária a cumprir a partir de 07.12.2021, para as fontes FF5A/B e FF6A/B; (5) VLE na base diária a cumprir a partir de 07.12.2021, para as fontes FF4A/B

Quadro 6 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF7A/B, FF8 e FF9 em 2020, mg/Nm³ a 3% de O₂

Poluentes	FF7A/B		FF8		FF9		VLE LA 124/2008	VLE TUA
	FF7B 1.ª Med.	FF7A 2.ª Med.	1.ª Med.	2.ª Med.	1.ª Med.	2.ª Med.		
Partículas	8,3	1,1	< 0,8	< 0,4	3,0	< 2,6	20	20 (só FF9)
NOx como NO ₂	149	122	140	88	162	112	150 ⁽¹⁾ 175 ⁽²⁾ 175 ⁽³⁾ 200 ⁽⁴⁾	175 ⁽⁵⁾ (6) 200 ⁽⁷⁾
SO ₂	12,6	3,0	2,2	< 1,3	< 0,9	< 5	20	20 ou (0,5 kg/h)
CO	< 4	5,4	10	< 3	< 12	4	20	-
COV como C	6,4	-	10,0	7,3	10,1	16,6	50	50

Notas relativas aos VLE da LA 124/2008: (1) 150 mg/Nm³ aplicável às fontes FF7A/B no *cracking* de nafta; (2) 175 mg/Nm³ aplicável às fontes FF7A/B no *cracking* de butano, propano e co-*cracking* de etano e propano; (3) 175 mg/Nm³ aplicável à fonte FF8; (4) VLE de 200 mg/Nm³ aplicável à fonte FF9

Notas relativas ao VLE do TUA: (5) VLE na base diária a partir de 07.12.2021 para FF7A/B; (6) VLE para a fonte FF8 com base em medição pontual a partir de 07.12.2021; (7) VLE para a fonte FF9 com base em medição pontual a partir de 07.12.2021

Por sua vez, no Quadro 7 apresentam-se os resultados obtidos em relação aos restantes poluentes, considerando-se o conjunto das chaminés FF1A/B a FF8, separadamente da chaminé FF9, tal como considerado na LA n.º 124/2008.

De acordo com os resultados indicados nos Quadros 4 a 7, verificou-se o cumprimento de todos os VLE da LA n.º 124/2008, bem como é previsível o cumprimento futuro dos VLE definidos no TUA, embora esses VLE para o NOx se baseiem em valores diários com base em monitorização em contínuo para as fontes FF1 a FF7.

Quadro 7 – Caracterização das emissões gasosas nas chaminés FF1A/B, a FF9 em 2019, mg/Nm³ a 8% de O₂

Poluentes	FF1A a FF8		FF9		VLE	VLE
	1.ª Med.	2.ª Med.	1.ª Med.	2.ª Med.	LA n.º 124/2008	TUA
H ₂ S	0,271	0,324	< 0,20	< 0,4	50	-
COT	4,142	7,238	10,1	16,6	50	-
Cl ⁻	0,497	2,667	< 2,0	< 3,8	250	-
F ⁻	5,185	1,105	1,75	< 0,04	50	-
Pb+Cr+Cu	0,004	0,036	0,051	< 0,06	5	-
As+Ni	0,005	0,019	0,027	< 0,03	1	-
Cd+Hg	0,0003	0,010	0,0021	< 0,003	0,2	-
Metais I	-	-	-	-	-	0,2*
Metais II	-	-	-	-	-	1*
Metais III	-	-	-	-	-	5*

* Aplicável a FF9

Os sistemas de monitorizações de emissões em contínuo das chaminés das fornalhas encontram-se em funcionamento desde o dia 01.10.2022, como comunicado à APA a 10.10.2022, referência 132d_22_ACR.

Estes sistemas foram entregues pela empresa fornecedora e instaladora a 15.09.2022, tal como previsto, e após a implementação de todas as melhorias técnicas previstas no plano de acção enviado no email de 08.08.2022. Após finalizar esta intervenção, os sistemas estiveram em comissionamento e testes pela Repsol até final de Setembro, após o que foram aceites, estando a operar sem falhas.

Por questões de mercado, presentemente está a decorrer uma paragem programada parcial, estando a fábrica de *Steam Cracker* parada.

1.3 Potência Térmica e Emissões nas Flares (FF10, FF11 e FF12)

As *flares* existentes no CP e no TP estão disponíveis 24 horas/dia e 365 dias/ano, com os respectivos pilotos em funcionamento contínuo, com queima de Fuel Gás ou propano.

Assim, por norma e em funcionamento normal, todas as correntes gasosas não são direccionadas para as *flares*, sendo utilizadas nos processos produtivos. No entanto, sendo as *flares* sistemas de segurança, existem operações de limpeza, varrimentos e outras operações, em que alguma parte das correntes gasosas é enviada para as *flares*.

No *Steam Cracker* existe um sistema de recuperação de gases, que no passado eram enviados para a *flare*.

Sendo as *flares* sistemas de emergência, a composição dos gases é muito variável, pelo que apenas é possível evidenciar as composições máximas dos gases respectivos a encaminhar para as *flares* com base nas especificações desses equipamentos, que se apresentam a seguir. A eficiência das flares não é medível em operação, embora por *design* e informação do fabricante se situe entre 99,5 e 99,9%.

O valor da potência térmica das *flares* é definido com base numa descarga total das unidades a que estão associadas, ou seja, considerando o caudal máximo de *design*, o poder calorífico teórico da mistura de hidrocarbonetos e 100% de eficiência na queima. Os eventos de descarga total são muito esporádicos e estão associados a cenários de paragem de emergência de unidades, sendo as *flares* um dos principais equipamentos de segurança da instalação.

Flare 1 (FF10)

A *Flare 1*, com a potência térmica de 7 984 MWt, está associada ao *Steam Cracker* e à sua tancagem, efectuando a queima dos hidrocarbonetos residuais, bem como das fábricas de polímeros (PEAD e PEBD).

As características dos gases a queimar na *Flare 1* são as seguintes:

- Caudal máximo:.....600 000 kg/h (454 054 Nm³/h);
- Peso molecular:.....29,6;
- Temperatura:42 °C;
- Composição (% volume):
 - H₂ ----- 12,99
 - CH₄ ----- 16,38
 - C₂H₆ ----- 1,55
 - C₂H₄ ----- 44,75
 - C₃ ----- 10,40
 - C₄ ----- 1,56
 - C₅ ----- 0,48
 - C₆ ----- 3,46
 - C₇ ----- 0,50
 - C₈ ----- 4,47
 - Restantes --- 3,63

Flare 2 (FF11)

A *Flare 2*, com a potência térmica de 3 303 MWt, está associada à Fábrica de Butadieno, efectuando a queima dos hidrocarbonetos residuais desta fábrica e da Fábrica de MTBE/ETBE, bem como o excesso de Fuel Gás da Central Termoeléctrica.

As características dos gases a queimar na *Flare 2* são as seguintes:

- Caudal máximo:.....240 700 kg/h (110 034 Nm³/h);
- Peso molecular:.....49;
- Temperatura:.....90 °C;
- Composição (% volume):
 - C₃ ----- 20,6 (C₃, C₂, CH₄, H₂)
 - Butanos ----- 6,58
 - 2t-Buteno ----- 5,28
 - 1-Buteno ----- 19,10
 - 2c-Buteno ----- 8,24
 - 1,2-Butadieno ----- 1,82
 - 1,3-Butadieno ----- 38,91
 - C₅ ----- 0,01

Flare 3 (FF12)

A *Flare 3*, com a potência térmica de 679 MWt, está associada ao TP, efectuando a queima dos hidrocarbonetos associados à tancagem existente, bem como das inertizações/desgasificações realizadas na carga/descarga dos navios.

As características dos gases a queimar na *Flare* 3 são as seguintes:

- Caudal máximo:.....99 500 kg/h;
- Composição:
 - Etileno ----- 8,3 t/h
 - Propileno --- 52,7 t/h
 - Butano ----- 38,5 t/h

No Quadro 8 estão indicados os consumos de combustível nos pilotos das *flares*, bem como os quantitativos de gases residuais queimados no ano de 2020.

*Quadro 8 – Consumos nas flares
(valores de 2020, em t)*

Consumos	Pilotos	Gases Residuais
Flare 1	273	16 806
Flare 2	218	1 559
Flare 3	49	90

1.4 Emissões Globais das Fontes Fixas

As emissões globais verificadas nas chaminés do CP em 2020 estão indicadas no Quadro 9 (Partículas, NO_x como NO₂, SO₂ e CO).

Quadro 9 – Emissões gasosas totais nas chaminés do CP (t/ano), em 2020

Poluentes	2020
Partículas	11
NO _x como NO ₂	584
SO ₂	45
CO	8

De referir que a Repsol Polímeros está abrangida pelo regime CELE, estando as suas emissões de CO₂ reguladas ao abrigo deste regime. Trata-se de um instrumento de mercado intracomunitário de regulação das emissões de GEE dos sectores abrangidos, garantindo-se que são alcançados os objectivos relativos ao clima de uma forma custo-eficaz.

No ano de 2020, a Repsol Polímeros gerou as emissões directas de GEE indicadas no Quadro 10. Na Central Termoelétrica estão incluídos todos os combustíveis utilizados nas caldeiras e geradores de emergência (Gás Natural, Fuelóleo de Pirólise + Dímero de Butadieno, Fuel Gás do *Cracker*, Fuel Gás do MTBE/ETBE, Vinil Acetileno, Off Gás e Gasóleo).

Quadro 10 – Emissões directas de GEE do CIS (t CO₂e), em 2020

Fluxos-fonte	2020	
	CELE	Não CELE
Fuelóleo	0	-
Fuelóleo de Pirólise + Dímero	80 560	-
Gasóleo	26	-
Fuel Gás do <i>Cracker</i>	543 310	-
Fuel Gás do ETBE/MTBE	6 238	-
Gás Natural	13 497	-
Vinil Acetileno	10 590	-
Gases Ácidos	2 345	-
Propano	1 694	-
Gases Residuais 1	49 201	-
Gases Residuais 2	4 564	-
Gases Residuais 3	263	-
Gases Residuais 4	1 579	-
Emissões de CH ₄ (estimativa – PRTR)	-	5 065
Emissões de N ₂ O (estimativa – PRTR)	-	512
Hexafluoreto de enxofre (SF ₆)	-	0
CO ₂ (circulação de veículos internos)	-	83
Total	719 526	

Notas:

- Gases residuais 1: gases enviados para queima na *Flare 1* em cenários não desejáveis de sobrepressão no *Steam Cracker*; instalações de armazenagem e actualmente nas unidades de poliolefinas (PEAD e PEBD);
- Gases Residuais 2: gases enviados para queima na *flare 2* em condições não desejáveis de sobrepressão nas fábricas de Butadieno e MTBE/ETBE;
- Gases Residuais 3: gases enviados para a *flare 3* em condições não desejáveis de sobrepressão nas instalações do Terminal Portuário Petroquímico;
- Gases Residuais 4: queima de gases nos pilotos das *flares 1, 2 e 3*;

1.5 Fontes de Emissões Difusas

As emissões das fontes difusas das diversas unidades do Complexo e Terminal Petroquímico são quantificadas através da utilização de factores de emissão da EPA, bem como factores específicos do Complexo Petroquímico, sendo estes valores reportados no PRTR (ver Quadro 11).

Quadro 11 – Emissões difusas no CIS (valores de 2020, em t de C)

Poluentes	Fábricas	Armazenagens	Total
Metano	197	0	197
COVNM	1 568	69	1 637
COV totais	1 765	69	1 834

No caso do Terminal Portuário os valores reportados em PRTR sempre foram integrados na fábrica de *Steam Cracker* daí não aparecerem segregados.

No processo de identificação de potenciais equipamentos e etapas de processo geradores de emissões difusas ou fugitivas na indústria petroquímica utiliza-se o levantamento efectuado no âmbito da classificação de áreas ATEX, onde aparecem sinalizadas as áreas com possibilidade de conter equipamentos geradores de emissões difusas ou fugitivas.

O Desenho 00-000-7-00-00004, incluído no Anexo 1 do presente Módulo V, contém o *Plot Plan* geral do Complexo e Terminal Petroquímicos com a identificação e classificação das várias zonas nas diversas unidades processuais e principais armazenagens.

A fim de implementar em todas as instalações existentes um programa mais focalizado na quantificação de pontos susceptíveis de terem emissões fugitivas, e de modo a dar resposta ao TUA, encontra-se em curso uma consulta ao mercado para a implantação de um Programa de Controlo e Redução de Emissões Fugitivas.

No entanto, estão implementadas no CIS diversas medidas para a redução das emissões difusas, designadamente:

- Existência de procedimentos para situações distintas das condições normais de funcionamento (ex. despressurização, drenagem, purga), de forma a garantir o encaminhamento e tratamento adequados das emissões;
- Existência de pontos de colheita de amostras de correntes processuais em circuito fechado;
- Recuperação para o *Steam Cracker* ou envio para queima na *Flare 1* das emissões difusas/fugitivas de COV das correntes ao nível dos equipamentos das Fábricas de Polímeros (compressores, extrusoras, secadores e secções de polimerização e homogeneização);
- Existência de selagem dupla em bombas, de unidade de recuperação de vapores (VRU) e de unidade de lavagem de hexano na Fábrica de PEAD;
- Aplicação do sistema LDAR (Sistema de Detecção e Reparação de Fugas) em todas as fábricas do CP e no TP.

Com o objectivo de reduzir o número de fugas/derrames foi lançado um programa LDAR em 1995 (detecção e reparação de fugas) com a finalidade de:

- Permitir a detecção atempada de um evento onde ocorreu uma fuga ou derrame;
- Aumentar a segurança dos operadores nas instalações;
- Diminuir a exposição de substâncias para as comunidades circundantes;
- Reduzir as emissões de COV e a consequente perda de produtos;
- Aumentar a consciencialização dos trabalhadores para a detecção imediata de fugas/derrames.

Este programa LDAR é realizado pelos operadores das áreas fabris e cujas principais tarefas são as seguintes:

- Verificação visual durante as rondas e inspecções de segurança às unidades fabris;
- Implementação de medidas e acções correctivas com vista à eliminação da fuga.

Em ficheiro excel separado, com a sistematização das MTD, foi incluída a descrição da situação actual do CIS em relação à implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) dos BREF aplicáveis, que incluem as técnicas e boas práticas existentes para minimizar as emissões difusas, designadamente de COV e de Partículas.

Relativamente à emissão de odores, mais precisamente na ITE, foi instalado o processo de desodorização Prosweet OC2533, de modo a neutralizar os odores na entrada de efluente, no separador de óleos API e junto ao espessador de lamas.

Trata-se de uma tecnologia de neutralização de odores mediante vaporização, que consiste na inibição de compostos olfactivos ao nível dos receptores humanos, através da utilização de óleos essenciais naturais, específicos para neutralizar as famílias de odores mais características em petroquímica. O produto utilizado, de largo espectro, tem-se mostrado muito eficaz em aplicações para controlo de odores dentro e fora de petroquímicas, e que minimiza o impacto olfactivo das instalações de tratamento de águas residuais.

O plano geral de odores da instalação actual identificou as principais zonas com potencial de emissão. Foram realizados o levantamento e a monitorização com o apoio de uma entidade externa (IDAD Ambiente e Desenvolvimento) que identificou a área do ITE como a fonte emissora de odores com maior relevância na unidade industrial. Para além da ITE, todos os restantes pontos identificados como potenciais fontes de odores foram eliminados por não ser possível efectuar as medições de caudal e canalizar as emissões.

Como foi referido, o tratamento de águas residuais da Repsol Polímeros integra um sistema inibidor de odores através da pulverização de um produto odorífero em diversos pontos da unidade de tratamento. O plano contempla ainda o seguimento mensal de odores na ITE, através de cromatografia de gases.

Acresce que a Repsol Polímeros está a desenvolver um projecto de confinamento de emissões na ITE (Projecto 4001007), a fim de evitar ou reduzir odores. Este investimento está na fase de início de construção estando previsto a sua finalização no 4º trimestre de 2023. O custo deste investimento está estimado em 2,5 milhões de euros e inclui:

- Instalação de coberturas com painéis flutuantes de alumínio não afundáveis e com sistema de drenagem para os tanques U0104 (Separador API), U0403 (tanque de homogeneização) e U0301 (Obra de entrada), de forma a garantir uma redução das emissões de odores. Será incluído um sistema de selagem na cobertura. Estes painéis serão dimensionados para facilitar a posterior remoção para operações de manutenção;
- Devido à instalação dos painéis é necessário substituir o sistema de separação do tanque U0104 (Separador API), sendo que este passará de uma ponte raspadora para um sistema de separação submarino e compatível com o novo sistema de cobertura flutuante;
- Instalação de painéis verticais envidraçados no tanque U0420 (tanque de arejamento), com 2 metros de altura, que percorrem todo o perímetro do tanque, de modo a evitar respingos, dispersão de gotículas/odores e garantir a sua limpeza e manutenção.

2. SITUAÇÃO FUTURA APÓS IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO ALBA

2.1 Fontes Pontuais nas Fábricas de PP e de PEL

A concepção das novas fábricas de PP e PEL baseou-se na optimização da reutilização das purgas de processo com o seu envio a outras unidades e do número de correntes que são enviadas para tratamento dos gases. Na sequência de operações de processo, se ocorrerem situações de sobrepressão, a instalação está concebida para que as descargas por sobrepressão estejam ligadas à nova *flare*.

Em termos de concepção, os processos incluem vários estágios de recuperação do monómero e dos comonómeros, pelo que os hidrocarbonetos residuais nos produtos finais são negligenciáveis (< 50 ppm).

Na sequência de operações de processo, se ocorrerem situações de sobrepressão, as instalações estão concebidas para que os alívios de pressão estejam ligados à *flare*.

Os gases de exaustão dos silos de homogeneização e do secador de péletes das extrusoras não podem ser encaminhados directamente para a atmosfera, pelo que serão tratados numa unidade de oxidação térmica dedicada. O objectivo da unidade de oxidação térmica é o de queimar e, assim, converter compostos orgânicos voláteis (COV) em dióxido de carbono e vapor de água.

Assim, os fluxos de processo das fábricas de PP e de PEL com COV e vestígios de polímeros dos silos de homogeneização e do secador de péletes são aspirados por um ventilador para um filtro de mangas e, em seguida, para o colectador que alimenta o oxidador térmico (OT). O calor da combustão é recuperado com a produção de vapor de média pressão numa caldeira de recuperação. Os gases de combustão são descarregados na atmosfera através de uma chaminé com 40 m de altura.

O recurso a um OT, como o que foi considerado no Projecto Alba, surge como uma das tecnologias actualmente disponíveis para a eliminação das emissões difusas das fábricas de polímeros.

Note-se que, na presente situação, o envio das correntes residuais das fábricas de polímeros existentes (PEAD e PEBD) não se configura como uma solução viável por razões técnicas, tais como a distância entre a origem das correntes e o equipamento e, fundamentalmente, pela necessidade de o dimensionar de tal forma que resultará, em caso de paragem de uma das fábricas, seja ela qual for, num sobredimensionamento tal, que tornará pouco viável ou ineficiente o seu funcionamento.

O que acontece é que as correntes residuais significativas das actuais fábricas de polímeros, resultantes dos seus processos de fabrico, são colectadas e recuperadas novamente para os processos produtivos das fábricas existentes no CP. Por razões de processo, nos equipamentos fabris e de impacte na qualidade dos produtos, algumas dessas correntes são enviadas para os processos das fábricas que se encontram a montante daquelas onde são geradas, limitando, por conseguinte, a implantação de um OT nas fábricas existentes.

Assim, a única fonte pontual de emissões gasosas com chaminé, no conjunto das fábricas de PP e PEL, será um oxidador térmico (OT), com a potência térmica de 15 MW, que irá utilizar também fuel gás como combustível auxiliar e dispor de uma chaminé com 40 m de altura (FF27).

As emissões desta fonte estão indicadas no Quadro 12, indicando-se também os correspondentes valores limite de emissão aplicáveis, constantes do Anexo II da Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de Julho, uma vez que este equipamento tem por objectivo a depuração dos gases residuais de processos industriais, não se lhe aplicando os VLE constantes do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho. No mesmo quadro indicam-se também os VEA-MTD do BREF WGC constantes do *Final Draft*, publicado em 3 de Março de 2022. Como se pode verificar o OT irá respeitar os valores de emissão associados às MTD, que constam neste documento preliminar.

Quadro 12 – Emissões gasosas na chaminé FF27, mg/Nm³

Poluentes	Valores expectáveis (*)	VLE (*) Portaria n.º 190-B/2018 (Anexo II)	VEA-MTD Draft BREF WGC (*)	Observações
Partículas	<5	150	1 - 5 (2) (3)	
NOx, como NO ₂	< 130	500	5 – 130 (4)	
SO ₂	Não aplicável	500	< 3 – 150 (5)	As substâncias a oxidar e o combustível auxiliar não têm compostos de enxofre na sua composição
CO	<100	-	Sem VEA-MTD(**)	
COV	<20	200	1 - 20 (1)	

(*) sem teor de referência de O₂

(**) A título indicativo, os níveis de emissão de monóxido de carbono são 4-50 mg/Nm³, como média diária ou média ao longo do período de amostragem

(1) Não aplicável a caudais mássicos inferiores a 100 g C/h, se não estiverem presentes substâncias CMR em quantidades relevantes

(2) O limite superior da gama é 20 mg/Nm³ quando não se aplica filtro absoluto ou um filtro de mangas

(3) o VEA-MTD não se aplica para caudais mássicos inferiores a 50 g/h, se não estiverem presentes substâncias CMR em quantidades relevantes

(4) O limite superior da gama pode ser superior e até um máximo de 200 mg/Nm³ se o(s) gás(es) de saída do processo contiverem níveis elevados de precursores de NO_x

(5) o VEA-MTD não se aplica para caudais mássicos da substância inferiores a 500 g/h

Identifica-se ainda uma fonte de emissão de material particulado na fábrica de PP que dispõe de STEG, ou seja, no elutriador de separação de finos de péletes de PP, como se indica no Quadro 13.

Quadro 13 – Outros pontos de emissões canalizadas com STEG, na fábrica de PP

Código	Origem da emissão	Contaminante	STEG	Eficiência (%)	Concentração na saída (mg/Nm ³)	Observações
32-D-9002	Separação dos finos do produto final	Péletes de PP	Ciclone	99% (dimensão de partículas <15 µm)	< 10	Emissões ocorrem na carga dos péletes de PP nos silos de armazenagem

Identifica-se ainda um outro ponto de emissão com STEG, designadamente o elutriador na linha de descarga de PEL para os silos de armazenamento na plataforma logística, como indicado no quadro seguinte.

Quadro 14 – Outros pontos de emissões canalizadas com STEG, na fábrica de PEL

Código	Origem da emissão	Contaminante	STEG	Eficiência (%)	Concentração na saída (mg/Nm ³)	Observações
19-S-9051	Separação dos finos do produto final	Péletes de PE	Ciclone	99% (para dimensão de partículas >15µm)	< 10	Emissões ocorrem na carga dos péletes de PE nos silos de armazenagem

De salientar que os elutriadores não são uma fonte de emissão de COV, já que separam os finos de polímero da corrente principal do sistema de transporte de péletes, através de um fluxo de ar de limpeza em contra corrente. Assim, o ar de limpeza capta o pó (finos) de polímero que é em seguida enviado para ciclones.

Nos ciclones processa-se a separação das partículas, com descarga para a atmosfera do fluxo de ar tratado, veiculando uma concentração reduzida de finos de polímero.

Devido às reduzidas emissões de poluentes que se prevêem nas saídas, por via da eficiência dos equipamentos de tratamento a instalar, não se considera que seja necessária a colocação de chaminés para dispersão dessas emissões, situação que se verifica nas fábricas mais modernas de PP e de PEL.

Está ainda considerada a instalação de dois geradores Diesel de emergência de apoio das fábricas de PP e de PEL.

Assim, para além da chaminé do Oxidador Térmico (OT), não serão instaladas outras chaminés associadas ao Projecto Alba.

A única fonte de emissão difusa não fugitiva que não é colectada é o respiro do tanque de hexeno.

Com efeito, o novo tanque de hexeno terá um tecto fixo dotado de membrana flutuante. A membrana flutuante será constituída por uma capa de chapas soldadas a um anel perimetral, onde o vedante duplo é fixado para evitar emissões para o exterior.

Adicionalmente, o tanque irá dispor de uma manta de um gás inerte (azoto), que irá funcionar com um sistema de controlo de pressão, de forma a manter a pressão no tanque ligeiramente acima da pressão atmosférica. Quando o nível de líquido no tanque diminui, o sistema de controlo de pressão abre a válvula de admissão de azoto e, quando o nível no tanque aumenta, o sistema de controlo de pressão abre a válvula de respiro do tanque para a atmosfera. Assim, a corrente de respiro do tanque será constituída por azoto, apenas com vestígios de hexeno. Para além disso, como a pressão de operação do tanque é superior à pressão de vapor do hexeno, à temperatura máxima de operação não ocorre qualquer evaporação do produto.

Tal como indicado, o respiro do tanque será constituído por uma corrente de azoto com ligeiros vestígios de hexeno. O fluxo do respiro não será contínuo, ocorrendo principalmente durante as operações de enchimento do tanque.

Se fosse considerado o tratamento do respiro do tanque de hexeno num sistema de oxidação térmica, haveria lugar aos seguintes impactes ambientais:

1. Como o teor de hidrocarbonetos é muito baixo, seria necessário utilizar uma fonte externa de Fuel Gás para efectuar a oxidação dos hidrocarbonetos. Assim, verificava-se um acréscimo de emissões para a atmosfera (p.e. NO_x e CO₂);
2. Como a pressão de operação do tanque é apenas ligeiramente superior à pressão atmosférica, não haveria pressão suficiente para conduzir o respiro a um sistema de oxidação térmica, pelo que seria necessário instalar um sistema de compressão para essa corrente, com um acréscimo do consumo de energia eléctrica, ou seja, com o aumento das emissões associadas de CO₂.

Como conclusão, pode referir-se que o tanque de hexeno foi concebido para minimizar as emissões para a atmosfera, ou seja, dispondo de um tecto interno flutuante, equipado com um vedante duplo e com um tecto fixo exterior para impedir o efeito do vento no vedante. Irá dispor de um sistema com manta de azoto, pelo que o respiro do tanque será constituído essencialmente por azoto.

Para além disso, não seria eficiente, do ponto de vista energético, enviar o respiro do tanque para um sistema de oxidação térmica, devido não só a ser baixa a pressão disponível da corrente, mas também porque a oxidação de uma corrente de azoto iria afectar a eficiência desse sistema, dando origem também a um acréscimo de emissões.

O Projecto Alba está totalmente cometido à temática das emissões difusas, fortemente alinhado com as melhores técnicas disponíveis previstas nos BREF aplicáveis. A concepção das novas fábricas de PP e PEL baseou-se na optimização da reutilização das purgas de processo com o seu envio a outras unidades e do número de correntes que são enviadas para tratamento dos gases. Na sequência de operações de processo, se ocorrerem situações de sobrepressão, a instalação está concebida para que as descargas por sobrepressão estejam ligadas à flare.

Em termos de concepção, o processo inclui vários estágios de recuperação do monómero e dos comonómeros, pelo que os hidrocarbonetos residuais no produto final são negligenciáveis (< 50 ppm).

Para a eliminação da maior parte das emissões difusas não fugitivas de hidrocarbonetos voláteis nas fábricas de PP e PEL, passíveis de canalização, foi considerada a instalação de uma unidade OT (oxidação térmica), uma das tecnologias actualmente disponíveis para a eliminação das emissões difusas das fábricas de polímeros, tal como previsto na MTD 11 do BREF POL.

Relativamente às restantes emissões não fugitivas, foi efectuada uma avaliação cuidadosa de todos os potenciais pontos de emissões tendo-se chegado a um conjunto de três pontos de emissão não fugitiva não passível de canalização, mas com valores de emissão previsivelmente muito reduzidos. São eles:

- Saída dos filtros (2) do silo dos leitos de arranque (Seed Bed), é emitido um fluxo de azoto com vestígios de grânulos de polietileno durante o enchimento do silo;
- Saída do filtro do Silo de Talco, é emitido ar com partículas de talco durante o enchimento do silo;
- Tanque de hexeno, com manta de azoto, dispondo de uma membrana flutuante em contacto com a superfície do líquido e de uma cobertura fixa que minimiza as emissões geradas durante a operação do equipamento, é emitido através dos respiros azoto com vestígios de hidrocarbonetos.

No que se refere em particular às emissões fugitivas, o projecto das novas fábricas prioriza a instalação de equipamentos e acessórios de elevada estanquicidade, na linha do que se considera na MTD 2 do BREF POL, e que contribuem para minimizar potenciais perdas de contenção e emissão para o ar de substâncias indesejáveis.

Em relação à emissão de odores, salienta-se que o Projecto Alba não incorpora equipamentos ou etapas do processo que sejam geradores de odores distintos dos que são já existentes.

As emissões fugitivas na fábrica de PP foram estimadas por recurso aos factores de emissão associados ao “Stratified Leak Method”, tal como está descrito em “U.S. EPA publication number EPA-450/3-88-010, Protocols for Generating Unit-Specific Emissions Estimates for Equipment Leaks of VOC and VHAP (October 1988)”.

2.2 Emissões na Nova Plataforma Logística

Quando os grânulos de PP e PEL são armazenados nos respectivos silos estão isentos de gases residuais, pelo que não é necessário instalar nenhum sistema complementar de tratamento de gases. Esta situação resulta do facto de serem muito eficientes os sistemas de *stripping* considerados para a recuperação de hidrocarbonetos nos processos de fabrico de PP e de PEL, garantindo que o teor de voláteis, antes da etapa de extrusão, seja desprezável (menor que 50 ppm como valor máximo de projecto e de 5-15 ppm em condições normais de operação).

Na fábrica de PP, a recuperação de hidrocarbonetos é efectuada em várias etapas, ou seja, após a etapa de reacção mediante a despressurização num filtro de mangas, em que se recupera a maior parte do monómero que não reagiu, realizando-se depois um *stripping* com vapor que arrasta os hidrocarbonetos remanescentes (que são recuperados, secos e reutilizados no processo), seguindo-se a secagem do PP com azoto aquecido, em circuito fechado.

Na fábrica de PEL, o *stripping* é efectuado também a baixa pressão, com a utilização de azoto num único passo na coluna de purga. Os hidrocarbonetos arrastados com o gás de purga são separados do azoto para reutilização no processo.

Assim, quando os péletes de PP e PEL dão entrada nos silos de armazenagem estão isentos de gases residuais, não sendo necessários sistemas adicionais para o tratamento de COV's.

No que respeita a emissões de poeiras da plataforma logística de PP e PEL, é certo que as etapas de transporte pneumático podem gerar finos ou pó de polímero se não forem bem concebidas. Assim, não será efectuado o seu transporte em fase densa, optando-se pelo transporte do produto em fase diluída.

Por outro lado, serão utilizadas tubagens de transporte em aço inox, em vez de alumínio, para minimizar a sua rugosidade interna, reduzindo o deslizamento e a fricção dos péletes no seu interior, minimizando assim a formação de pó. Para além disso, foi otimizada a implantação das novas unidades e dos silos de armazenagem para minimizar as distâncias a percorrer e as curvas de tubagem, de forma a reduzir a formação de pó dos polímeros, seguindo as MTD do BREF POL (MTD 5).

Não obstante a optimização do desenho do transporte pneumático considerado, as instalações irão dispor de sistemas de separação de pó (elutriadores), a instalar na parte superior da bateria dos silos, que irão separar os finos que poderão ser formados durante o transporte, de forma a obterem-se os péletes de polímero isentos de pó. A concentração de partículas na saída de ar deste sistema de depuração será inferior a 10 mg/Nm³.

Foi seleccionada a localização dos elutriadores sobre a bateria dos silos de armazenagem e não ao nível do solo, pese embora o incremento da sua altura e custo da respectiva estrutura de suporte, para minimizar a distância do último sistema de transporte até à entrada dos silos e assim minimizar a formação de pó.

Adicionalmente, é de salientar também a concepção seleccionada para a plataforma logística de PP e de PEL, com um piso intermédio para ensacagem, que evita a instalação de um conjunto de sistemas de transporte pneumático adicionais para transferir os produtos para os silos de ensacagem.

Assim, a diferença entre a plataforma logística de PEAD e PEBD existente no Complexo Petroquímico, que dispõe de silos para expedição dos produtos a granel e silos diferentes para a ensacagem dos produtos, na nova plataforma logística de PP e de PEL só é necessária uma bateria de silos para ensacagem e carga de cisternas para expedição a granel. Consegue-se isto graças à instalação de um piso intermédio, onde se irão localizar as máquinas móveis de ensacagem para sacos de 25 kg de produto, a partir de qualquer dos silos, com queda por gravidade e sem a necessidade de etapas adicionais de transporte pneumático, minimizando consequentemente a formação de pó e o risco de emissões para a atmosfera.

2.3 Sistema de *Flares* e Situações CDCNF

Introdução

A *Flare 1*, existente, passará a servir exclusivamente a Fábrica de *Steam Cracker* e as instalações de armazenagem, incluindo o novo tanque de hexeno, pelo que será instalada uma nova *Flare* (*Flare 4*), com 120 m de altura, a instalar a Oeste da *Flare 1*, para minimizar o efeito de radiação, fora do limite de propriedade a Sul. A *Flare 1* está dimensionada para um caudal máximo de 600 000 kg/h (454 054 Nm³/h, em situação de emergência, e tem potência de 7 984 MW.

A nova *Flare* (*Flare 4*), com uma potência de 2 877 MW, destina-se a servir as fábricas de polímeros existentes e novas (PEBD, PEAD, PP e PEL), bem como o novo depósito de ICA. Será instalada no terreno a Nascente do *Steam Cracker* e incluirá o respectivo colector, selo hidráulico e um tanque de condensado. O caudal máximo da *Flare 4*, em situação de emergência, será de 239 085,5 kg/h com eficiência de queima superior a 99%.

A estratégia para a utilização das *flares* com a implementação do Projecto Alba é descrita a seguir.

Correntes Enviadas para as *Flares* em Situações de Emergência

Todas as unidades e elementos do Projecto Alba irão incluir dispositivos de controlo e segurança, ligados aos sistemas de emergência das *flares*.

Esses sistemas foram concebidos para lidar com qualquer cenário distinto da operação normal, sempre que ocorra risco de sobrepressão nos sistemas/equipamentos das diferentes unidades. Exemplos destas situações de emergência são eventuais falhas na alimentação eléctrica ou incêndio.

As medidas destinadas a minimizar os cenários de descarga em situações de emergência podem ser divididas em diferentes grupos, ordenados por ordem de acção/camada de protecção, como se descreve seguidamente.

Projecto baseado em rigorosos requisitos de segurança

Todos os equipamentos foram dimensionados para as condições nominais de projecto, que cobrem todos os cenários normais de operação, aplicando-se a margem de segurança correspondente, em linha com as boas práticas de projecto industrial. Como exemplo, cita-se a esfera de GPL, cuja pressão de projecto corresponde à máxima pressão de armazenamento para as condições ambientais mais desfavoráveis.

Sistemas de controlo

Correspondem aos sistemas de controlo para a gestão de possíveis desvios fora do intervalo normal de funcionamento em parâmetros do processo produtivo e que, devido à sua frequência e variabilidade, o seu envio a outros sistemas não é recomendado, pois podem causar perturbações operacionais significativas, podendo mesmo afectar todo o CP, por exemplo se esse sistema for a rede de Fuel Gás. Do ponto de vista da segurança, os sistemas de controlo têm como objectivos principais:

- Permitir um controlo operacional que minimize a probabilidade de descarga para o oxidador térmico através das válvulas de segurança de pressão (*Pressure Safety Valves - PSV*) respectivas, que protegem esses mesmos equipamentos/sectores;
- Minimizar os caudais enviados às *flares*, uma vez que os sistemas de controlo permitem enviar a quantidade mínima necessária para controlar o desvio, menor do que a originada pela PSV correspondente.

Sistemas de encravamento - Safety Integrity Systems

Todas as unidades e armazenamentos incluídos no Projecto Alba irão dispor dos necessários sistemas de gestão de encravamentos, como protecção prévia à descarga através de PSV, minimizando assim a possibilidade de envio para as *flares*, seja actuando preventivamente sobre a variável que causa o cenário de sobrepressão, seja permitindo a despressurização controlada. Como exemplo, refere-se:

- Sistemas de encravamento instalados em esferas para evitar o cenário de sobrepressão de transbordo;
- Sistemas de encravamento para corte do sistema de aquecimento em várias colunas do *Steam Cracker*;
- Sistemas de despressurização controlada nos tanques de reacção das novas unidades de Polímeros.

Válvulas de segurança de pressão (PSV)

As PSV são consideradas o último nível de protecção na estratégia de gestão de situações de sobrepressão, instaladas para lidar com cenários de sobrepressão que não foram mitigados pelos sistemas anteriores.

Correntes Enviadas para as *Flares* em Situações de Operação Normal das Unidades

Alguns fluxos de processo das unidades do Projecto Alba podem ser enviados para as *flares* em situações de operação normal das unidades. São exemplos destas situações as despressurizações de equipamentos, como as associadas às regenerações periódicas dos leitos de purificação de monómeros ou dos sistemas de toma de amostras da área de polimerização das unidades.

Além dos critérios operacionais e de estabilidade da produção, um factor considerado para determinar o envio às *flares* é baseado no CO₂ evitado, calculado como o que seria produzido nas *flares* e o que resultaria do envio desses fluxos para tratamentos dedicados, para os quais seria necessário consumir Fuel Gás adicional para garantir a sua combustão.

No caso do Projecto Alba, e após consideração dos critérios operacionais, só serão enviadas para queima nas *flares* as correntes cujo balanço de CO₂ for favorável a este tipo de destino final. Ou seja, para a decisão do envio de uma corrente à *flare* ou ao oxidador térmico aplicar-se-á um critério de viabilidade técnico-económica, que tem em conta, tanto as condições operatórias da corrente a descarregar (fundamentalmente pressão e composição), assim como o impacto ambiental relativo das duas alternativas.

De referir que as estratégias/princípios de gestão de descargas referidas anteriormente são empregues pelos fornecedores das tecnologias seleccionadas, consideradas “state-of-the-art” no panorama internacional, em inúmeras referências que apresentam, quer na Europa, quer no resto do mundo.

Correntes Enviadas para as *Flares* em Situações de Operação não Rotineiras (OTNOC)

Podem ocorrer nas unidades situações de operação não rotineiras, não associadas a emergências operacionais, mas que podem significar envio de correntes residuais à *flare*, que em condições de operação normal não têm lugar.

Como referido anteriormente, todos os equipamentos pressurizados dispõem de válvulas de segurança e sistemas de controlo que permitem a sua despressurização para a *flare* e não para a atmosfera, pelo que estas situações configuram emissões de CO₂ na tocha, mas não emissões de COV para a atmosfera.

Um exemplo objectivo de uma situação OTNOC corresponde às operações de paragem e arranque das unidades ou de equipamentos para a realização de tarefas de reparação/manutenção, em que o conteúdo em hidrocarbonetos nesses equipamentos é enviado à *flare* por arrastamento com azoto, de modo a garantir condições de segurança quando da sua abertura e manuseamento. Estas situações irão ocorrer, como referido, nas grandes paragens das fábricas, a cada 5 – 6 anos, mas também poderão ser necessárias em caso de avaria pontual de alguns equipamentos, sem necessidade de paragem da unidade.

Adicionalmente, outras situações de paragem e arranque das unidades sem inertização de equipamentos podem ocorrer, com envios de correntes à tocha, por exemplo, em caso de necessidade de paragem da reacção de polimerização. Qualquer uma das unidades dispõe de um sistema de *killer* da reacção, mediante a injeção de um “veneno” do catalisador que detém a progressão da reacção. Esta acção pode desencadear-se de forma automática por activação de diferentes encravamentos, por exemplo, em caso de falha do compressor do circuito de recirculação do reactor, ou de forma manual, por acção do operador.

Exemplo desta última situação é a detecção da formação de aglomerados no reactor da fábrica de PEL, que implica a paragem intempestiva da reacção e purgar o gás de *killer* para a *flare*, antes de voltar a arrancar o reactor.

Situações não rotineiras podem acontecer em caso de avaria de equipamentos, mas que se prevêem de baixa frequência, dado o rigoroso e eficaz sistema de manutenção preventivo e proactivo que está implementado no CIS.

No entanto, pela sua especial relevância, no que ao envio de correntes à *flare* se refere, destacam-se as seguintes situações:

- Avaria do compressor do sistema de recuperação de respiros da fábrica de PEL: nesta situação a corrente de entrada do silo de purga não pode ser recuperada, sendo enviada à *flare* pelo tempo necessário para a reparação do compressor;
- Avaria do oxidador térmico: em caso de paragem deste equipamento, as correntes residuais aqui tratadas serão enviadas à *flare*, pelo tempo necessário para a sua reparação.

No que respeita às emissões de poeiras, não se refere eventuais falhas nos ciclones dos sistemas elutriadores do transporte pneumático para os silos de armazenamento na plataforma logística, uma vez que o sistema está preparado para operar durante algum tempo com os sistemas fora de serviço. A consequência mais gravosa desta situação seria produzir um produto final de menor qualidade, com um conteúdo maior em finos de polímero. Aqui deve destacar-se que, mesmo nesta situação, as emissões de partículas seriam pouco relevantes, uma vez que a concepção do transportador pneumático foi otimizada com o objectivo de reduzir a formação de finos, como redução das distâncias e mudanças de direcção, entre as principais medidas.

Refere-se ainda que as unidades irão dispor de medição dos caudais enviados à *flare* e de um sistema de gestão e armazenamento de dados de operação de cada fábrica, pelo que quaisquer situações de emergência ou OTNOC, com envio de correntes à *flare*, serão registadas, permitindo assim a sua consulta e análise posteriores para melhoria de ocorrências futuras.

2.4 Emissões Globais e Avaliação da Altura das Chaminés

De forma a sintetizar as fontes existentes e novos focos de emissões gasosas no CP com a implementação do Projecto Alba, apresenta-se no Quadro 15 a lista dessas fontes e a respectiva potência térmica e o combustível utilizado, informação também integrada no TUA de Novembro de 2021, bem como as novas unidades associadas ao Projecto Alba. A localização das fontes existentes e da nova fonte associada ao Projecto Alba está indicada no Desenho 211002-PE-A-01, incluída no Anexo 2 do presente Módulo, bem como as fontes pontuais existentes no TP, em que não haverá alterações (ver Desenho 05-000001-00032 incluído também no Anexo 2).

Foi também avaliada a altura da chaminé nova e das chaminés existentes, realizada de acordo com a metodologia definida na Portaria n.º 190-A/2018, que vem apresentada no Anexo 3 ao presente documento (ver síntese no Quadro 16). No Anexo 4 vem incluída também a planta com a localização das chaminés existentes e da nova chaminé, bem como a identificação dos obstáculos num círculo com raio de 300 m.

Uma vez que a metodologia de cálculo referida faz depender a altura mínima de uma chaminé das emissões mássicas nas chaminés que com aquela estabelecem dependência, optou-se por efectuar tal avaliação de forma conjunta para as chaminés existentes e para a que se prevê no âmbito do Projecto Alba. Refira-se também que o estudo considerou as cargas mássicas que seriam emitidas pelas fontes caso as concentrações dos poluentes na descarga atingissem os VLE aplicáveis, colocando deste modo a avaliação numa perspectiva conservativa.

Quadro 15 – Emissões gasosas em fontes pontuais

Código	TAG Equipamento	N.º de Pontos de Emissão	Potência térmica instalada (MWt)	Fábrica associada	Combustível
FF1A/B	F1001	2	59,84	Steam Cracker	Fuel Gás do Cracker, Propano ou Gás Natural em arranques
FF2A/B	F1002	2	57,12	Steam Cracker	
FF3A/B	F1003	2	59,84	Steam Cracker	
FF4A/B	F1004	2	57,12	Steam Cracker	
FF5A/B	F1005	2	57,12	Steam Cracker	
FF6A/B	F1006	2	60,48	Steam Cracker	
FF7A/B	F1007	2	60,48	Steam Cracker	
FF8	F1011	1	31,68	Steam Cracker	Fuel Gás do Cracker
FF9	F8601	1	5,25	Steam Cracker	
FF10	Flare 1	1	7 984	Steam Cracker	Gases Residuais 5 (antigo Gases Residuais 1) ^[2]
FF11	Flare 2	1	3 303	Butadieno e MTBE/ETBE	Gases Residuais 2
FF12	Flare 3	1	679	TP	Gases Residuais 3
FF13	Caldeira 1	1	129	Central Termoeléctrica	Fuel Óleo, Fuel Óleo de Pirólise + Dímero de Butadieno, Gás Natural, Fuel Gás do Cracker, Fuel Gás do MTBE/ETBE, Vinil Acetileno, Gases Ácidos, Gasóleo
	Caldeira 2		129	Central Termoeléctrica	
FF14	Caldeira 3	1	129	Central Termoeléctrica	
FF15	Caldeira auxiliar	1	44,8	Central Termoeléctrica	
FF17 a FF26	Geradores e motores de emergência (10 equipamentos)	10	0,9 x 10	CP+TP ^[1]	Gasóleo
FF27	OT+WHB	1	15	PP e PEL	Gases Residuais 6
FF28	Flare 4	1	2 877	Poliolefinas (PEAD/PEBD/PP/PEL)	Gases Residuais 4 ^[2]
FF29	Gerador de emergência	1	2	PP e PEL	Gasóleo
FF30	Gerador de emergência	1	0,120	Offsites	Gasóleo

^[2] Na situação futura será instalada uma nova *flare* para queima de descargas possíveis em cenários de sobrepressão, quer das unidades existentes de poliolefinas (PEAD e PEBD), quer das novas unidades de poliolefinas (PP e PEL). Assim, na situação futura, os Gases Residuais 1 irão representar apenas as emissões da Unidade de Olefinas e das instalações de armazenagem. As emissões da nova *flare* correspondem aos Gases Residuais 4

^[1] PEAD (2), PEBD (1), Butadieno (1), Etileno (1), Terminal Petroquímico (2), Motores de Accionamento de emergência de bombas de água de incêndio (2), Central Termoeléctrica (1).

Quadro 16 – Altura das chaminés existentes e nova de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, após Projecto Alba

Fonte	Altura real/projectada (m)	Altura de acordo com a Portaria 190-A/2018	Cumprimento
FF13/FF14/FF15	150	22,9	Sim
FF1A/B – Fornalha F1001	31	63,4	Não
FF2A/B – Fornalha F1002	31	63,4	Não
FF3A/B – Fornalha F1003	31	63,5	Não
FF4A/B – Fornalha F1004	31	63,5	Não
FF5A/B – Fornalha F1005	31	63,5	Não
FF6A/B – Fornalha F1006	31	63,5	Não
FF7A/B – Fornalha F1007	31	63,6	Não
FF8 – Fornalha F1011	31	63,5	Não
FF9 – Fornalha 8601	30	63,4	Nao
FF27 – Novo Sistema de oxidação térmica	40	64,6	Não

Nesta conformidade, será apresentado à entidade coordenadora do licenciamento pedido devidamente justificado de autorização para chaminés com altura distinta da resultante da aplicação da metodologia prevista na Portaria n.º 190-A/2018, nos termos do art.º 26.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

De salientar que o estudo de dispersão de poluentes com base na altura real/projectada das chaminés existentes e nova, efectuado no âmbito do EIA, pôs em evidência que a qualidade do ar na envolvente do CIS é boa e que o Projecto Alba não tem influência com significado neste factor ambiental.

A título informativo, apresenta-se seguidamente no Quadro 17 a verificação da altura das chaminés existentes no CP, sem a influência do Projecto Alba.

Quadro 17 – Altura das chaminés existentes no CP, de acordo com a Portaria 190-A/2018, na situação actual

Fonte	Altura real (m)	Altura de acordo com a Portaria 190-A/2018	Cumprimento
FF13/FF14/FF15	150	22,9	Sim
FF1AB – Fornalha F1001	31	21,8	Sim
FF2A/B – Fornalha F1002	31	21,8	Sim
FF3A/B – Fornalha F1003	31	21,5	Sim
FF4A/B – Fornalha F1004	31	21,5	Sim
FF5A/B – Fornalha F1005	31	21,3	Sim
FF6A/B – Fornalha F1006	31	21,3	Sim
FF7A/B – Fornalha F1007	31	21,1	Sim
FF8 – Fornalha F1011	31	21,2	Sim
FF9 – Fornalha 8601	31	21,2	Sim

Por outro lado, no Quadro 18 apresentam-se as emissões anuais de poluentes em fontes fixas e difusas, com base nos valores máximos expectáveis e num regime nominal de funcionamento.

Quadro 18 – Emissões globais de poluentes nas chaminés do CIS antes e após implementação do Projecto Alba

Poluentes	2020	Futuro
Partículas, t/ano	11	11
NOx como NO ₂ , t/ano	584	607
SO ₂ , t/ano	45	45
CO, t/ano	8	26
COV (emissões difusas), t/ano	1 834	1 903

Por sua vez, os Quadros 19 e 20 apresentam, respectivamente, o balanço das emissões de CO₂, reguladas pelo regime CELE, e as emissões totais de GEE, relativamente ao ano de 2020 e após a implementação do Projecto Alba.

Quadro 19 – Emissões CELE antes e após implementação do Projecto Alba (t/ano)

Fluxos-fonte	2020	Futuro
Fuelóleo	0	0
Fuelóleo de Pirólise + Dímero ¹	80 560	80 560
Gasóleo	26	30
Fuel Gás do Cracker	543 310	543 310
Fuel Gás do ETBE/MTBE	6 238	6 238
Gás Natural	13 497	13 497
Vinil Acetileno	10 590	10 590
Gases Ácidos	2 345	2 345
Propano	1 694	1 694
Gases Residuais 1 2 ^{2 e 3}	49 201	25 000
Gases Residuais 2 ⁴	4 564	4 564
Gases Residuais 3 ⁵	263	263
Gases Residuais 4 ^{6 e 7}	1 579	1 579
Gases Residuais 5 ⁸	-	25 000
Gases Residuais 6 ⁹	-	20 700
Total	713 866	735 690

¹ Considera-se um cenário de manutenção da queima de Fuelóleo de Pirólise nas caldeiras, com um consumo entre 15 kt/ano a 30 kt/ano;

² Gases residuais 1: gases enviados para queima na *Flare* 1 em cenários não desejáveis de sobrepressão no Steam Cracker, instalações de armazenagem e actualmente nas unidades de poliolefinas (PEAD e PEBD)

³ Na situação futura será instalada uma nova *flare* para queima de descargas possíveis em cenários de sobrepressão, quer das unidades existentes de poliolefinas (PEAD e PEBD), quer das novas unidades de poliolefinas (PP e PEL). Assim, na situação futura, os Gases Residuais 1 irão representar apenas as emissões da Unidade de Olefinas e das instalações de armazenagem

⁴ Gases Residuais 2: gases enviados para queima na *flare* 2 em condições não desejáveis de sobrepressão nas fábricas de Butadieno e MTBE/ETBE;

⁵ Gases Residuais 3: gases enviados para a *flare* 3 em condições não desejáveis de sobrepressão nas instalações do Terminal Petroquímico;

⁶ Gases Residuais 4: queima de gases nos pilotos das *flares* 1, 2 e 3;

⁷ Os gases residuais 4 incluem o futuro cenário das emissões de CO₂ associadas ao piloto da nova *flare*;

⁸ Os gases residuais 5: gases a enviar à nova *flare* em cenários de sobrepressão, quer das unidades existentes de poliolefinas (PEAD e PEBD), quer das novas unidades de poliolefinas (PP e PEL).

⁹ Gases Residuais 6: respeitam às emissões de CO₂ no oxidador térmico das fábricas de PP e PEL

Quadro 20 – Emissões de GEE no CIS, antes e após o Projecto Alba (t CO₂e/ano)

Rúbrica	CIS em 2020	CIS após Projecto Alba
1. Directas	719 526	741 791
1.1 - CELE	713 866	735 690
1.2 - Não CELE	5 660	6 101
1.2.1 - Utilização de gases fluorados em equipamentos de refrigeração ⁽¹⁾	0	424
1.2.2 - Combustão de combustíveis em viaturas/maquinaria no CIS	83	100
1.2.3 Outros (emissões de CH ₄ e N ₂ O)	5 577	5 577
2. Indirectas	48 691	103 542
2.1 - Pedidos energia eléctrica Sistema Electroprodutor Nacional	41 016	91 644
2.3 - Transporte/logística	7 675	11 898
Total	768 217	851 434

(1) No ano de 2020 não houve reposição de fluidos frigorigénios. Na situação futura assumiu-se o valor de 2019, representativo da situação média no complexo petroquímico, incrementado de um coeficiente que se considera adequado para representar o contributo do Projecto Alba

A selecção dos fluidos a utilizar nos equipamentos de climatização e refrigeração irá cumprir os requisitos nacionais e europeus e as normas ASHRAE aplicáveis, tendo em conta o Protocolo de Montreal.

Assim, poderão ser considerados os fluidos refrigerantes R404A, R410A e R134a, não sendo utilizados os fluidos do tipo HCFC.

No Quadro 21 estão indicados os equipamentos de climatização e refrigeração a instalar no âmbito do Projecto Alba, as respectivas quantidades e tipos de fluidos refrigerantes e as respectivas emissões específicas de CO₂e, se fossem emitidos para a atmosfera.

Quadro 21 – Equipamentos de climatização e de refrigeração

Localização	Tipo de Sistema AVAC	Quantidade de Fluido (kg)	Equiv. de CO ₂ (kg CO ₂ /kg)
Salas de Baterias (UPS) e de Variadores de Frequência (VSD)	AHU + ACCU – Expansão Directa (Tipo DX) ¹	145	R410A (2 088)
Salas de Quadros Eléctricos	AHU + ACCU – Expansão Directa (Tipo DX) ¹	85	R410A (2 088)
Sala de Baterias e de Quadros Eléctricos (Blast Room)	AHU + ACCU – Expansão Directa (Tipo DX) ¹	30	R410A (2 088)
Edifício de Extrusão (Sala de Controlo)	RTPU – Expansão Directa (Tipo DX) ¹	15	R410A (2 088)
Edifício de Extrusão (Sala da Máquina de Elevação)	Unidade Split – Expansão Directa (Tipo DX) ¹	8	R410A (2 088)
Câmara de Peróxidos	R407C	11	R407C (1 774)
Subestação	R32	5,6	R32 (675)

¹⁾ De acordo com a especificação da Repsol para equipamentos AVAC (Especificação ED-K-12.00-I-02), poderão ser utilizados os fluidos R410a, R404a e R134a, embora se preveja a utilização de 410a.

Como os fluidos refrigerantes irão recircular em circuito fechado nos equipamentos AVAC, as emissões para a atmosfera só poderão verificar-se por fugas nesses equipamentos.

No CP, a reposição de fluidos refrigerantes não ocorre todos os anos, como foi o caso de 2020, ano de referência para o Projecto Alba. No ano de 2019, as perdas para a atmosfera foram estimadas em 335 toneladas, prevendo-se que, com o Projecto Alba, esse valor possa atingir, no máximo, 424 toneladas.

2.5 Emissões Difusas não Fugitivas e Fugitivas nas Fábricas de PP e de PEL e Offsites

Emissões difusas não fugitivas

O projecto de ampliação da Repsol Polímeros está a ser desenvolvido na base de total aderência e observância das disposições relativas à temática das emissões difusas previstas nos BREF aplicáveis. A consulta de ficheiro excel separado evidencia a forma como o projecto prevê implementar as Melhores Técnicas Disponíveis listadas no BREF POL.

Como referido acima, as emissões não fugitivas mais relevantes serão canalizadas e enviadas para tratamento no previsto sistema de oxidação térmica (OT), em cumprimento da MTD 11 do BREF POL.

Relativamente às restantes emissões não fugitivas, foi efectuada uma avaliação cuidadosa de todos os potenciais pontos de emissões e a estimativa dos quantitativos que serão emitidos. Os Quadros 22 e 23 listam os equipamentos/etapas do processo identificados como pontos de emissões não fugitivas, não passíveis de canalização, respectivamente na fábrica de PP e de PEL. A sua localização está indicada em planta incluída em anexo ao presente Módulo.

Quadro 22 – Pontos de emissões difusas não fugitivas na fábrica de PP

Código	Origem da emissão	Contaminante	Concentração na saída (*) (mg/Nm ³)	Observações
32-S-8106	Silo de Talco (32-D-8106)	Ar com vestígios de talco	< 10	Emissões ocorrem no enchimento do silo de talco

(*) valor indicativo, dado que não se aplica VLE

Quadro 23 – Pontos de emissões difusas não fugitivas na fábrica de PEL

Código	Origem da emissão	Contaminante	Concentração na saída (*) (mg/Nm ³)	Observações
19-S-5651/ 19-S-5652	Saída dos filtros dos silos de <i>Seed Bed</i>	Azoto com vestígios de grânulos de PE	< 10	Emissões ocorrem no enchimento dos silos

(*) valor indicativo, dado que não se aplica VLE

O Projecto Alba considera o encaminhamento das descargas das armazenagens pressurizadas para a *flare* 1, no caso do GPL e 1-butenos, e para a nova flare, no caso do tanque de isopentano.

Já a armazenagem de hexeno é atmosférica, com manta de azoto, dispondo de uma membrana flutuante em contacto com a superfície do líquido e de uma cobertura fixa que minimiza as emissões geradas durante a operação do equipamento (Quadro 24).

Quadro 24 – Pontos de emissões difusas não fugitivas – tanque de hexeno

Código	Origem da emissão	Contaminante	STEG	Concentração na saída (mg/Nm ³)	Observações
-	Tanque de hexeno	Azoto com vestígios de hidrocarbonetos	Não	< 10	Emissões ocorrem durante o enchimento do tanque e por respiração térmica do tanque

Emissões difusas fugitivas

A estimativa das emissões fugitivas, que por definição ocorrem por perda de integridade em equipamentos projectados para serem estanques, tais como válvulas, flanges conexões e instrumentação, foi efectuada com base na metodologia “Stratified Leak”, correspondentes às fábricas de PP e de PEL, como se mostra no Quadro 25.

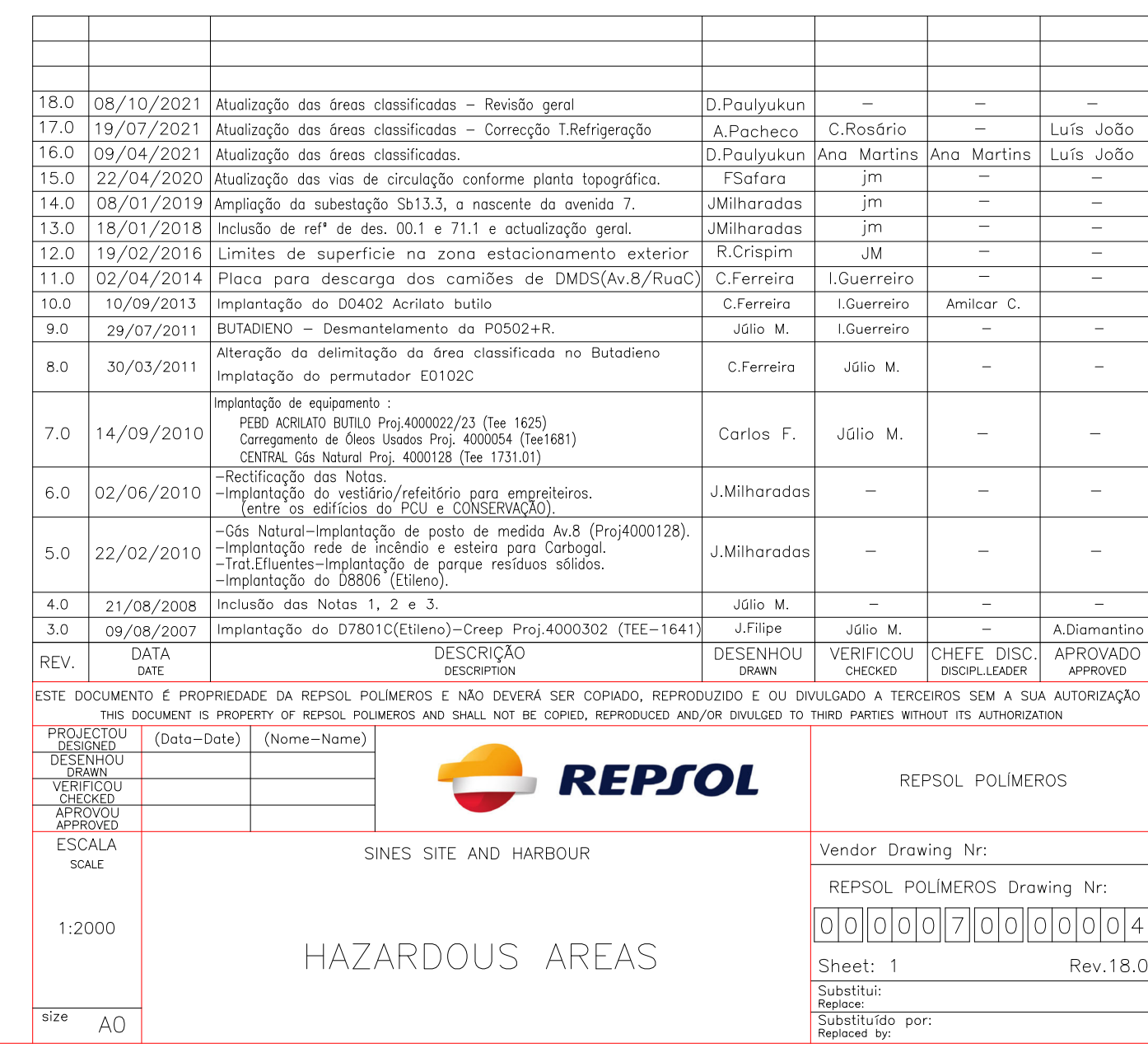
Quadro 25 – Emissões fugitivas nas fábricas de PP e de PEL

Origem	Poluentes	Emissão (t/ano)	Observações
Fábrica de PP	COV	55,13	-
Fábrica de PEL	COV	14,24	-

ANEXOS

Anexo 1

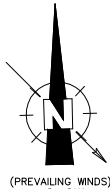
Desenho 00-000-7-00-00004 – Áreas ATEX



Anexo 2

Desenho 211002-PE-A-01 – Localização das Fontes de Emissão para o Ar no CP

Desenho 05-000001-00032 – Localização das Fontes Pontuais no TP



REFERENCE DRAWINGS

DRAWING NUMBER	SHEET N°	TITLE
26-000-0-01-00002	2	NEW PROPANE/BUTANE PLOT PLAN
41-000-0-01-00002	1	COOLING WATER AREA PLOT PLAN
43-000-0-01-00001	1	HEXENE TANK AREA PLOT PLAN
44-000-0-01-00001	1	FLARE N°4 AREA PLOT PLAN
80-000-0-01-00001	1	TEMPORARY FACILITIES AREA PLAN

EQUIPMENT LIST

TAG	DESCRIPTION

SIMBOLOGIA

- FONTES PONTUAIS (existentes)
FF1 A/B - FORMALHA F1001
FF2 A/B - FORMALHA F1002
FF3 A/B - FORMALHA F1003
FF4 A/B - FORMALHA F1004
FF5 A/B - FORMALHA F1005
FF6 A/B - FORMALHA F1006
FF7 A/B - FORMALHA F1007
FF8 - FORMALHA F1011
FF9 - FORMALHA F8601
FF13 - CALDEIRA 1 E 2
FF14 - CALDEIRA 2
FF15 - CALDEIRA 3
- FONTES PONTUAIS (Futuras)
FF27 - OXIDADOR TERMICO
FF28 - FLARE 4
- FONTES DIFUSAS NÃO FUGITIVAS (futuras)
FD1 - SAÍDA DO FILTRO DO SILO DE "SEED BED"
FD2 - SAÍDA DO FILTRO DO SILO DE "SEED BED"
FD3 - SAÍDA DO FILTRO DO SILO DE TALCO
FD4 - RESÍDUOS DO TANQUE DE HEXENO
FD5 - ELUTRIDOR SEPARAÇÃO DE FINOS DO PRODUTO FINAL/PP
FD6 - ELUTRIDOR SEPARAÇÃO DE FINOS DO PRODUTO FINAL/PEL

NOTES

- 1.- THIS IS A PRELIMINARY DRAWING, INTENDED TO SHOW THE SCOPE OF THE PROJECT.
- 2.- WAG UNIT LAYOUT FROM 2008, MUST BE DEFINED
- 3.- ALKYL LOCATIONS ARE ON HOLD, CAN BE MOVED
- 4.- CONCEPTUAL LOCATION OF 150 KV APPROVED
- 5.- CONCEPTUAL LAYOUT OF PEL UNIT
- 6.- MODIFICATIONS IN THE POWER PLANT ACCORDING TO PEP
- 7.- MODIFICATIONS IN THE CRACKER UNIT FROM BASIC ENGINEERING
- 8.- MODIFICATIONS ON TRIN WAY AND LOADING SYSTEM MUST BE DEFINED
- 9.- BUTENE LOADING PLATFORM LOCATION ON HOLD
- 10.- PRELIMINARY LOCATION OF FLARE
- 11.- PD CONTROL ROOM TO BE DEFINED IN FEED PHASE
- 12.- LOGISTIC PLATFORM LAYOUT FROM TECHNICAL OFFER
- 13.- LOCAL COORDINATES ACCORDING TO WGS 84. ELEVATIONS REFERRED TO SEA LEVEL AT MARÉGRAFO DE CASCAIS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED	CLIENT APPROVAL
C	24-02-22	REVISED WHAT IS INDICATED	E.W.M.	H.B.S.	G.R.C.	
B	02-02-22	REVISED WHAT IS INDICATED	E.W.M.	H.B.S.	G.R.C.	
A	21-12-21	ISSUED FOR COMMENTS	A.C.M.	H.B.S.	G.R.C.	
REV.	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	

EXISTING
ALBA PROJECT

REVISION
NUMBER

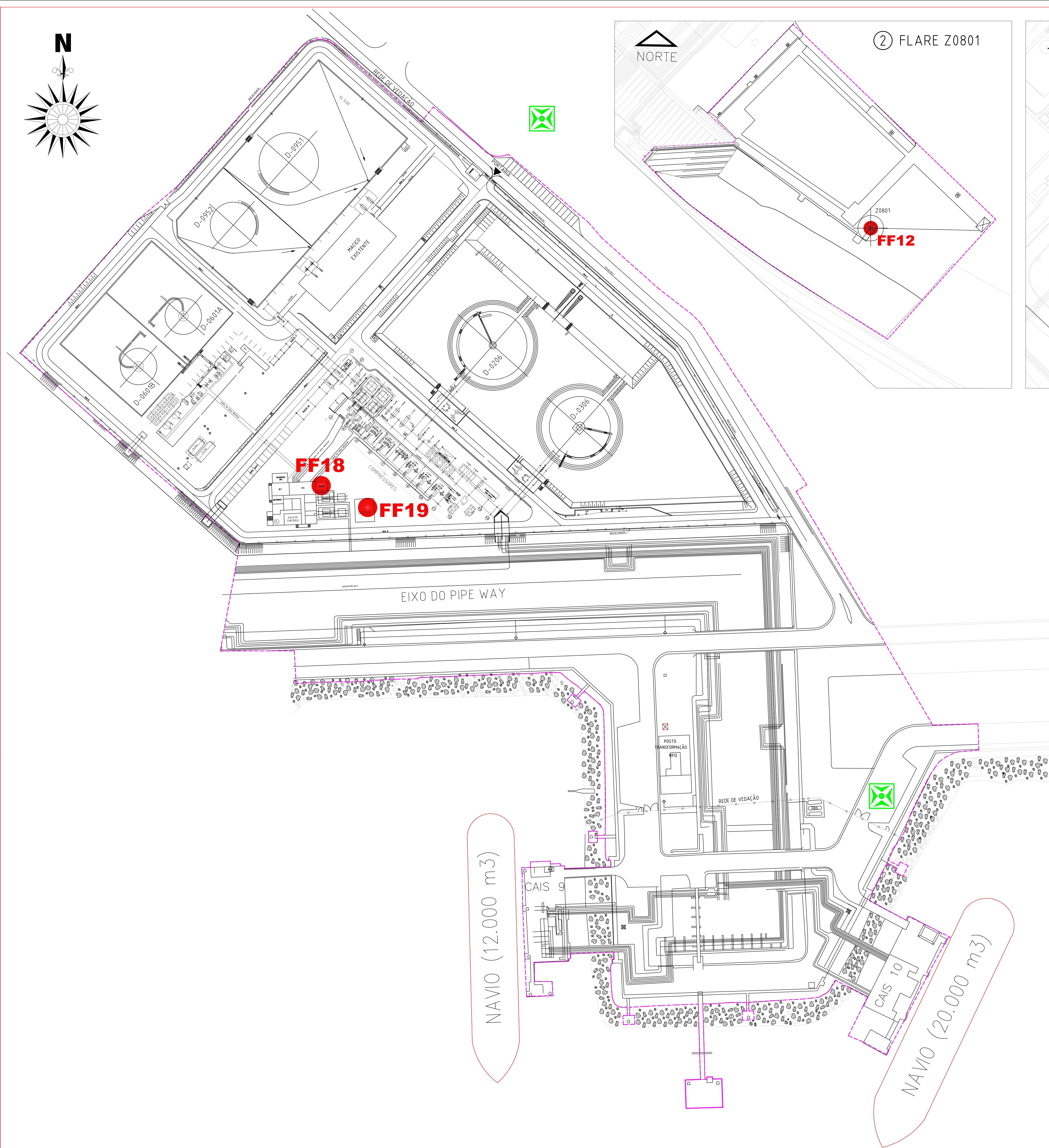
REV.	PROJECT	DESCRIPTION	DATE	PREPARED	CHECKED	APPROVED	CLIENT APPROVAL
0	MAI.2022	DESCRIPTION	PREP.	DES.	APPROV.		
ISSUE	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	APPROVED			
BUSINESS: REPSOL POLÍMEROS, S.A. FACILITY: COMPLEXO INDUSTRIAL SINES							
REPSOL PROJECT CODE: W4008OFF				PREPARED	—	—	
SCALE: 1:2000				CHECKED	—	—	
SIZE: DIN A-0				APPROVED	—	—	
CLIENT APPROVAL					—	—	
TITLE: PLOT PLAN OFF-SITES ALBA PROJECT							

0	MAI.2022	DESCRIPTION	PREP.	DES.	APPROV.	RR	MLF
ISSUE	DATE	DESCRIPTION	DRAWN	APPROVED			
REPSOL PROJECT CODE: W4008OFF							
SCALE: 1:2000							
SIZE: DIN A-0							
CLIENT APPROVAL							
TITLE: PLOT PLAN OFF-SITES ALBA PROJECT							
REPSOL PROJECT CODE: W4008OFF							
SCALE: 1:2000							
SIZE: DIN A-0							
CLIENT APPROVAL							
TITLE: PLOT PLAN OFF-SITES ALBA PROJECT							
REPSOL PROJECT CODE: W4008OFF							
SCALE: 1:2000							
SIZE: DIN A-0							
CLIENT APPROVAL							
TITLE: PLOT PLAN OFF-SITES ALBA PROJECT							

AREA / ANNEX	CLASIF.	DRAWING NUMBER	REV.
00	A	9576-00-0060-001	00

COMPUTERIZED DRAWING (HANDWRITING STRICTLY FORBIDDEN)

DESIGN: 211002-PE_LA_01-FONTESMISSAO.DWG



 Vedação
 Limites dos direitos de superfície
 Parque de estacionamento
 Cotas de nível
 Pipe Racks
 Pipe Way
 **FF..** Localização de fontes de emissão de gases de efeito de estufa GEE.

CÓDIGO DA FONTE	CÓDIGO INTERNO	IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES CONTRIBUINTES PARA A FONTE
FF1A	F1001	FORNALHA F1001
FF1B		
FF2A	F1002	FORNALHA F1002
FF2B		
FF3A	F1003	FORNALHA F1003
FF3B		
FF4A	F1004	FORNALHA F1004
FF4B		
FF5A	F1005	FORNALHAS F1005
FF5B		
FF6A	F1006	FORNALHA F1006
FF6B		
FF7A	F1007	FORNALHA F1007
FF7B		
FF8	F1011	FORNALHA F1011
FF9	F801	Flare 1 (Etileno - steam cracker e Polímeros)
FF10	FL1	Flare 1 (Etileno - steam cracker e Polímeros)
FF11	FL2	Flare 2 (Butadieno e M/ETBE)
FF12	FL3	Flare 3 (Terminal Petroquímico)
FF13	CONDUITA 1	Caldeira 3
FF14	CONDUITA 2	Caldeira 1 e 2
FF15	CONDUITA 3	Caldeira Auxiliar e Queimador de Gases Ácidos
FF16	VAPORAK'S	Vapor 1 e 2
FF17	GEC	Desel de Emergência da Central
FF18	GETP1	Gerador de Emergência TP1
FF19	GETP2	Gerador de Emergência TP2
FF20	GEE	Gerador de emergência Steam-Cracker
FF21	GEB	Gerador de emergência Butadieno e M/ETBE
FF22	GEAD80	Gerador de emergência PEAD 1
FF23	GEAD80	Gerador de emergência PEAD 2
FF24	GEBD	Gerador de emergência PEBD
FF25	GAZ102	Motor de emergência (bomba de água de incêndios)
FF26	GAZ102S	Motor de emergência (bomba de água de incêndios)

05-00-00-01-00001	SINES HARBOUR	PILOT PLAN
05-00-00-01-00021	SINES SITE	QHS EMISSIONS SOURCES
05-00-00-01-00030	SINES HARBOUR	PIEZOMETRIC IMPLANTATION
05-00-00-01-00005	SINES HARBOUR	DAANGEROUS SUBSTANCES INVENTORY
05-00-00-01-00012	SINES HARBOUR	SURFACE AREAS
05-00-00-01-00024	SINES HARBOUR	ÁREAS PROCESSAS & ACESSOS
05-00-00-01-00031	SINES HARBOUR	VERIFICAÇÃO E PONTOS DE ACESSO
05-00-00-01-00033	SINES HARBOUR	MAPA DE RESPONSABILIDADES DE ÁREAS FÍSICAS
05-00-00-04-00005	SINES HARBOUR	REDE GERAL DE ESGOTOS TERMAAL PETROQUÍMICO
05-00-00-01-00034	SINES HARBOUR	MAPA DE RESPONSABILIDADES DOS ESGOTOS
05-00-00-05-00001	SINES HARBOUR	REDE DE INCÊNDIOS
05-00-00-01-00035	SINES HARBOUR	FIRE AND GAS ALARM - JB AND MULTIPLEXER'S LOCATION
05-00-00-01-00036	SINES HARBOUR	HAZARDOUS AREAS
05-00-00-01-00037	SINES HARBOUR	OPTICAL FIBER NETWORK
05-00-00-01-00009	SINES HARBOUR	CTV DEVICES
05-00-00-01-00038	SINES HARBOUR	LOCALIZAÇÃO DE SURESTAGENS
05-00-07-01-00003	SINES HARBOUR	ELECTRIC CABLE ROUTING
05-00-07-06-00002	SINES HARBOUR	REDE DE TERRAS E PÁRA-RAIOS
05-00-00-01-00032	SINES HARBOUR	IMPLANTACAO GERAL - PROTECCAO INONIFUGA DE CABEAS
05-00-00-01-00009	SINES HARBOUR	REFERENCIO GERAL DE PROTECCAO

[illegible]

Anexo 3

Verificação da Altura das Chaminés - Cálculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

$$h_0 \geq D/5$$

no Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)

L Largura do obstáculo em metros

Potenciais obstáculos na vizinhança (código da planta de implantação - ver Anexo)

Nome	sala de quadros 1	Polimerização	Polimerização	homogeneização	Extrusão	homogeneização	acabado	Bateria de
Cota do terreno na base da chaminé, m	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Altura do obstáculo, m	14,7	62,2	38,6	36,0	54,2	34,4	11,1	36,6
Cota do terreno na base do obstáculo, m	30,0	62	30,0	30,0	50,0	30,0	30,0	30,0
Altura do obstáculo (ho), m	15	62	39	36,0	54,2	34,4	11,1	36,6
D, m	25	100	28	60	28	61	118	118
L, m	30,8	15	14	11,0	37	17	66,9	32,5
D/5	7	20	18,0	5,6	12,0	12,2	23,6	23,6
1 + (14D)/300	3	6	5,2	2,3	3,8	3,8	6,5	6,5

$$H_c = h_0 + 3 - 2D/5h_0$$

Hc	64.6
----	------

3.1 - Definição de S e Hp

$$H_p = S^{0.5} \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$
$$S = (F \times q)/C$$

Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m³/hora à temperatura real

(quando $DT \leq 50$, considera-se $DT = 50$)

F Coeficiente de correção (340 para gases e 680 para partículas)

q Caudal mássico máximo do poluente, kg/t

C Diferença entre Cr e Cf, mg/m³ (293 K e 101.3 kPa)

Cr Conc. Refer. (Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3)

Partículas, mg/m3	0.03	0.05
NOx, mg/m3	0.02	0.04
SO2, mg/m3	0.015	0.03

1. *Journal of Management Studies*, 1996, 33, 1, 1-14.

Temperatura dos gases, °C	300	300	300
Pressão dos gases, kPa	101.2	101.2	101.2
Teo de O ₂ %	13.0	13.0	13.0
Caudal real dos gases, m ³ /h	57311	57311	57311
Temperatura média anual, °C	15.8	15.8	15.8
Diferencial de temperatura, DT	284	284	284
Fator de Correção, F	680	340	340
Concentração poluentes, mg/Nm ³ (6%)			
Concentração de poluentes, mg/Nm ³ (kreal O ₂)			
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	0.1	2.7	0.6
Concentração de referência, Cr, mg/m ³	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m ³	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m ³	0.10	0.10	0.07

$$S = (F \times g)/C$$
$$H_p = S^{0.5} \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$
 $H_p = 6.0$

Definição de dependência

$$D_{iaj} < H_i + H_j + 10m$$
$$H_i > H_j/2$$
 $H_j > H/2$ [illegible]

1. *Journal of Management Studies*, 1996, 33, 1, 1-15.

Caudal real dos gases total, Nm ³ /h	57311	57311	57311
Temperatura dos gases, °C (ponderada)	300	300	300
Temperatura média anual, °C	16,7	16,7	16,7
Diferencial de temperatura, DT	283	283	283
Fator de Correção, F	680	340	340
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	0	3	1
Concentração de referência, Cr, mg/m ³	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m ³	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m ³	0.10	0.10	0.07

$$S = (F \times g)/C$$
$$H_p = S^{0.5} \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$

4 - Altura regulamentar, m

5. Altura proyectada en

[illegible]

1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Verificação simultânea das seguintes condições

$$h_0 \geq D/5$$
$$L \geq 1 + (14D)/300$$

h₀ Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)
D Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo
L Largura do obstáculo em metros

1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo

	Potenciais obstáculos na vizinhança (código da Planta de Implantação - ver Anexo)				
	57	60	66	70	3
Nome	Edif. Compressores	Edif. Controlo Central	Edif. Desmineralização	Torre Refrig. N.º1	Fábrica de PP - Polimerização
Cota do terreno na base da chaminé, m	30	30	30	30	30
altura do obstáculo, m	20	22	13	15	62
Cota do terreno na base do obstáculo, m	30	30	30	30	30
Altura do obstáculo (h ₀), m	19.8	21.5	12.8	15.5	62.2
D, m	50	159	193	275	285
L, m	17	35	38	17	15
D/5	10.0	31.8	38.6	55.0	57.0
1 + (14D)/300	3.3	8.4	10.0	13.8	14.3
Existe obstáculo ?	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO

2.2 - Cálculo de H_c (m)

H _c = h ₀ + 3 - 2D/5h ₀	21.8	0	0	0	63.4
H _c	63.4				

3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas

3.1 - Definição de S e H_p

$$H_p = S^{0.5} \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$
$$S = (F \times q)/C$$

Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m³/hora à temperatura real
DT Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, °K
(quando DT <= 50, considera-se DT = 50)
F Coeficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas)
q Caudal mássico máximo do poluente, kg/h
C Diferença entre Cr e Cf, mg/m³ (293 K e 101.3 kPa)
Cr Conc. Refer.(Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m³)
Cf Concentração média anual ao nível do solo

	Zona Rural	Zona Urb/Ind.
Partículas, mg/m³	0.03	0.05
NOx, mg/m³	0.02	0.04
SO2, mg/m³	0.015	0.03

3.2 - Cálculo de S e de H_p

	Partículas	NOx	SO2
Caudal seco dos gases, Nm³/h (a 8% O2)	44191	44191	44191
Humidade dos gases, %	10	10	10
Temperatura dos gases, °C	221	221	221
Pressão dos gases, kPa	101.1	101.1	101.1
Teo de O ₂ , %	3.6	3.6	3.6
Caudal real dos gases, m³/h	45984.7	45984.7	45984.7
Temperatura média anual, °C	15.8	15.8	15.8
Diferencial de temperatura, DT	205	205	205
Factor de Correção, F	680	340	340
Concentração poluentes, mg/Nm³ (8%)			
Concentração de poluentes, mg/Nm³ (%real O2)			
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	0.1	7.7	0.9
Concentração de referência, Cr, mg/m³	0.15	0.14	0.07
Concentração média anual, Cf, mg/m³	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m³	0.10	0.10	0.04
S = (F x q)/C	986	26294	7513
H _p = S ^{0.5} x (1/(Q x DT)) ^{1/6}	2.2	11.2	6.0
H _p =	11.2		

3.3 - Verificação de Dependência

Definição de dependência

$$D \leq a_j < H_i + H_j + 10 \text{ m}$$
$$H_i > H_j/2$$
$$H_j > H_i/2$$

	Chaminé comum		FF2A/B	FF3A/B	FF4A/B	FF5A/B	FF6A/B	FF7A/B	FF8	FF9	FF27			
Distância entre chaminés, m	248		4.5	23.5	24.5	25.5	25.5	36.5	41	10	440.6			
Caudal volumétrico real dos gases, Nm³/h	469831		107026	111910	107026	106212	125746	96039	41915	19940	57311			
Carga mássica máxima em Partículas, kg/h	2.5		0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0			
Carga mássica máxima em NOx, kg/h	43.5		10.9	10.0	8.7	8.0	10.3	7.9	3.0	0.8	2.7			
Carga mássica máxima em SO₂, kg/h	16.0		1.1	1.1	0.9	0.9	1.2	0.9	0.3	0.1	0.6			
Temperatura dos gases, °C	105.3		219	187	226	237	237	261	249	175	300			
Altura da chaminé	150		31	31	31	31	31	31	31	30	40			
Verificação														
D i a j < H i + H j + 10 m	191.0	FALSO	104.4	VERDADEIRO	104.4	VERDADEIRO	72.0	VERDADEIRO	72.0	VERDADEIRO	81.0	FALSO		
	75	FALSO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15	VERDADEIRO	20	VERDADEIRO
	H j > H i/2	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	
Existe Dependência ?	FALSO		VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO	FALSO			

3.4 - Recálculo de H_p

	Partículas	NOx	SO2
Caudal real dos gases total, Nm³/h	761799	761799	761799
Temperatura dos gases, °C (ponderada)	227	227	227
Temperatura média anual, °C	15.8	15.8	15.8
Diferencial de temperatura, DT	211	211	211
Factor de Correção, F	680	340	340
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	1	67	7
Concentração de referência, Cr, mg/m³	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m³	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m³	0.10	0.10	0.07
S = (F x q)/C	5140	228804	35940
H _p = S ^{0.5} x (1/(Q x DT)) ^{1/6}	3.1	20.5	8.1

Valor final de H_p, m 20.5

4 - Altura regulamentar, m

63.4

5 - Altura real (m)

31

6 - Altura real da chaminé verifica o critério?

Não

1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Verificação simultânea das seguintes condições

$$h_0 \geq D/5$$
$$L \geq 1 + (14D)/300$$

h₀ Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)
D Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo
L Largura do obstáculo em metros

1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo

	Potenciais obstáculos na vizinhança (codigo Planta Implantação - ver Anexo)				
	57	60	66	70	3
Nome	Edif. Compressores	Edif. Controlo Central	Edif. Desmineralização	Torre Refrig. N.º1	Fábrica de PP - Polimerização
Cota do terreno na base da chaminé, m	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
altura do obstáculo, m	19.8	21.5	12.8	15.5	62.2
Cota do terreno na base do obstáculo, m	30.0	30.0	30.0	30	30
Altura do obstáculo (h ₀), m	19.8	21.5	12.8	15.5	62.2
D, m	50	159	193.0	275.0	285
L, m	17	35	38	17	15
D/5	10.0	31.8	38.6	55.0	57.0
1 + (14D)/300	3.3	8.4	10.0	13.8	14.3
Existe obstáculo ?	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO

2.2 - Cálculo de H_c (m)

$$H_c = h_0 + 3 - 2D/5h_0$$

	21.8	0.0	0.0	0.0	63.4
H _c	63.4				

3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas

3.1 - Definição de S e H_p

$$H_p = S^{0.5} \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$
$$S = (F \times q)/C$$

Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m³/hora à temperatura real
DT Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, °K
(quando DT <= 50, considera-se DT = 50)
F Coeficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas)
q Caudal mássico máximo do poluente, kg/h
C Diferença entre Cr e Cf, mg/m³ (293 K e 101.3 kPa)
Cr Conc. Refer. (Partículas = 0.15; NO_x = 0.14; SO₂ = 0.10, em mg/m³)
Cf Concentração média anual ao nível do solo

	Zona Rural	Zona Urb/Ind.
Partículas, mg/m³	0.03	0.05
NO _x , mg/m³	0.02	0.04
SO ₂ , mg/m³	0.015	0.03

3.2 - Cálculo de S e de H_p

	Partículas	NO _x	SO ₂
Caudal seco dos gases, Nm³/h (% real O ₂)	54629	54629	54629
Humidade dos gases, %	8.1	8.1	8.1
Temperatura dos gases, °C	219	219	219
Pressão dos gases, kPa	101.7	101.7	101.7
Teo de O ₂ , %	3.2	3.2	3.2
Caudal real dos gases, m³/h	107026	107026	107026
Temperatura média anual, °C	15.8	15.8	15.8
Diferencial de temperatura, DT	203	203	203
Factor de Correção, F	680	340	340
Concentração poluentes, mg/Nm³			
Concentração de poluentes, mg/Nm³ (% O ₂)			
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	0.1	10.9	1.1
Concentração de referência, Cr, mg/m³	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m³	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m³	0.10	0.10	0.07
S = (F x q)/C	680	37148	5307
H _p = S ^{0.5} x (1/(Q x DT)) ^{1/6}	1.6	11.5	4.4
H _p =	11.5		

3.3 - Verificação de Dependência

Definição de dependência

$$D \mid a \mid j < H_i + H_j + 10 \text{ m}$$
$$H_i > H_j/2$$
$$H_j > H_i/2$$

	Chaminé comum		FF1A/B		FF3A/B		FF4A/B		FF5A/B		FF6A/B		FF7A/B		FF8		FF9		FF27	
Distância entre chaminés, m	248		5		21		23		22		22		31		39		12.2		440	
Caudal volumico real dos gases, Nm³/h	469831		91969		111910		107026		106212		125746		96039		41915		19940		57311	
Carga mássica máxima em Partículas, kg/h	2.5		0.1		0.1		0.0		0.1		0.0		0.2		0.0		0.1		0.1	
Carga mássica máxima em NO _x , kg/h	43.5		7.7		10.0		8.7		8.0		10.3		7.9		3.0		0.8		2.7	
Carga mássica máxima em SO ₂ , kg/h	16.0		0.9		1.1		0.9		1.2		0.9		0.3		0.3		0.1		0.6	
Temperatura dos gases, °C	105.3		220.5		187		226		237		237		261		249		175		300	
Altura da chaminé	150		31		31		31		31		31		31		31		30		40	
Verificação																				
D i a j < H _i + H _j + 10 m	191.0	FALSO	72.0	VERDADEIRO	72.0	VERDADEIRO	72.0	VERDADEIRO	72.0	VERDADEIRO	72.0	VERDADEIRO	72.0	VERDADEIRO	72.0	VERDADEIRO	71.0	VERDADEIRO	81.0	FALSO
H _i > H _j /2	75	FALSO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15	VERDADEIRO	20	VERDADEIRO
H _j > H _i /2	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO	15.5	VERDADEIRO
Existe Dependência ?	FALSO		VERDADEIRO		VERDADEIRO		VERDADEIRO		VERDADEIRO		VERDADEIRO		VERDADEIRO		VERDADEIRO		VERDADEIRO		FALSO	

3.4 - Recálculo de H_p

	Partículas	NO _x	SO ₂
Caudal real dos gases total, Nm³/h	807784	807784	807784
Temperatura dos gases, °C (ponderada)	226	226	226
Temperatura média anual, °C	15.8	15.8	15.8
Diferencial de temperatura, DT	210	210	210
Factor de Correção, F	680	340	340
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	1	67	7
Concentração de referência, Cr, mg/m³	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m³	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m³	0.10	0.10	0.07
S = (F x q)/C	5140	228804	35940
H _p = S ^{0.5} x (1/(Q x DT)) ^{1/6}	3.0	20.3	8.1

Valor final de H_p, m

20.3

4 - Altura regulamentar, m

63.4

5 - Altura real, m

31

6 - Altura real da chaminé verifica o critério?

Não

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Verificação simultânea das seguintes condições $h_o \geq D/5$
 $L \geq 1 + (14D)/300$

ho Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)
D Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo
L Largura do obstáculo em metros

Potenciais obstáculos na vizinhança (código da Planta de Implantação- ver Anexo)

2.2 - Cálculo de Hc (m)

Hc	21.5 63.5	0.0	0	0	63.5
----	--------------	-----	---	---	------

3.1 - Definição de S e Hp

$H_p = S \cdot 0.5 \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$
 $S = (F \times q)/C$
 Q Diferença volumétrica nominal dos gases, em m³/hora à temperatura real
 DT Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, °K
 (quando DT <= 50, considera-se DT = 50)
 F Coeficiente de correção (340 para gases e 680 para partículas)
 q Caudal mássico máximo do poluente, kg/h
 C Diferença entre Cr e Cf, mg/m³ (293 K e 101.3 kPa)
 Cr Conc. Refer. (Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m³)
 Cf Concentração média anual ao nível do solo

3.2 - Cálculo de S e de Hp

z

680	34166	5578
1.6	11.3	4.6

 $H_p \equiv 11.3$

Definição de dependência

$$\begin{aligned} D i a_j &< H_i + H_j + 10 \text{ m} \\ H_i &> H_j/2 \\ H_j &> H_i/2 \end{aligned}$$
$$D_{ij} < H_i + H_j + 10m$$

Partículas	NOx	SO2
807784	807784	807784

$$S = (F \times q)/C$$
$$U_p = S \Delta T \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$

Valor final de H_p , m

4 - Altura regular

5 - Altura real, m

Cálculo da Altura de Chaminés, de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho Fontes FF5A/B (Fornalha F1005)										
1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos										
1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão										
Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m										
Verificação simultânea das seguintes condições										
ho >= D/5 L >= 1 + (14D)/300										
ho Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas) D Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo L Largura do obstáculo em metros										
1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo										
Potenciais obstáculos na vizinhança (Código Planta de Implantação- ver Anexo)										
5766703										
Nome										
Edif. CompressoresEdif. Controlo CentralEdif. DesmineralizaçãoTorre Refrig. N.º1Fábrica de PP - Polimerização										
Cota do terreno na base da chaminé, m30.030.030.030.030.0										
altura do obstáculo, m19.821.512.815.562.2										
Cota do terreno na base do obstáculo, m30.030.030.030.030.0										
Altura do obstáculo (ho), m19.821.512.815.562.2										
D, m76159.0212296261.3										
L, m1734.538.01715										
D/515.231.842.459.652.3										
1 + (14D)/3004.58.410.914.913.2										
Existe obstáculo ?										
VERDADEIROFALSOFALSOFALSOVERDADEIRO										
2.2 - Cálculo de Hc (m)										
Hc = h0 + 3 - 2D/5h0										
Hc21.30.00.063.5										
3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas										
3.1 - Definição de S e Hp										
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6 S = (F x q)/C Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m3/hora à temperatura real DT Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, °K (quando DT <= 50, considera-se DT = 50) F Coeficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas) q Caudal mássico máximo do poluente, kg/h C Diferença entre Cr e Cf, mg/m3 (293 K e 101.3 kPa) Cr Conc. Refer. (Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3) Cf Concentração média anual ao nível do solo										
Zona RuralZona Urb/Ind.										
Partículas, mg/m30.030.05										
NOx, mg/m30.020.04										
SO2, mg/m30.0150.03										
3.2 - Cálculo de S e de Hp										
PartículasNOxSO2										
Caudal seco dos gases, Nm3/h (% O2 real)456434564345643										
Humidade dos gases, %171717										
Temperatura dos gases, °C237237237										
Pressão dos gases, kPa101.1101.1101.1										
Teo de O2, %3.73.73.7										
Caudal real dos gases, m3/h106212106212106212										
Temperatura média anual, °C15.815.815.8										
Diferencial de temperatura, DT221221221										
Factor de Correção, F680340340										
Concentração poluentes, mg/Nm3 (6%)										
Concentração de poluentes, mg/Nm3 (%real O2)										
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h0.18.00.9										
Concentração de referência, Cr, mg/m30.150.140.1										
Concentração média anual, Cf, mg/m30.050.040.03										
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m30.100.100.07										
S = (F x q)/C476271584434										
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/61.39.73.9										
Hp = 9.7										
3.3 - Verificação de Dependência										
Definição de dependência										
D i a j < Hi + Hj + 10 m Hi > Hj/2 Hj > Hi/2										
Chaminé comumFF1A/BFF2A/BFF3A/BFF4A/BFF6A/BFF7A/BFF8FF9FF27										
Distância entre chaminés, m27124										
Caudal volumico real dos gases, Nm3/h46983191969										
Carga mássica máxima em Partículas, kg/h2.50.1										
Carga mássica máxima em NOx, kg/h43.57.7										
Carga mássica máxima em SO2, kg/h16.00.9										
Temperatura dos gases, °C105.3220.5										
Altura da chaminé15031										
Verificação										
D i a j < Hi + Hj + 10 m191.0FALSO72.0 VERDADEIRO										
Hi > Hj/275FALSO15.5 VERDADEIRO										
Hj > Hi/215.5 VERDADEIRO15.5 VERDADEIRO15.5 VERDADEIRO15.5 VERDADEIRO15.5 VERDADEIRO15.5 VERDADEIRO15.5 VERDADEIRO15.5 VERDADEIRO15.5 VERDADEIRO										
Existe Dependência ?FALSOVERDADEIROVERDADEIROVERDADEIROVERDADEIROVERDADEIROVERDADEIROVERDADEIROVERDADEIROVERDADEIRO										
3.4 - Recálculo de Hp										
PartículasNOxSO2										
Caudal real dos gases total, Nm3/h807784807784807784										
Temperatura dos gases, °C (ponderada)226226226										
Temperatura média anual, °C15.815.815.8										
Diferencial de temperatura, DT210210210										
Factor de Correção, F680340340										
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h1677										
Concentração de referência, Cr, mg/m30.150.140.1										
Concentração média anual, Cf, mg/m30.050.040.03										
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m30.100.100.07										
S = (F x q)/C514022880435940										
Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/63.020.38.1										
Valor final de Hp, m20.3										
4 - Altura regulamentar, m63.5										
5 - Altura real, m31										
6 - Altura real da chaminé verifica o critério?Não										

1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Verificação simultânea das seguintes condições

ho >= D/5

L >= 1 + (14D)/300

ho Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)

D Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo

L Largura do obstáculo em metros

1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo

Potenciais obstáculos na vizinhança (Código Planta de Implantação - ver Anexo)

576066703

Edif. Compressores

Edif. Controlo Central

Edif. Desmineralização

Torre Refrig. N.º1

Fábrica de PP - Polimerização

Nome

Cota do terreno na base da chaminé, m

altura do obstáculo, m

Cota do terreno na base do obstáculo, m

Altura do obstáculo (ho), m

D, m

L, m

D/5

1 + (14D)/300

Existe obstáculo ?

VERDADEIRO

FALSO

FALSO

FALSO

VERDADEIRO

2.2 - Cálculo de Hc (m)

Hc = h0 + 3 - 2D/5h0

Hc

21.363.50.00.063.5

3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas

3.1 - Definição de S e Hp

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

S = (F x q)/C

Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m3/hora à temperatura real

DT Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, °K

(quando DT <= 50, considera-se DT = 50)

F Coeficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas)

q Caudal mássico máximo do poluente, kg/h

C Diferença entre Cr e Cf, mg/m3 (293 K e 101.3 kPa)

Cr Conc. Refer. (Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3)

Cf Concentração média anual ao nível do solo

Partículas, mg/m3

NOx, mg/m3

SO2, mg/m3

0.030.020.015

0.050.040.03

3.2 - Cálculo de S e de Hp

Partículas

NOx

SO2

Caudal seco dos gases, Nm3/h (a 6% O2)

Humidade dos gases, %

Temperatura dos gases, °C

Pressão dos gases, kPa

Teo de O2, %

Caudal real dos gases, m3/h

Temperatura média anual, °C

Diferencial de temperatura, DT

Factor de Correção, F

Concentração poluentes, mg/Nm3 (6%)

Concentração de poluentes, mg/Nm3 (%real O2)

Caudal mássico de poluentes, q, kg/h

Concentração de referência, Cr, mg/m3

Concentração média anual, Cf, mg/m3

Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3

S = (F x q)/C

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

Hp = 10.7

0.910.34.3

3.3 - Verificação de Dependência

Definição de dependência

D i a j < Hi + Hj + 10 m

Hi > Hj/2

Hj > Hi/2

Chaminé comum

FF1A/B

FF2A/B

FF3A/B

FF4A/B

FF5A/B

FF7A/B

FF8

FF9

FF27

Distância entre chaminés, m

271

24

23

1.7

1.7

32

22

16

24

419.7

Caudal volúmico real dos gases, Nm3/h

469831

91969

107026

111910

107026

106212

96039

41915

19940

57311

Carga mássica máxima em Partículas, kg/h

2.5

0.1

0.1

0.1

0.0

0.1

0.2

0.0

0.1

0.1

Carga mássica máxima em NOx, kg/h

43.5

7.7

10.9

10.0

8.7

8.0

7.9

3.0

0.8

2.7

Carga mássica máxima em SO2, kg/h

16.0

0.9

1.1

1.1

0.9

0.9

0.9

0.3

0.1

0.6

Temperatura dos gases, °C

105.3

220.5

219

187

226

237

261

249

175

300

Altura da chaminé

150

31

31

31

31

31

31

31

30

40

Verificação

D i a j < Hi + Hj + 10 m

191.0

FALSO

72.0

VERDADEIRO

72.0

VERDADEIRO

72.0

VERDADEIRO

72.0

VERDADEIRO

72.0

VERDADEIRO

71.0

VERDADEIRO

81.0

FALSO

Hi > Hj/2

75

FALSO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15

VERDADEIRO

20

VERDADEIRO

Hj > Hi/2

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

Existe Dependência ?

FALSO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

FALSO

3.4 - Recálculo de Hp

Partículas

NOx

SO2

Caudal real dos gases total, Nm3/h

807784

807784

807784

Temperatura dos gases, °C (ponderada)

226

226

226

Temperatura média anual, °C

15.8

15.8

15.8

Diferencial de temperatura, DT

210

210

210

Factor de Correção, F

680

340

340

Caudal mássico de poluentes, q, kg/h

1

67

7

Concentração de referência, Cr, mg/m3

0.15

0.14

0.1

Concentração média anual, Cf, mg/m3

0.05

0.04

0.03

Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3

0.10

0.10

0.07

S = (F x q)/C

5140

228804

35940

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

3.0

20.3

8.1

Valor final de Hp, m

20.3

Altura regulamentar, m

63.5

5 - Altura real, m

31

6 - Altura real da chaminé verifica o critério?

Não

Cálculo da Altura de Chaminés, de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho

Fonte FF8 (Fornalha F1011)

1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Verificação simultânea das seguintes condições

ho >= D/5

L >= 1 + (14D)/300

ho

Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)

D

Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo

L

Largura do obstáculo em metros

1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo

Potenciais obstáculos na vizinhança (código da planta de implantação - ver Anexo)

5760663

Nome

Edif. Compressores

Edif. Controlo

Edif. Desmineralização

Fábrica de PP - Polimerização

Cota do terreno na base da chaminé, m

30.0

30.0

30.0

30.0

altura do obstáculo, m

19.8

21.5

12.8

62.2

Cota do terreno na base do obstáculo, m

30.0

30.0

30.0

30

Altura do obstáculo (ho), m

19.8

21.5

12.8

62.2

D, m

80

200

226

261

L, m

17

35

38

15

D/5

16.0

40.0

45.2

52.3

1 + (14D)/300

4.7

10.3

11.5

13.2

Existe obstáculo ?

VERDADEIRO

FALSO

FALSO

VERDADEIRO

2.2 - Cálculo de Hc (m)

Hc = h0 + 3 - 2D/5h0

21.2

0.0

0.0

63.5

0.0

Hc

63.5

3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas

3.1 - Definição de S e Hp

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

S = (F x q)/C

Q

Caudal volumétrico nominal dos gases, em m3/hora à temperatura real

DT

Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, °K

(quando DT <= 50, considera-se DT = 50)

F

Coefficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas)

q

Caudal mássico máximo do poluente, kg/h

C

Diferença entre Cr e Cf, mg/m3 (293 K e 101.3 kPa)

Cr

Conc. Refer. (Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3)

Cf

Concentração média anual ao nível do solo

Zona Rural

Zona Urb/Ind.

Partículas, mg/m3

0.03

0.05

NOx, mg/m3

0.02

0.04

SO2, mg/m3

0.015

0.03

3.2 - Cálculo de S e de Hp

Partículas

NOx

SO2

Caudal seco dos gases, Nm3/h (a 6% O2)

16888

16888

16888

Humidade dos gases, %

14.4

14.4

14.4

Temperatura dos gases, °C

249

249

249

Pressão dos gases, kPa

100.2

100.2

100.2

Tco de O2, %

4.8

4.8

4.8

Caudal real dos gases, m3/h

41915

41915

41915

Temperatura média anual, °C

15.8

15.8

15.8

Diferencial de temperatura, DT

233

233

233

Factor de Correção, F

680

340

340

Concentração poluentes, mg/Nm3 (6%)

Concentração de poluentes, mg/Nm3 (%real O2)

Caudal mássico de poluentes, q, kg/h

0.0

3.0

0.3

Concentração de referência, Cr, mg/m3

0.15

0.14

0.1

Concentração média anual, Cf, mg/m3

0.05

0.04

0.03

Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3

0.10

0.10

0.07

S = (F x q)/C

34

10048

1641

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

0.4

6.9

2.8

Hp = 6.9

3.3 - Verificação de Dependência

Definição de dependência

D i a j < Hi + Hj + 10 m

Hi > Hj/2

Hj > Hi/2

Chaminé comum

FF1A/B

FF2A/B

FF3A/B

FF4A/B

FF5A/B

FF6A/B

FF7A/B

FF9

FF27

Distância entre chaminés, m

288

41

39

18

16

24

22

22

49.2

413.3

Caudal volumico real dos gases, Nm3/h

469631

91969

107026

111910

107026

106212

125746

96039

19940

57311

Carga mássica máxima em Partículas, kg/h

2.5

0.1

0.1

0.1

0.0

0.1

0.0

0.2

0.1

0.1

Carga mássica máxima em NOx, kg/h

43.5

7.7

10.9

10.0

8.7

8.0

10.3

7.9

0.8

2.7

Carga mássica máxima em SO2, kg/h

16.0

0.9

1.1

1.1

0.9

0.9

1.2

0.9

0.1

0.6

Temperatura dos gases, °C

105.3

220.5

219

187

226

237

237

261

175

300

Altura da chaminé

150

31

31

31

31

31

31

31

30

40

Verificação

D i a j < Hi + Hj + 10 m

191.0

FALSO

72.0

VERDADEIRO

72.0

VERDADEIRO

72.0

VERDADEIRO

72.0

VERDADEIRO

71.0

VERDADEIRO

81.0

FALSO

Hi > Hj/2

75

FALSO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

20

VERDADEIRO

Hj > Hi/2

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

20

VERDADEIRO

Existe Dependência ?

FALSO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

FALSO

3.4 - Recálculo de Hp

Partículas

NOx

SO2

Caudal real dos gases total, Nm3/h

807784

807784

807784

Temperatura dos gases, °C (ponderada)

226

226

226

Temperatura média anual, °C

16.7

16.7

16.7

Diferencial de temperatura, DT

210

210

210

Factor de Correção, F

680

340

340

Caudal mássico de poluentes, q, kg/h

1

67

7

Concentração de referência, Cr, mg/m3

0.15

0.14

0.1

Concentração média anual, Cf, mg/m3

0.05

0.04

0.03

Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3

0.10

0.10

0.07

S = (F x q)/C

5140

228804

35940

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

3.1

20.4

8.1

Valor final de Hp, m

20.4

4 - Altura Regulamentar, m

63.5

5 - Altura real, m

31

6 - Altura real da chaminé verifica o critério?

Não

Ampliação do Complexo Industrial de Sines da Repsol Polimeros (Projecto Alba) – Alteração do TUA
Fonte FF8 (Fornalha F1011)

1

Cálculo da Altura de Chaminés, de acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de Julho

Fonte FF9 (Fornalha de Regeneração)

1 - Determinação da altura mínima com base na existência de obstáculos

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Verificação simultânea das seguintes condições

ho >= D/5

L >= 1 + (14D)/300

ho

Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)

D

Distância em m, entre a chaminé e o obstáculo

L

Largura do obstáculo em metros

1.2 - Verificação de Obstáculo Próximo

Potenciais obstáculos na vizinhança (código da planta de implantação - ver Anexo)

5760666

Nome

Edif. Compressores

Edif. Controlo Central

Edif. Desmineralização

Fábrica de PP - Polimerização

Cota do terreno na base da chaminé, m

30.0

30.0

30.0

30.0

altura do obstáculo, m

19.8

21.5

12.8

62.2

Cota do terreno na base do obstáculo, m

30.0

30.0

30.0

30

Altura do obstáculo (ho), m

19.8

21.5

12.8

62.2

D, m

91

190

235

284

L, m

17

35

38

15

D/5

18.2

38.0

47.0

56.9

1 + (14D)/300

5.2

9.9

12.0

14.3

Existe obstáculo ?

VERDADEIRO

FALSO

FALSO

VERDADEIRO

2.2 - Cálculo de Hc (m)

Hc = h0 + 3 - 2D/5h0

21.0

0.0

0.0

63.4

Hc

63.4

3 - Determinação da altura mínima com base nas emissões gasosas

3.1 - Definição de S e Hp

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

S = (F x q)/C

Q

Caudal volumétrico nominal dos gases, em m3/hora à temperatura real

DT

Diferença entre a temp. dos gases e a temp. média da região, °K

(quando DT <= 50, considera-se DT = 50)

F

Coefficiente de correcção (340 para gases e 680 para partículas)

q

Caudal mássico máximo do poluente, kg/h

C

Diferença entre Cr e Cf, mg/m3 (293 K e 101.3 kPa)

Cr

Conc. Refer.(Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3)

Cf

Concentração média anual ao nível do solo

Zona Rural

Zona Urb/Ind.

Partículas, mg/m3

0.03

0.05

NOx, mg/m3

0.02

0.04

SO2, mg/m3

0.015

0.03

3.2 - Cálculo de S e de Hp

Partículas

NOx

SO2

Caudal seco dos gases, Nm3/h (a 6% O2)

4047

4047

4047

Humidade dos gases, %

22.2

22.2

22.2

Temperatura dos gases, °C

175

175

175

Pressão dos gases, kPa

102.6

102.6

102.6

Tco de O2, %

13.3

13.3

13.3

Caudal real dos gases, m3/h

19940

19940

19940

Temperatura média anual, °C

15.8

15.8

15.8

Diferencial de temperatura, DT

159

159

159

Factor de Correção, F

680

340

340

Concentração poluentes, mg/Nm3 (6%)

Concentração de poluentes, mg/Nm3 (%real O2)

Caudal mássico de poluentes, q, kg/h

Concentração de referência, Cr, mg/m3

Concentração média anual, Cf, mg/m3

Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3

0.08

0.8

0.08

0.15

0.14

0.1

0.05

0.04

0.03

0.10

0.10

0.07

S = (F x q)/C

550

2752

393

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

1.9

4.3

1.6

Hp = 4.3

3.3 - Verificação de Dependência

Definição de dependência

D i a j < Hi + Hj + 10 m

Hi > Hj/2

Hj > Hi/2

Chaminé comum

FF1A/B

FF2A/B

FF3A/B

FF4A/B

FF5A/B

FF6A/B

FF7A/B

FF8

FF27

Distância entre chaminés, m

284

42

41

27

32

32

31

9

49.2

442

Caudal volumico real dos gases, Nm3/h

469631

91969

107026

111910

107026

106212

125746

96039

41915

57311

Carga mássica máxima em Partículas, kg/h

2.5

0.1

0.1

0.1

0.0

0.1

0.0

0.2

0.0

0.1

Carga mássica máxima em NOx, kg/h

43.5

7.7

10.9

10.0

8.7

8.0

10.3

7.9

3.0

2.7

Carga mássica máxima em SO2, kg/h

16.0

0.9

1.1

1.1

0.9

0.9

1.2

0.9

0.3

0.6

Temperatura dos gases, °C

105.3

220.5

219

187

226

237

237

261

249

300

Altura da chaminé

150

31

31

31

31

31

31

31

31

40

Verificação

D i a j < Hi + Hj + 10 m

Hi > Hj/2

Hj > Hi/2

Existe Dependência ?

190.0

FALSO

71.0

VERDADEIRO

71.0

VERDADEIRO

71.0

VERDADEIRO

71.0

VERDADEIRO

80.0

FALSO

75

FALSO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

15.5

VERDADEIRO

20

VERDADEIRO

15.0

VERDADEIRO

15.0

VERDADEIRO

15.0

VERDADEIRO

15.0

VERDADEIRO

15.0

VERDADEIRO

15.0

VERDADEIRO

FALSO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

VERDADEIRO

FALSO

3.4 - Recálculo de Hp

Partículas

NOx

SO2

Caudal real dos gases total, Nm3/h

807784

807784

807784

Temperatura dos gases, °C (ponderada)

226

226

226

Temperatura média anual, °C

16.7

16.7

16.7

Diferencial de temperatura, DT

210

210

210

Factor de Correção, F

680

340

340

Caudal mássico de poluentes, q, kg/h

1

67

7

Concentração de referência, Cr, mg/m3

0.15

0.14

0.1

Concentração média anual, Cf, mg/m3

0.05

0.04

0.03

Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3

0.10

0.10

0.07

S = (F x q)/C

5140

228804

35940

Hp = S^0.5 x (1/(Q x DT))^1/6

3.1

20.4

8.1

Valor final de Hp, m

20.4

4 - Altura regulamentar, m

63.4

5 - Altura real, m

30

6 - Altura da chaminé verifica o critério?

Não

1.1 - Definição de Obstáculo Próximo na vizinhança da fonte de emissão

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

Vizinhança - área circundante à fonte num raio de 300 m

$$h_0 \geq D/5$$

no Altura do obstáculo em m (se houver diferença de cotas)

L Largura do obstáculo em metros

Potenciais obstáculos na vizinhança (código da planta de implantação - ver Anexo)

Nome	sala de quadros 1	Polimerização	Polimerização	homogeneização	Extrusão	homogeneização	acabado	Bateria de
Cota do terreno na base da chaminé, m	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Altura do obstáculo, m	14,7	62,2	38,6	36,0	54,2	34,4	11,1	36,6
Cota do terreno na base do obstáculo, m	30,0	62	30,0	30,0	50,0	30,0	30,0	30,0
Altura do obstáculo (ho), m	15	62	39	36,0	54,2	34,4	11,1	36,6
D, m	25	100	28	60	60	28	61	118
L, m	30,8	15	14	11,0	37	17	66,9	32,5
D/5	7	20	18,0	5,6	12,0	12,2	23,6	23,6
1 + (14D)/300	3	6	5,2	2,3	3,8	3,8	6,5	6,5

$$H_c = h_0 + 3 - 2D/5h_0$$

Hc	64.6
----	------

3.1 - Definição de S e Hp

$$H_p = S^{0.5} \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$
$$S = (F \times q)/C$$

Q Caudal volumétrico nominal dos gases, em m³/hora à temperatura real

(quando $DT \leq 50$, considera-se $DT = 50$)

F Coeficiente de correção (340 para gases e 680 para partículas)

q Caudal mássico máximo do poluente, kg/t

C Diferença entre Cr e Cf, mg/m³ (293 K e 101.3 kPa)

Cr Conc. Refer. (Partículas = 0.15; NOx = 0.14; SO2 = 0.10, em mg/m3)

	Zona Rural	Zona Urbana
Partículas, mg/m ³	0.03	0.05
NOx, mg/m ³	0.02	0.04
SO ₂ , mg/m ³	0.015	0.03

1. *Journal of Management Studies*, 1991, 28, 103-117.

Humidade dos gases, %	25,0	25,0	25,0
Temperatura dos gases, °C	300	300	300
Pressão dos gases, kPa	101,2	101,2	101,2
Teo de O ₂ %	13,0	13,0	13,0
Caudal real dos gases, m³/h	57311	57311	57311
Temperatura média anual, °C	15,8	15,8	15,8
Diferencial de temperatura, DT	284	284	284
Fator de Correção, F	680	340	340
Concentração poluentes, mg/Nm³ (8%)			
Concentração de poluentes, mg/Nm³ (%real O2)			
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	0,1	2,7	0,6
Concentração de referência, Cr, mg/m3	0,15	0,14	0,1
Concentração média anual, Cf, mg/m3	0,05	0,04	0,03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m3	0,10	0,10	0,07

$$S = (F \times g)/C$$
$$H_p = S^{0.5} \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$
 $H_p = 6.0$

Definição de dependência

$$D_{iaj} < H_i + H_j + 10m$$
$$H_i > H_j/2$$
 $H_j > H/2$ [illegible]

1. *Journal of Management Studies*, 1996, 33, 1, 1-14.

Caudal real dos gases total, Nm ³ /h	57311	57311	57311
Temperatura dos gases, °C (ponderada)	300	300	300
Temperatura média anual, °C	16,7	16,7	16,7
Diferencial de temperatura, DT	283	283	283
Fator de Correção, F	680	340	340
Caudal mássico de poluentes, q, kg/h	0	3	1
Concentração de referência, Cr, mg/m ³	0.15	0.14	0.1
Concentração média anual, Cf, mg/m ³	0.05	0.04	0.03
Diferença entre Cr e Cf, C, mg/m ³	0.10	0.10	0.07
S = (F × q)/C	696	9052	2984
Hp = S/0.5 × (1/(Q × DT)) ^{1/6}	1.7	6.0	3.4

$$S = (F \times g)/C$$
$$H_p = S^{0.5} \times (1/(Q \times DT))^{1/6}$$
Valor final de H_p , m

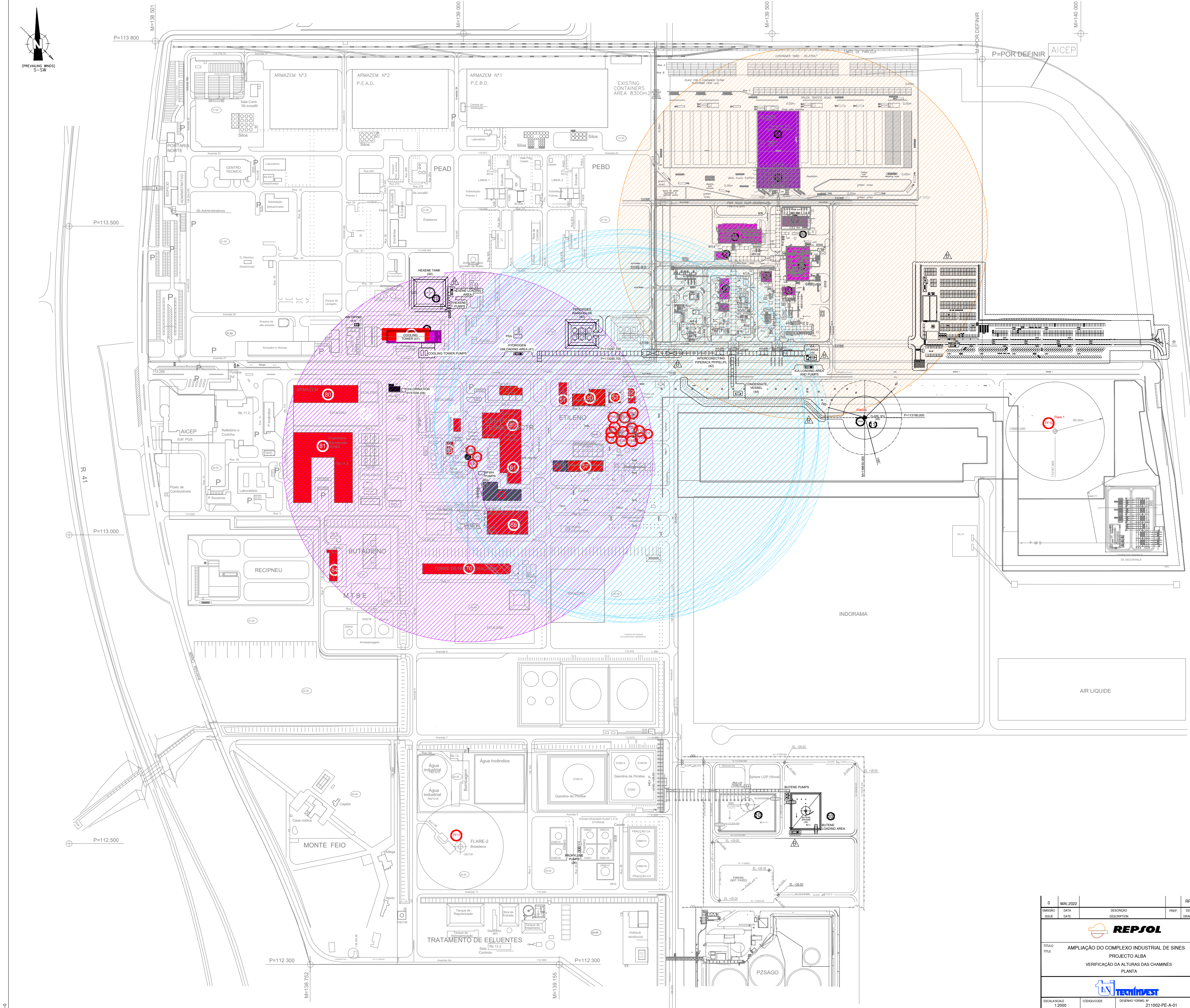
4 - Altura regulamentar, m

5 - Altura proyectada. m

6 - Altura da chaminé verifica o critério?

Anexo 4

Desenho 211001-PE.A.01 – Verificação da Altura das Chaminés



REFERENCE DRAWINGS		
DRAWING NUMBER	SHEET N°	TITLE
26-000-0-01-00002	2	NEW PROPANE/BUTANE PLOT PLAN
41-000-0-01-00002	1	COOLING WATER AREA PLOT PLAN
43-000-0-01-00001	1	HEXENE TANK AREA PLOT PLAN
44-000-0-01-00001	1	FLARE N°4 AREA PLOT PLAN
80-000-0-01-00001	1	TEMPORARY FACILITIES AREA PLAN

EQUIPMENT LIST	
TAG	DESCRIPTION

ÁREAS ESTIMADAS	
Des. de equipamento	Área (m²)
01 - Área de armazenamento	2.000
02 - Área de armazenamento	1.500
03 - Área de armazenamento	1.500
04 - Área de armazenamento	1.500
05 - Área de armazenamento	1.500
06 - Área de armazenamento	1.500
07 - Área de armazenamento	1.500
08 - Área de armazenamento	1.500
09 - Área de armazenamento	1.500
10 - Área de armazenamento	1.500
11 - Área de armazenamento	1.500
12 - Área de armazenamento	1.500
13 - Área de armazenamento	1.500
14 - Área de armazenamento	1.500
15 - Área de armazenamento	1.500
16 - Área de armazenamento	1.500
17 - Área de armazenamento	1.500
18 - Área de armazenamento	1.500
19 - Área de armazenamento	1.500
20 - Área de armazenamento	1.500
21 - Área de armazenamento	1.500
22 - Área de armazenamento	1.500
23 - Área de armazenamento	1.500
24 - Área de armazenamento	1.500
25 - Área de armazenamento	1.500
26 - Área de armazenamento	1.500
27 - Área de armazenamento	1.500
28 - Área de armazenamento	1.500
29 - Área de armazenamento	1.500
30 - Área de armazenamento	1.500
31 - Área de armazenamento	1.500
32 - Área de armazenamento	1.500
33 - Área de armazenamento	1.500
34 - Área de armazenamento	1.500
35 - Área de armazenamento	1.500
36 - Área de armazenamento	1.500
37 - Área de armazenamento	1.500
38 - Área de armazenamento	1.500
39 - Área de armazenamento	1.500
40 - Área de armazenamento	1.500
41 - Área de armazenamento	1.500
42 - Área de armazenamento	1.500
43 - Área de armazenamento	1.500
44 - Área de armazenamento	1.500
45 - Área de armazenamento	1.500
46 - Área de armazenamento	1.500
47 - Área de armazenamento	1.500
48 - Área de armazenamento	1.500
49 - Área de armazenamento	1.500
50 - Área de armazenamento	1.500
51 - Área de armazenamento	1.500
52 - Área de armazenamento	1.500
53 - Área de armazenamento	1.500
54 - Área de armazenamento	1.500
55 - Área de armazenamento	1.500
56 - Área de armazenamento	1.500
57 - Área de armazenamento	1.500
58 - Área de armazenamento	1.500
59 - Área de armazenamento	1.500
60 - Área de armazenamento	1.500
61 - Área de armazenamento	1.500
62 - Área de armazenamento	1.500
63 - Área de armazenamento	1.500
64 - Área de armazenamento	1.500
65 - Área de armazenamento	1.500
66 - Área de armazenamento	1.500
67 - Área de armazenamento	1.500
68 - Área de armazenamento	1.500
69 - Área de armazenamento	1.500
70 - Área de armazenamento	1.500
71 - Área de armazenamento	1.500
72 - Área de armazenamento	1.500
73 - Área de armazenamento	1.500
74 - Área de armazenamento	1.500
75 - Área de armazenamento	1.500
76 - Área de armazenamento	1.500
77 - Área de armazenamento	1.500
78 - Área de armazenamento	1.500
79 - Área de armazenamento	1.500
80 - Área de armazenamento	1.500
81 - Área de armazenamento	1.500
82 - Área de armazenamento	1.500
83 - Área de armazenamento	1.500
84 - Área de armazenamento	1.500
85 - Área de armazenamento	1.500
86 - Área de armazenamento	1.500
87 - Área de armazenamento	1.500
88 - Área de armazenamento	1.500
89 - Área de armazenamento	1.500
90 - Área de armazenamento	1.500
91 - Área de armazenamento	1.500
92 - Área de armazenamento	1.500
93 - Área de armazenamento	1.500
94 - Área de armazenamento	1.500
95 - Área de armazenamento	1.500
96 - Área de armazenamento	1.500
97 - Área de armazenamento	1.500
98 - Área de armazenamento	1.500
99 - Área de armazenamento	1.500
100 - Área de armazenamento	1.500

Código	Designação	Edifício/estrutura	Área total	Área (m²)
1	Novo edifício de armazenamento	edifício	1.500	1.500,00
2	Sala de controle	edifício	1.500	1.500,00
3	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
4	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
5	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
6	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
7	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
8	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
9	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
10	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
11	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
12	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
13	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
14	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
15	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
16	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
17	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
18	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
19	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
20	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
21	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
22	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
23	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
24	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
25	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
26	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
27	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
28	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
29	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
30	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
31	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
32	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
33	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
34	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
35	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
36	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
37	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
38	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
39	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
40	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
41	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
42	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
43	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
44	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
45	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
46	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
47	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
48	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
49	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
50	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
51	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
52	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
53	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
54	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
55	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
56	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
57	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
58	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
59	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
60	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
61	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
62	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
63	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
64	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
65	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
66	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
67	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
68	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
69	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
70	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
71	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
72	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
73	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
74	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
75	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
76	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
77	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
78	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
79	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
80	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
81	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
82	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
83	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
84	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
85	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
86	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
87	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
88	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
89	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
90	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
91	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
92	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
93	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
94	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
95	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
96	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
97	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
98	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
99	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00
100	Fábrica de PE - 100% de homogeneização	edifício	1.500	1.500,00

- ZINZINHA DA CHAMINÉ COMUM
- ZINZINHA DA CHAMINÉ DO SISTEMA OTR
- ZINZINHA DAS CHAMINÉ DAS FORNALHAS

- ### NOTES
- THIS IS A PRELIMINARY DRAWING, INTENDED TO SHOW THE SCOPE OF THE PROJECT.
 - WAG UNIT LAYOUT FROM 2008, MUST BE DEFINED
 - ALU. LOCATIONS ARE ON HOLD, CAN BE MOVED
 - CONCEPTUAL LOCATION OF 150 KV APPROVED
 - CONCEPTUAL LAYOUT OF PEL UNIT
 - MODIFICATIONS IN THE POWER PLANT ACCORDING TO PEP
 - MODIFICATIONS IN THE CRACKER UNIT FROM BASIC ENGINEERING
 - MODIFICATIONS ON TRIN WAY AND LOADING SYSTEM MUST BE DEFINED
 - BUTENE LOADING PLATFORM LOCATION ON HOLD
 - PRELIMINARY LOCATION OF FLARE
 - PD CONTROL ROOM TO BE DEFINED IN FEED PHASE
 - LOGISTIC PLATFORM LAYOUT FROM TECHNICAL OFFER
 - LOCAL COORDINATES ACCORDING TO WGS 84. ELEVATIONS REFERRED TO SEA LEVEL AT MARÉGRAFO DE CASCAIS

REV.	DATE	DESCRIPTION	DESIGNER	CHECKED	APPROVED	CLIENT
C	24-02-22	REVISED WHAT IS INDICATED	E.M.M.	H.B.S.	G.R.C.	
B	02-02-22	REVISED WHAT IS INDICATED	E.M.M.	H.B.S.	G.R.C.	
A	21-12-21	ISSUED FOR COMMENTS	A.C.M.	H.B.S.	G.R.C.	
REV.	DATE	DESCRIPTION	DESIGNER	CHECKED	APPROVED	CLIENT

REPSOL PROJECT CODE: W4008OFF
SCALE: 1:2000
DIN A-0

PREPARED: —
CHECKED: —
APPROVED: —
CLIENT APPROVAL: —

COMPANY PROJECT CODE: 9576

SCALE: 1:2000
DIN A-0

PREPARED: —
CHECKED: —
APPROVED: —
CLIENT APPROVAL: —

TITLE: PLOT PLAN
OFF-SITES ALBA PROJECT

AREA / ANNEX: CLASIF: 211002-PE-A-01
DRAWING NUMBER: 9576-00-0060-001
SHEET 01

REV: C