

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

CALCULO ALTURA DAS CHAMINÉS



1. OBJETIVO

Pretende-se com o presente trabalho efetuar a determinação da altura das chaminés da unidade industrial CEMOPOL – Celuloses Moldadas Portuguesas, SA, doravante designada como CEMOPOL, face à legislação em vigor sobre a matéria, designadamente o Decreto-Lei nº 39/2018, de 11 de junho e a Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho.

A CEMOPOL é uma empresa do setor do papel que utiliza papel e cartão proveniente da reciclagem para a produção de caixas e tabuleiros para ovos.

Esta alteração consiste principalmente na substituição de 2 linha de moldagem e secagem por novos equipamentos, designadas por Linha 1_MP1 e Linha 2_MP2. A estas linhas de produção estão afetas as chaminés FF10 e FF8, respetivamente.

2. LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA

Decreto-Lei nº 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, Portaria nº 190-A/2018, de 2 de julho, que estabelece as regras para o cálculo da altura de chaminés e para a realização de estudos de dispersão de poluentes atmosféricos e a Norma Portuguesa nº 2 167 que estabelece e uniformiza as condições que uma chaminé deve satisfazer.

3. SITUAÇÃO ATUAL

As fontes pontuais de emissão para a atmosfera resultam, principalmente, da atividade associada à queima de gás natural na central de cogeração (com turbina a gás), nos queimadores dos secadores e na caldeira de vapor.

Atualmente a situação da CEMOPOL é a seguinte:

- Caldeira de vapor (FF4);
- Central de cogeração (TG2-FF6);
- Queimadores (Sec 1-FF10, Sec 2-FF8, Sec 3-FF7 e SEC 4-FF11);

- Limpeza de clichés (FF9).

A chaminé da cogeração FF6 funciona como *by-pass* já que os gases são enviados para as chaminés FF10, FF7 e FF8 para aproveitamento do calor dos gases. Assim a monitorização e valores limite destas fontes inclui não só os gases de combustão dos queimadores dos secadores mas também os gases de combustão da TG2.

Na Tabela 1 apresentam-se os resultados das monitorizações de cada fonte fixa e os respetivos valores limite de emissão.

Como se pode verificar são cumpridos os valores limite de emissão e conforme resultados das monitorizações os valores de emissão são muito inferiores ao valor limite de emissão definido no Decreto Lei nº 39/2018.

A alteração objeto deste processo de licenciamento é a substituição das linhas de produção Linha 1_MP1 e Linha 2_MP2 e respetivos secadores por novos equipamentos equivalentes mas mais eficientes, os quais serão colocados no mesmo local prevendo-se a utilização das mesmas chaminés e sistemas de tratamento de emissões gasosas (STEG). A estas linhas de produção estão afetas as chaminés FF10 e FF8, respetivamente.

Tabela 1 – Resultado das monitorizações das diferentes fontes de emissão (continua)

Fonte de emissão	Ano 2018				Ano 2019				Ano 2020			
	PTS (mg/Nm ³)		NOx (mg/Nm ³)		PTS (mg/Nm ³)		NOx (mg/Nm ³)		PTS (mg/Nm ³)		NOx (mg/Nm ³)	
Monitorização	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med
FF10 (SEC1) (*)	5,3	4,5	6	6,3	5,2	4,9	6	6	5,4	4,4	4,9	13
FF8 (SEC2)	4,7	7,5	6	6,2	4,6	4,6	6	6	5,5	6,2	3,3	11,7
FF4 (GV)	Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos				Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos				-	-	135,7	-
FF7 (SEC3)	5	4,8	6	12	5,7	5,4	6	6,2	5,4	4,9	8,2	9,7
FF9 (lavagem clichés)	5	5	-	-	5	5	-	-	5	5	-	-
FF11 (SEC4)	Ainda não tinha sido instalada a MP4				Ainda não tinha sido instalada a MP4				4,7	5,3	1,8	2,3

(*) - FF1 até 2020

Chaminés objeto deste processo de licenciamento de alteração

Tabela 1 – Resultado das monitorizações das diferentes fontes de emissão (continuação)

Fonte de emissão	Ano 2021				Ano 2022				Ano 2023			
	PTS (mg/Nm ³)		NOx (mg/Nm ³)		PTS (mg/Nm ³)		NOx (mg/Nm ³)		PTS (mg/Nm ³)		NOx (mg/Nm ³)	
Monitorização	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med	1ª med	2ª med
FF10 (SEC1) (*)	5,3	4,9	2,7	2,8	6,2	3,6	1,5	1,6	19,1	4,8	5,07	
FF8 (SEC2)	5,8		3,5		Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos				Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos			
FF4 (GV)	-	-	140	-	Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos				Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos			
FF7 (SEC3)	4,93		3,29		Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos				Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos			
FF9 (lavagem clichés)	5,8	-	-	-	Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos				Monitorização de 1 vez de 3 em 3 anos			
FF11 (SEC4)	8,1	5,9	3,7	4,6	8,05	6,95	3,79	0,45	7,1	6,05	1,9	

(*) - FF1 até 2020

Chaminés objeto deste processo de licenciamento de alteração

Tabela 2 – Comparação dos VLEs com o valor máximo monitorizado ao longo dos últimos anos.

Parâmetros	PTS (mg/Nm ³)		NOx (mg/Nm ³)	
	Valor máximo das monitorizações	VLE	Valor máximo das monitorizações	VLE
FF10 (SEC1)	19	150	13	500
FF8 (SEC2)	8	150	12	500
FF4 (GV)	-	-	140	300
FF7 (SEC3)	6	150	12	500
FF9 (lavagem clichés)	6	150	-	-
FF11 (SEC4)	8	150	5	500

 Chaminés objeto deste processo de licenciamento de alteração

Na situação futura, com a substituição das linhas de produção (Linha 1_MP1 e Linha 2_MP2) por 2 novas máquinas mais eficientes em termos de consumo de energia e qualidade do produto final, a CEMOPOL prevê a utilização das mesmas chaminés e STEGs (*scrubber*) que estavam associados a estas linhas de produção.

4. METODOLOGIA DE CALCULO

De acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, a altura a considerar para uma chaminé (H) (distância, expressa em metros, entre o seu topo e o solo), é determinada em função dos obstáculos próximos e do nível de emissão dos poluentes atmosféricos:

- Hc, altura mínima da chaminé corrigida devido à presença de obstáculos próximos, e

- H_p , altura mínima da chaminé calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos.

Considerando-se H , o maior valor entre H_c e H_p .

4.1 Cálculo de H_c

Considera-se obstáculo próximo, qualquer obstáculo situado num raio de 300 metros da fonte de emissão (incluindo o edifício de implantação da chaminé) e que obedeça, simultaneamente, às seguintes condições:

$$i) h_o \geq D/5 \quad [\text{Eq.1}]$$

$$ii) L \geq 1 + (14D)/300 \quad [\text{Eq.2}]$$

Se na vizinhança de uma determinada chaminé (raio de 300 metros) existirem obstáculos próximos, a altura H_c deve ser calculada do seguinte modo:

$$H_c = h_o + 3 - \frac{2D}{5h_o} \quad [\text{Eq.3}]$$

Sendo:

D – Distância em metros, medida na horizontal, entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;

L – Largura do obstáculo, expressa em metros;

h_o – altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

Para a determinação de H_c , consideraram-se os obstáculos existentes numa área circundante de 300 m, identificados na Figura 1.



Figura 1 – Obstáculos num raio de 300 m

Na Tabela 3 apresentam-se a largura e a altura dos obstáculos face à cota de base da chaminé, assim como as distâncias das fontes pontuais aos obstáculos, e por aplicação da metodologia, conforme formulas anteriormente referidas [Eq.1], [Eq.2] e [Eq.3] foram identificados os obstáculos próximos para a fonte pontual a licenciar e calculada a respetiva altura H_c .

Tabela 3 – Altura (h₀), largura (L) E distância dos obstáculos à fonte pontual, verificação de obstáculos próximos e Hc da fonte pontual

OBSTACULOS			FF4 (Caldeira)			FF7 (SEC3)			FF8 (SEC2)			FF9 (Lav cliches)			FF10 (SEC1)			FF11 (SEC4)		
Obst	h ₀ [m]	L [m]	D [m]	Avaliação	Hc [m]	D [m]	Avaliação	Hc [m]	D [m]	Avaliação	Hc [m]	D [m]	Avaliação	Hc [m]	D [m]	Avaliação	Hc [m]	D [m]	Avaliação	Hc [m]
EDF_01	53	20	66,7	--	-	59,2	--	-	59	--	-	40	obst. próximo	9,6	46,4	--	-	45,4	--	-
EDF_02	61	18	58,2	--	-	43,1	--	-	42,4	obst. próximo	9,5	26	obst. próximo	10,3	30,2	obst. próximo	10,1	29	obst. próximo	10,1
EDF_03	74	56	22,2	obst. próximo	10,5	54,9	--	-	56,8	--	-	40	obst. próximo	9,6	43,2	--	-	42	obst. próximo	9,5
EDF_04	68	35	62,2	--	-	25,2	--	-	27,1	--	-	14,2	obst. próximo	6,9	14	obst. próximo	6,9	13,5	obst. próximo	6,9
EDF_05	70	75	76,3	--	-	17,3	obst. próximo	10,7	17,3	obst. próximo	10,7	16	obst. próximo	10,7	4,7	obst. próximo	11,3	4	obst. próximo	11,3
EDF_06	70	40	0	obst. próximo	11,5	31	obst. próximo	10,0	33,1	obst. próximo	9,9	20	obst. próximo	10,6	20,9	obst. próximo	10,5	20	obst. próximo	10,6
EDF_07	68	142	5,4	obst. próximo	14,6	0	obst. próximo	14,8	0	obst. próximo	14,8	0	obst. próximo	14,8	0	obst. próximo	14,8	0	obst. próximo	14,8
EDF_08	71	32	31,7	obst. próximo	13,7	11,2	obst. próximo	14,4	11,2	obst. próximo	14,4	30	obst. próximo	13,8	23,6	obst. próximo	14,0	24,6	obst. próximo	14,0
EDF_09	74	50	174	--	-	194	--	-	194	--	-	187	--	-	181	--	-	180	--	-
EDF_10	76	60	271	--	-	289	--	-	289	--	-	282	--	-	277	--	-	276	--	-
EDF_11	75	92	259	--	-	212	--	-	213	--	-	299	--	-	204	--	-	203,5	--	-
EDF_12	66	38	218	--	-	124	--	-	127	--	-	170	--	-	128	--	-	128	--	-
EDF_13	77	68	170	--	-	85	--	-	87	--	-	122	--	-	84	--	-	83,5	--	-
EDF_14	76	150	221	--	-	177	--	-	178	--	-	173	--	-	168	--	-	167,5	--	-
EDF_15	78	189	113	--	-	58	--	-	58	--	-	65	--	-	71	--	-	72	--	-
EDF_16	82	81	196	--	-	126	--	-	126	--	-	148	--	-	139	--	-	140	--	-
EDF_17	70	59	267	--	-	195	--	-	196	--	-	219	--	-	209	--	-	210	--	-
EDF_18	76	35	314	--	-	246	--	-	247	--	-	266	--	-	259	--	-	260	--	-
EDF_19	63	17	345	--	-	260	--	-	261	--	-	297	--	-	272	--	-	273	--	-

Conforme matriz apresentada na Tabela 3 verifica-se que o obstáculo próximo condicionante à altura das chaminés, é o próprio edifício onde estão instaladas, identificado como “EDF_7”, assim pelo obstáculo próximo a altura das chaminés (H_c) é apresentada na Tabela 3.

4.2 Cálculo de H_p

O valor de H_p expresso em metros, deve ser, pelo menos, igual ao valor numérico calculado através das equações [Eq.4] e [Eq.5]:

$$H_p = \sqrt{S} \cdot \left(\frac{1}{Q \cdot \Delta T} \right)^{1/6} \quad [\text{Eq 4}]$$

$$S = \frac{F \times q}{C} \quad [\text{Eq 5}]$$

Sendo:

Q – Caudal volúmico dos gases emitidos, expresso em m^3/h e calculado à temperatura de saída para a atmosfera, funcionando a instalação à potência nominal;

ΔT – Diferença entre a temperatura dos gases emitidos, medida à saída da chaminé, e a temperatura média anual típica da região onde se localiza a chaminé, expressa em Kelvin. Quando $\Delta T \leq 50$, considera-se $\Delta T = 50$ para o cálculo de H_p ;

F - Coeficiente de correção ($F = 680$ para partículas e $F = 340$ para gases);

q – Caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado, expresso em kg/h ;

C – Diferença entre C_R e C_F – valores definidos para os poluentes: partículas, NO_x e SO_2 na Portaria nº190-A/2018;

C_R – concentrações de referência em mg/Nm^3 ($PTS = 0,150 / NO_x = 0,14 / SO_2 = 0,1$);

C_F – média anual da concentração do poluente considerado, medida no local. Na ausência de dados para a região em causa, a Portaria n.º 190-A/2018 apresenta uma tabela com os valores a utilizar.

Sempre que se verifique a emissão de mais do que um poluente, determinam-se valores de S para cada um dos poluentes presentes no efluente. A altura H_p será determinada tomando o maior valor de S obtido.


Nos casos em que não estejam fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitidos pela chaminé, não sendo possível determinar o parâmetro C, considera-se H_p igual a 10 m.

Para o cálculo de H_p foram considerados os Valores Limite de Emissão legislados para este tipo de fontes.

Tabela 4 – Determinação de H_p

Chaminé	Poluentes	F	q [kg/h]	C	S	Q	ΔT	H_p (m)
FF4 (Caldeira)	NOx	340	0,52	0,1	1 778	1 743	179,1	5,1
FF7 (SEC3)	NOx	340	8,19	0,1	27 834	16 373	45,7	17,5
	Partículas	680	2,46	0,1	16 700	16 373	45,7	13,6
FF8 (SEC2)	NOx	340	8,25	0,1	28 050	16 500	50,7	17,3
	Partículas	680	2,48	0,1	16 830	16 500	50,7	13,4
FF9 (Lav clichés)	Partículas	680	0,05	0,1	316	310	5,7	5,1

Chaminé	Poluentes	F	q [kg/h]	C	S	Q	ΔT	Hp (m)
FF10 (SEC1)	NOx	340	8,25	0,1	28 050	16 500	50,7	17,3
	Partículas	680	2,48	0,1	16 830	16 500	50,7	13,4
FF11 (SEC4)	NOx	340	7,30	0,1	24 829	14 605	53,7	16,4
	Partículas	680	2,19	0,1	14 897	14 605	53,7	12,7

 Chaminés objeto deste processo de licenciamento de alteração

4.3 Verificação da dependência entre chaminés

As características das chaminés e suas localizações relativas podem dar origem à sobreposição de plumas de poluentes. De acordo com a Portaria nº 190-A/2018, atendendo às alturas reais das fontes pontuais existentes, e às distâncias entre eixos, verifica-se se há dependência entre as chaminés.

Se numa instalação existirem outras chaminés, para além daquela que se pretende dimensionar, e que emitam os mesmos poluentes, o cálculo de Hp é efetuado do seguinte modo:

Verificação de dependência – sendo a altura das chaminés (i) e (j), respetivamente h_i e h_j serão consideradas dependentes se se verificar, em simultâneo, as três seguintes condições:

- A distância entre os eixos das duas chaminés for inferior à soma h_i+h_j+10 [Cond. 1]
- h_i for superior à metade de h_j [Cond. 2];
- h_j for superior à metade de h_i [Cond. 3].

Caso se verifique existência de dependência, o H_p da chaminé que se pretende calcular (h_i) deverá ser determinado considerando o caudal mássico total (q_i+q_j) e um caudal volúmico total (Q_i+Q_j) dos gases emitidos pelas fontes dependentes, aplicando-se de novo a equação [Eq.4].

Tendo em conta que existem outras fontes de emissão fez-se a verificação da dependência entre fontes. Na Tabela 5 apresenta-se a matriz de verificação da dependência entre chaminés pela aplicação das condições referidas anteriormente que têm por base a altura das chaminés e a distância entre as mesmas.

Tabela 5 – Verificação da dependência entre chaminés

	H real [m]	Distância entre eixos [m] (Influência entre chaminés)											
		FF4 (Caldeira)		FF7 (SEC3)		FF8 (SEC2)		FF9 (Lav clíches)		FF10 (SEC1)		FF11 (SEC4)	
FF4 (Caldeira)	15,0			93	I	93	I	80	I	93	I	93	I
FF7 (SEC3)	14,9	93	I			3	D	15	D	6	D	6	D
FF8 (SEC2)	14,7	93	I	3	D			15	D	6	D	6	D
FF9 (Lav clíches)	14,8	80	I	15	D	15	D			15	D	15	D
FF10 (SEC1)	14,8	93	I	6	D	6	D	15	D			3	D
FF11 (SEC4)	14,8	93	I	6	D	6	D	15	D	3	D		

– **D - Dependência**

– **I – Não há dependência**



Chaminés objeto deste processo de licenciamento de alteração

Pela aplicação das fórmulas verificou-se que há dependência entre chaminés designadamente:

- FF7+FF8+FF9+FF10+FF11

Pelo que se refez, novamente, o cálculo de Hp e os valores obtidos são conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Determinação de Hpc, considerando a dependência entre chaminés

Chaminé	Poluentes	F	q [kg/h]	C	S	Q	ΔT	Hpc (m)
FF7+FF8+FF10+FF11	NOx	340	31,99	0,1	108 762,6	63 978	50,7	27,1
FF7+FF8+FF9+FF10+FF11	Partículas	680	9,64	0,1	65 573,8	64 288	50,7	21,0

4.4 Determinação de H

O valor de H é obtido considerando o maior valor entre Hc, Hp e Hpc. Contudo, a diferença de cotas entre o topo de qualquer chaminé e a mais elevada das cumeeiras dos telhados do edifício em que está implantada não poderá ser inferior a 3 metros.

Atendendo ao nível de emissão de poluentes atmosféricas, aos obstáculos próximos das chaminés e à dependência entre chaminés o calculo da altura das chaminés objeto deste processo de licenciamento de alteração, FF8 e FF10, pela Portaria deu uma altura mínima (H) de 27,1 m, conforme dados apresentados na Tabela 7

Tabela 7 – Altura (H) das chaminés

Fonte de Emissão	Hp (m)	Hpc (m)	Hc (m)	Hminimo (m)	Hreal (m)
FF8 (SEC2)	17,3	27,1	14,62	27,1	14,7
FF10 (SEC1)	17,3	27,1	14,80	27,1	14,8

5. CONCLUSÃO

Por análise da Tabela 7, verifica-se que de acordo com a metodologia estabelecida na Portaria nº 190-A/2018 as chaminés FF8 e FF10, objeto deste processo de licenciamento, têm alturas inferiores.

Em Anexo apresenta-se o desenho técnico das chaminés e a sua localização em imagem google earth.

Tendo por base os resultados de monitorização dos últimos anos verifica-se que os valores de emissão associados ao parâmetro NO_x são cerca de 100 vezes inferior ao valor limite de emissão e que o valor de emissão de PTS é cerca de 30 vezes inferior ao valor limite de emissão para este parâmetro.

Na Tabela 2 do item 3 deste documento apresenta-se a comparação entre o valor máximo monitorizado nos últimos anos para os parâmetros NO_x e PTS e a sua comparação com os valores limite de emissão. Como se pode verificar para as emissões das linhas de produção os valores reais de emissão são muito inferiores aos valores limite de emissão.

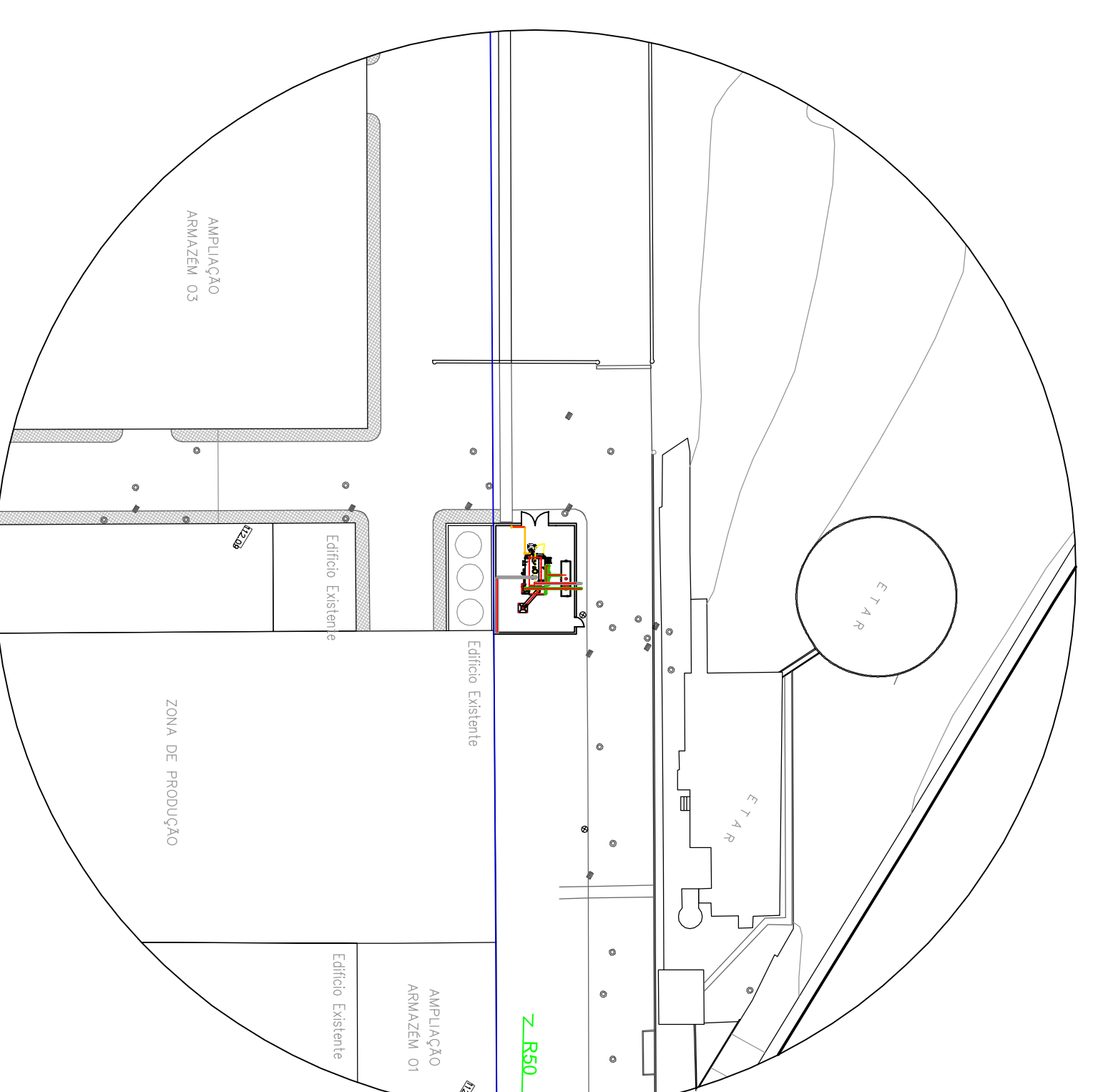
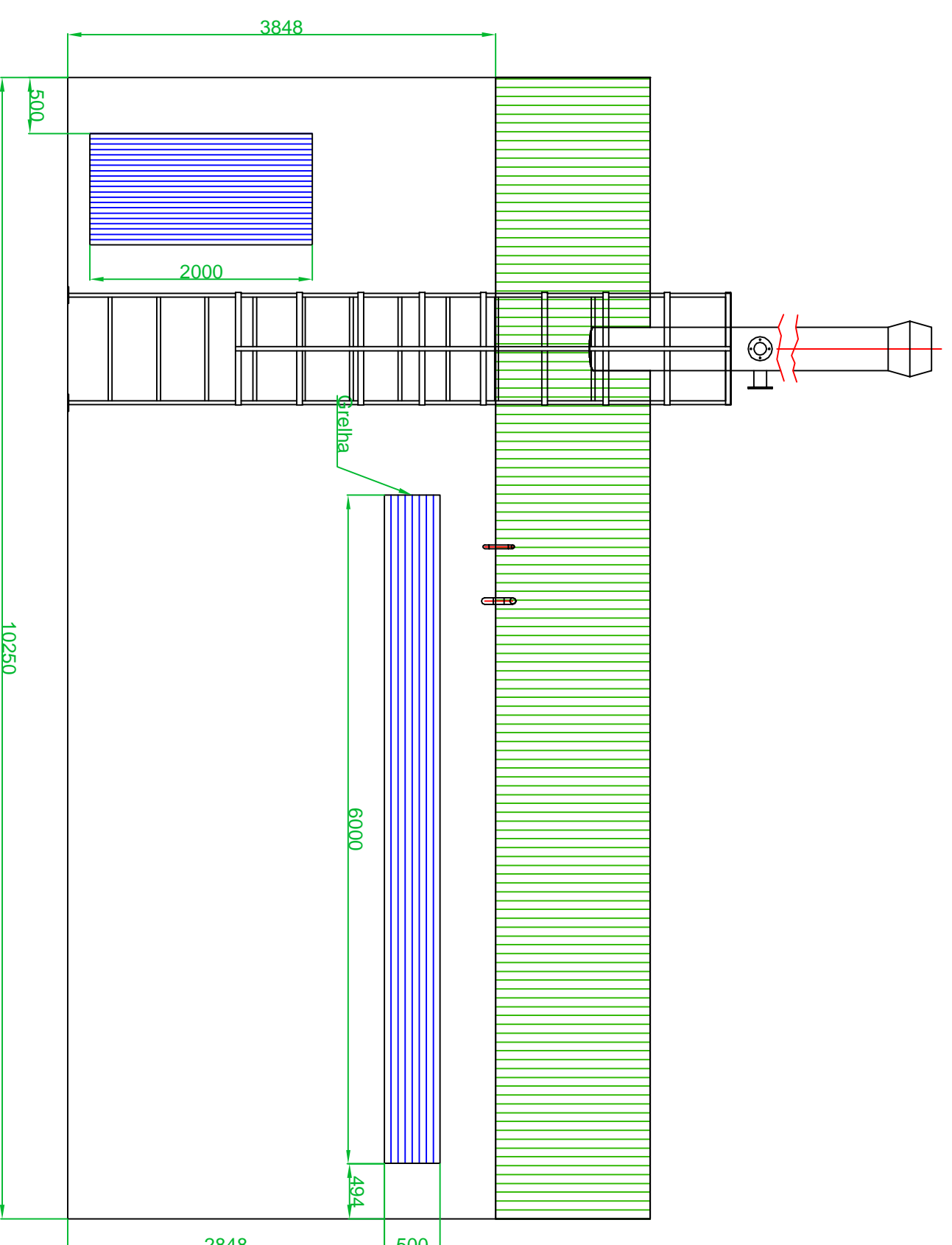
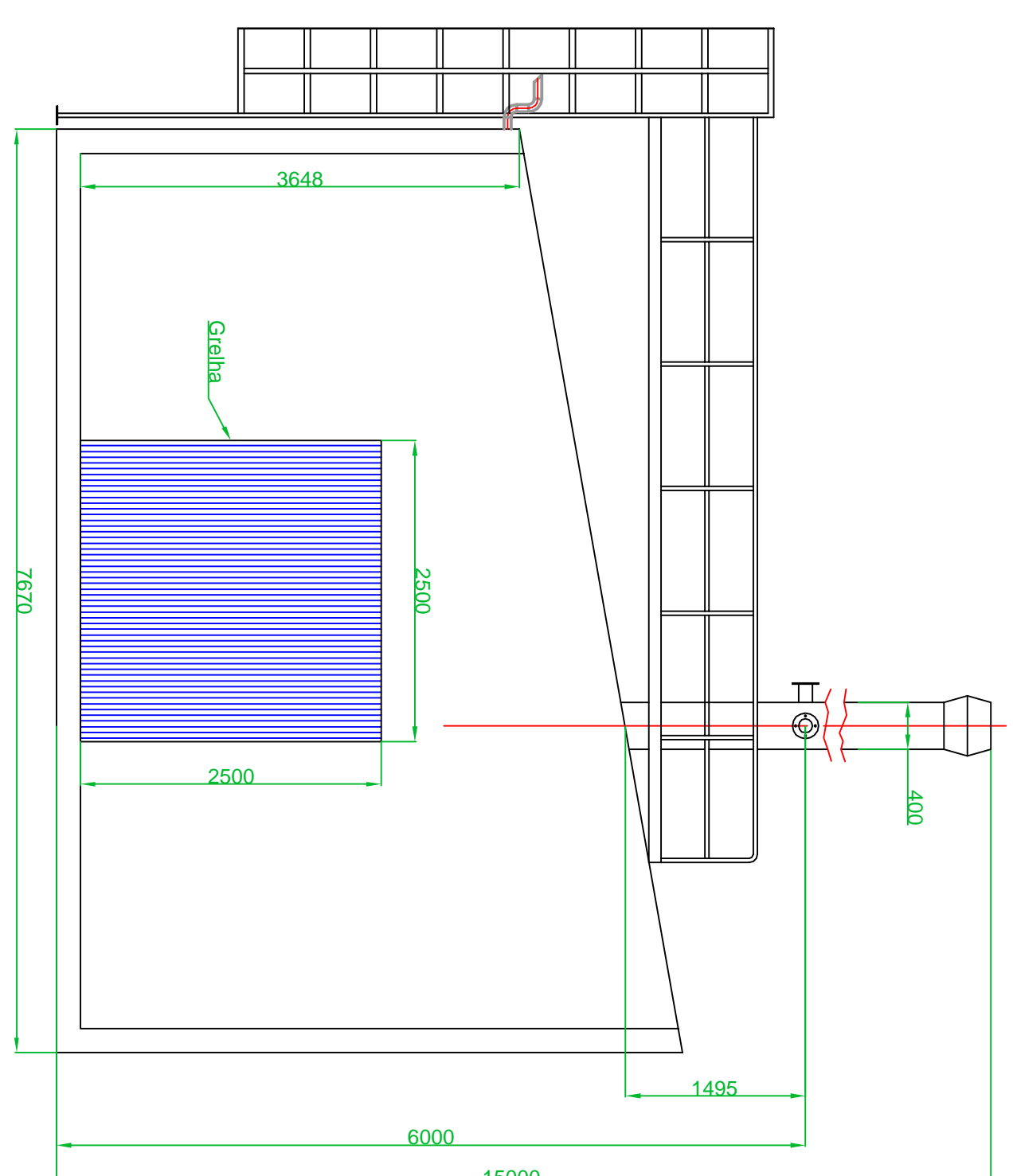
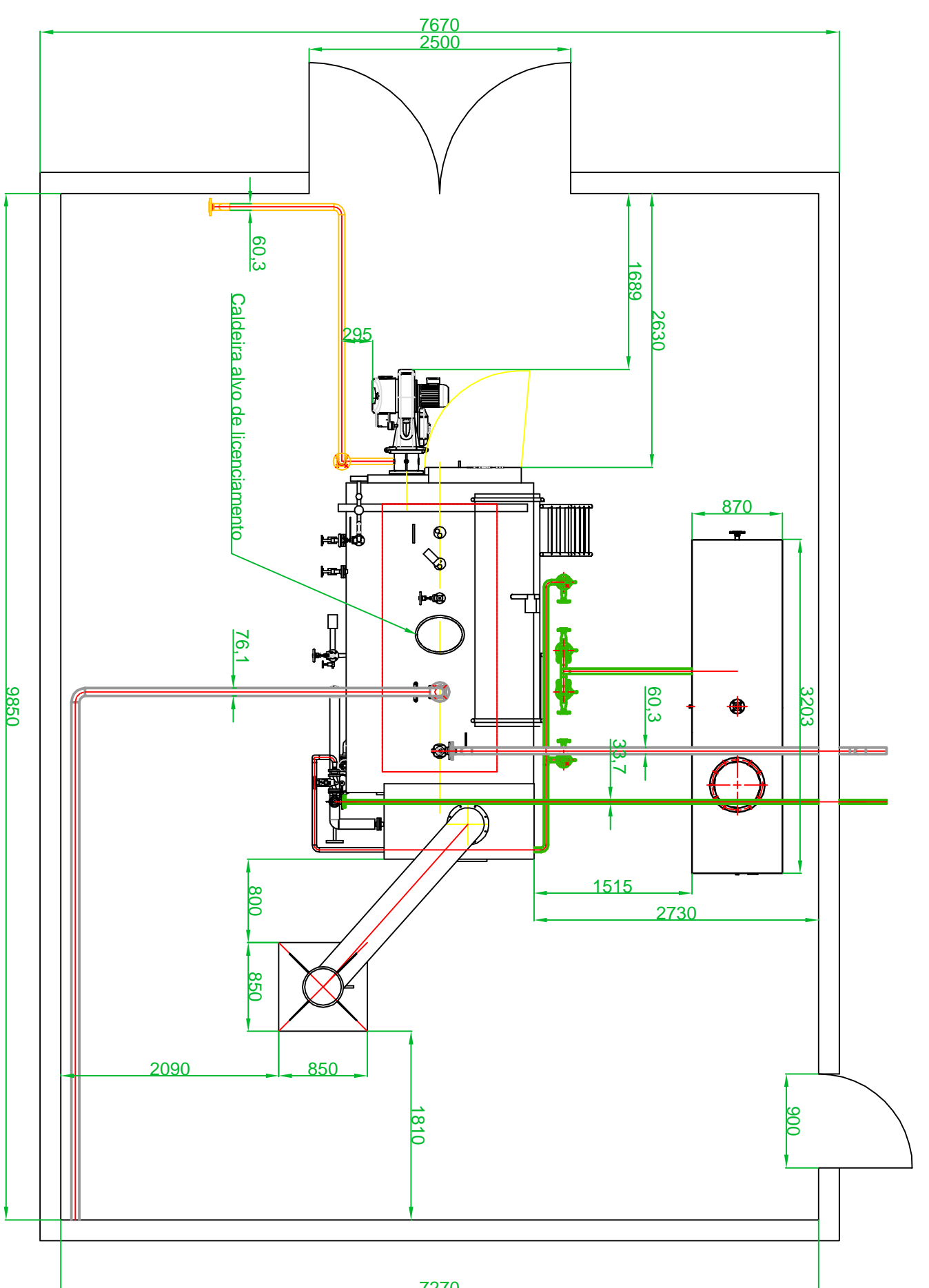
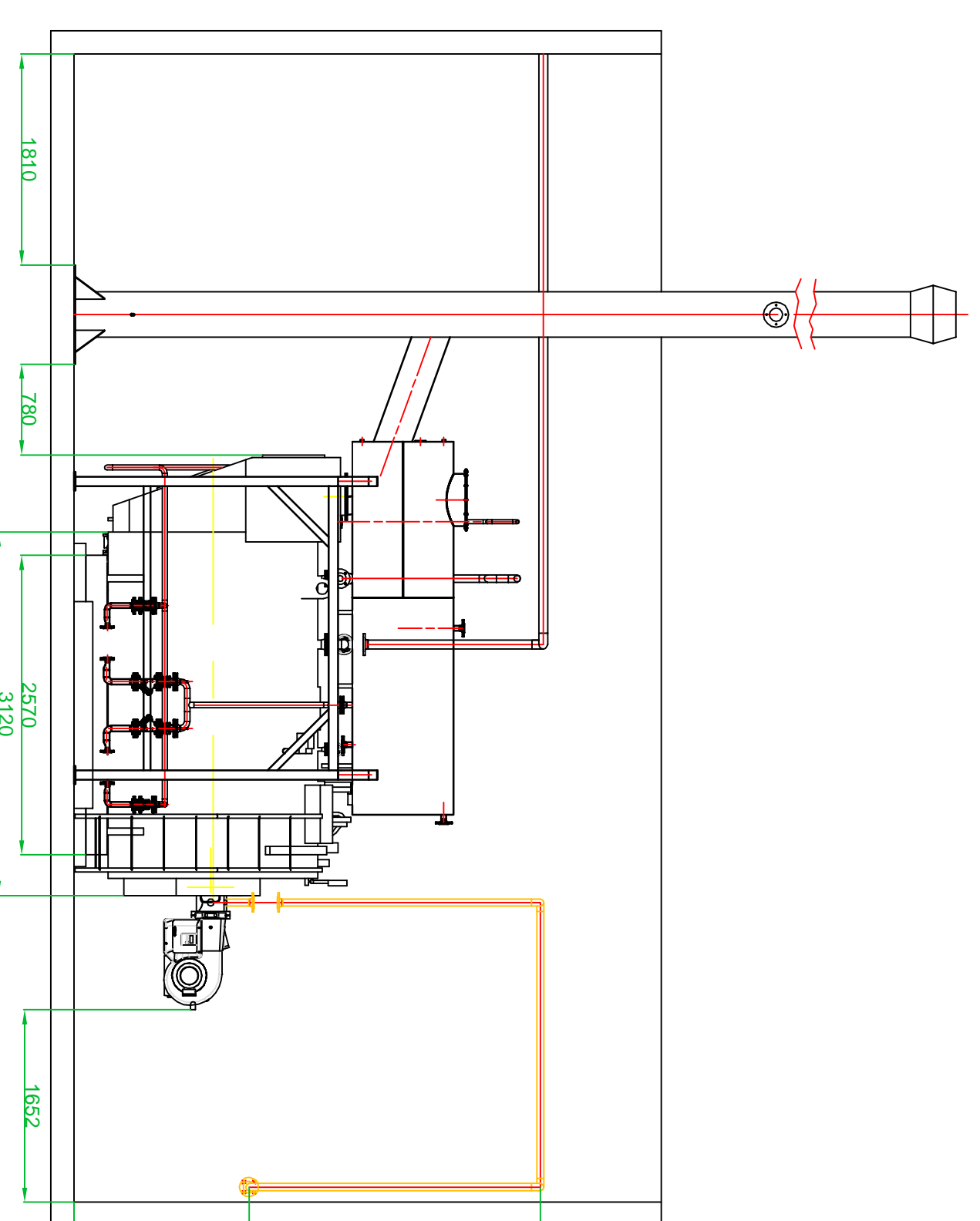
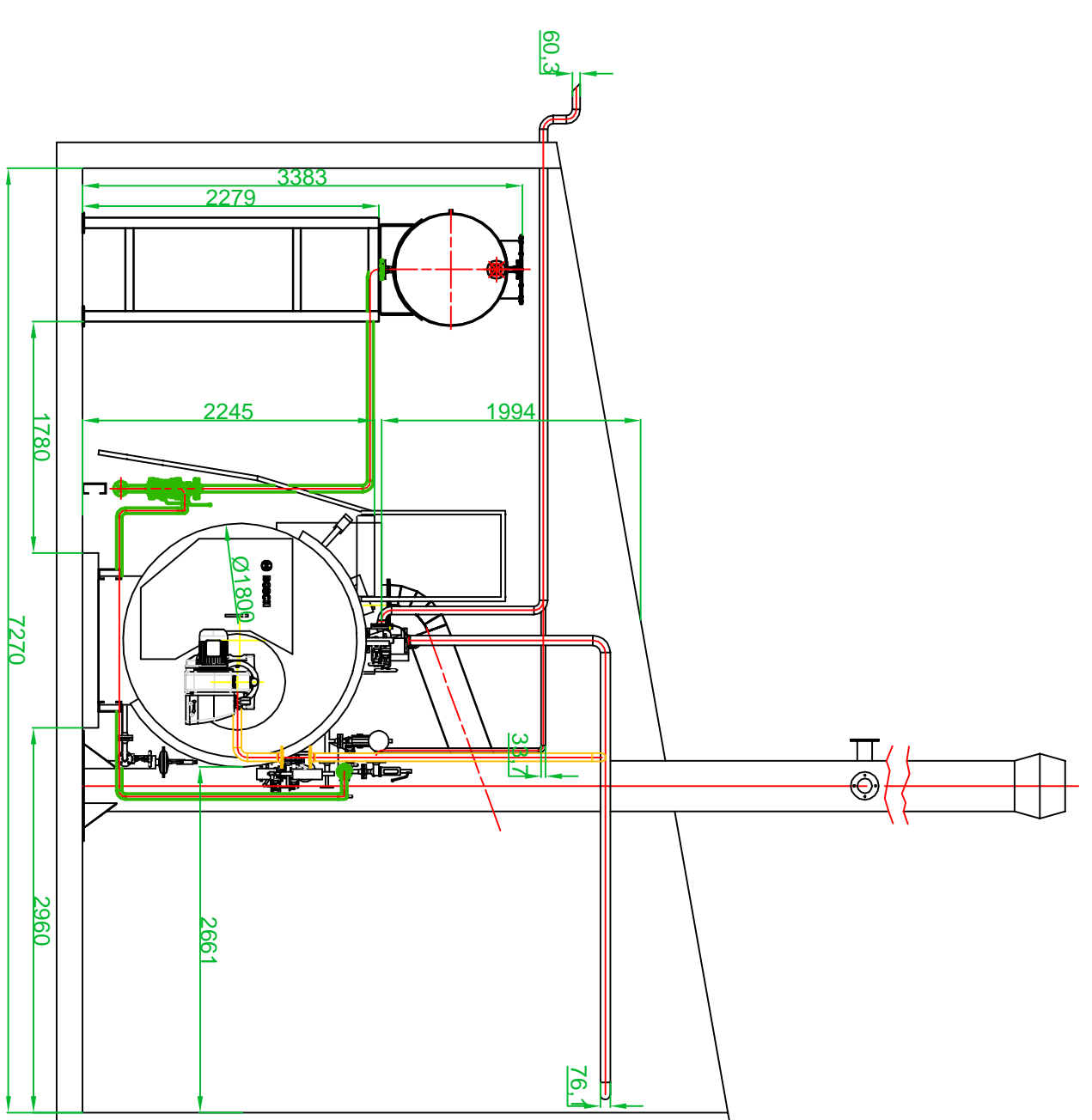
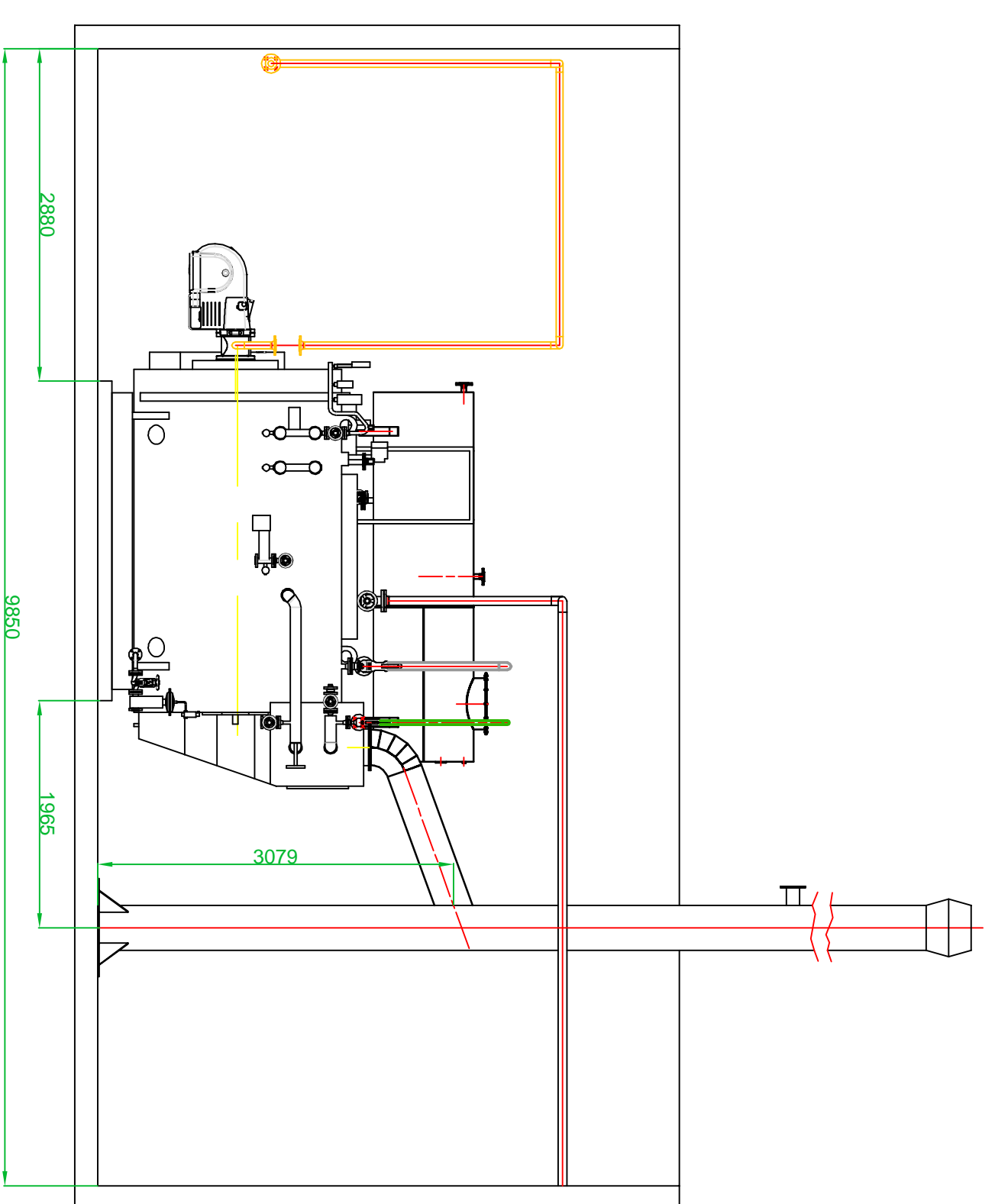
Tendo em conta que:

- Todas as chaminés associadas aos secadores têm um sistema de tratamento de gases (STEG), este sistema de tratamento consiste num Scubber com uma eficiência de 99%;
- Todas as chaminés estão 3 metros acima da cobertura;
- Há o cumprimento dos valores limite de emissão;
- Os caudais mássicos são inferiores ao limiar do caudal mássico médio e muito frequentemente abaixo do limiar do caudal mássico mínimo;
- As novas máquinas a instalar são equivalentes às máquinas existentes;
- Em termos de viabilidade técnico económica uma chaminé com a altura de 27m, face aos atravancamentos e STEGs existentes torna-se de difícil execução e muito onerosa.

Face ao acima exposto vimos solicitar que de acordo com o item 4 do artigo 26º do Decreto Lei nº 30/2018 seja permitido manter a atual altura das chaminés FF8 e FF10.

ANEXO I

- Desenho técnico das chaminés -



Características do equipamento

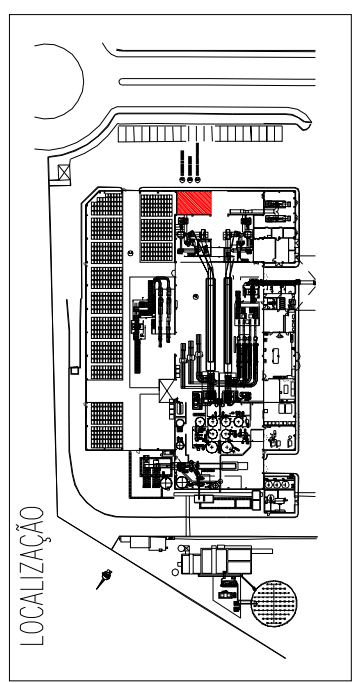
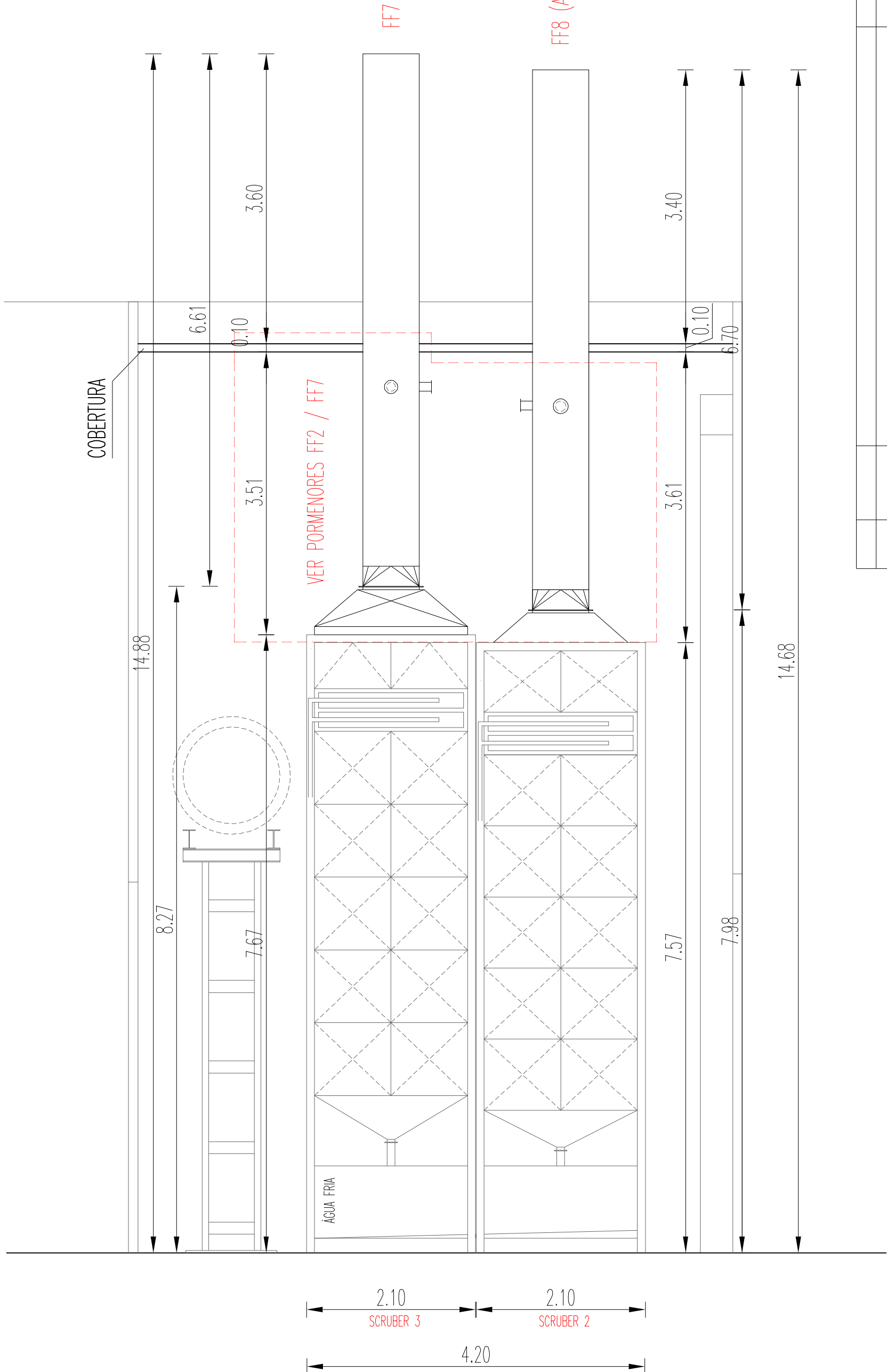
Tipo: Gerador de Vapor
 Marca: Bosch
 Modelo: UL-S 2000
 Superfície: 41,8 m²
 Produção: 2000 kg/h
 Nº de Fabrico: 126841
 Ano de fabrico: 2017
 Fluido: Água/Vapor
 Tipo de fluido: 2
 Categoria: 1ª Categoria
 Módulo de aprovação: B+D Directiva 2014/68/EU
 Código de construção: EN 12953
 Pressão máxima de serviço: PS: 10 bar g
 T_{S/TM}: Temperatura de serviço: 184/20°C
 Volume interno: 3,915 l
 Peso: 4,767 kg

Dados do proprietário

Cemoprol-celuloses Moldadas Portuguesas Lda.
 Actividade: Indústria papelaria
 Local: Parque Industrial Manuel da Mota L1 8
 3100, Pombal
 Freguesia: Pombal
 Concelho: Pombal
 Distrito: Leiria
 Coordenadas GPS:
 39°56'41,87"N
 8°39'27,41"W
 Contacto
 Telem: 236 209 480
 Email: Eng.º Luis Barreto, luis.barreto@cemoprol.p

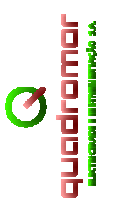
REV	DATA	DESCRIÇÃO	CC	CC	CC	CC
00	11-05-17	Desenho para execução				
REV	DATA	DESCRIÇÃO	CC	CC	CC	CC

TÍTULO	CEMOPROL
Instalação de gerador de vapor	
BOSCH UL-S 2000	
Desenho para licenciamento de instalação	
ESCALA	1:500
PROJETO	139-15
PREF	D
ÁREA	P
TIPO/DOC	DWG
NÚMERO DO DOCUMENTO	E
NÚMERO	181-04
REV	01



EQUIPAMENTO INDUSTRIAL
CEMOPOL
 PROJETO MP3

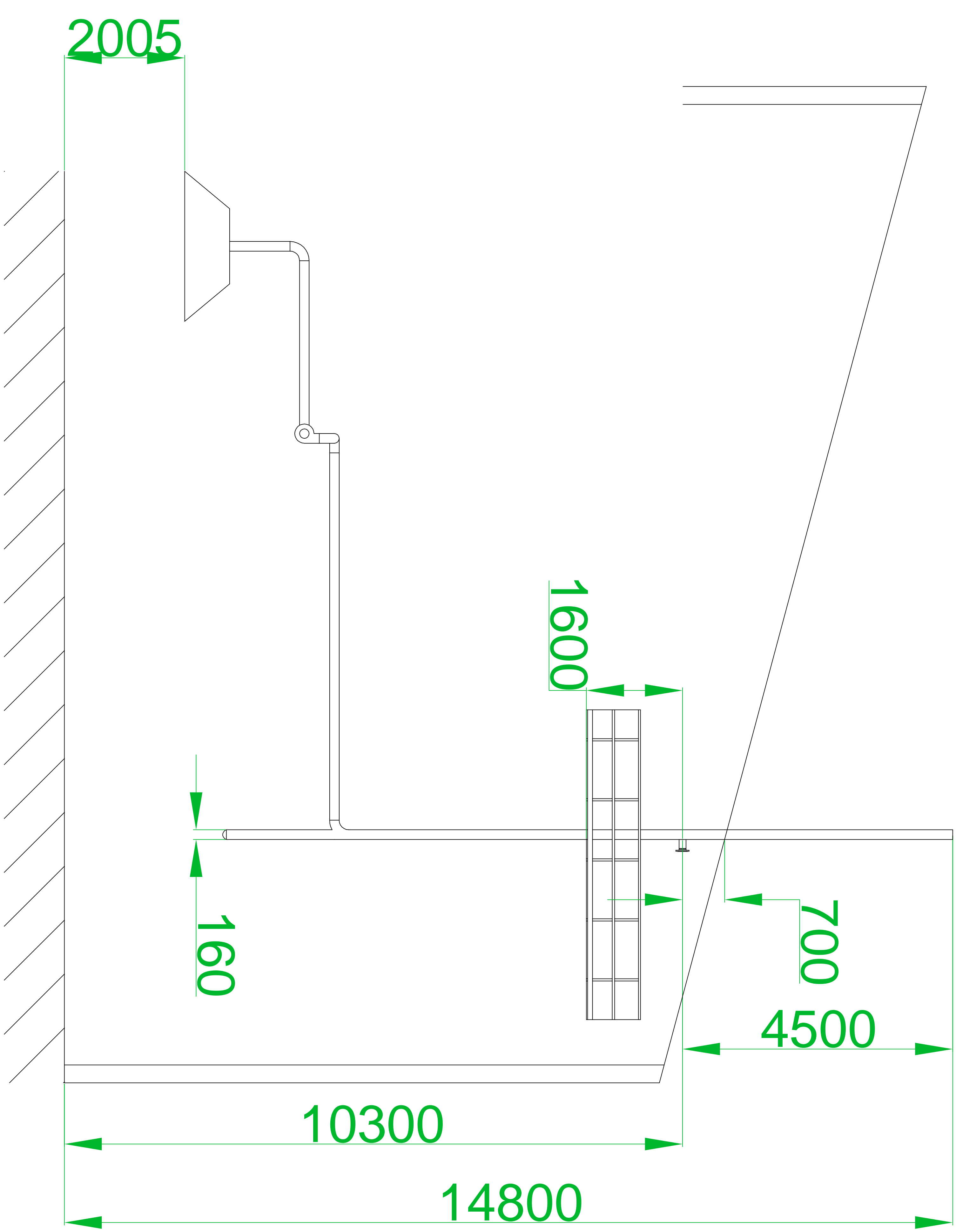
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	PROJ.	COB.	PROJ.	DESENHOU	APROVOU
CEMOPOL - CELULOSAS MOLDADAS PORTUGUESAS, SA			ARQUITECTURA				
AV. INFANTE D. HENRIQUE, 21							
PARQUE INDUSTRIAL MANUEL MOTA - 3100-354 POMBAL							
PROJETO EQUIPAMENTO INDUSTRIAL			ESCALA:				
ALÇADOS - MP2			1/50				
			DATA:				
			JULHO/14				
			01				



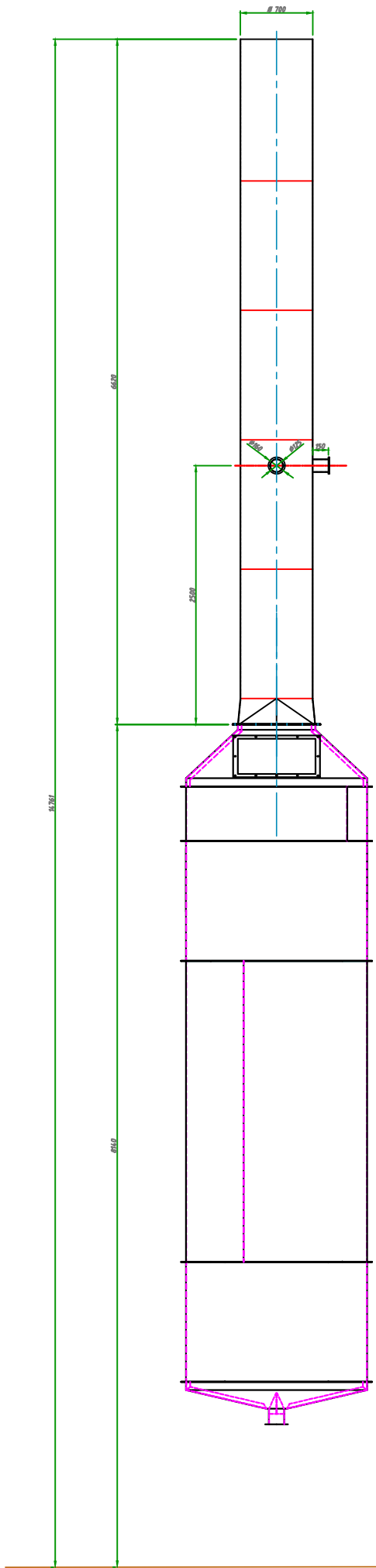
Uzb. Vinha Da Parreira, Lote 1 Loja 2 R/c
 3140-249 Montemor-o-Velho
 Tel. 239688017 / Fax 239688019
 geral@quadromor.com



Rua José Luciano de Castro, nº 147
 3800-207 Aveiro
 Tel. 234313077 / Fax 234313076
 mc.geral@mail.telepac.pt



TÍTULO		CEMOPOL	
HOTE DE EXAUSTÃO		HOTE DE EXAUSTÃO	
DESENHO PARA LICENCIAMENTO DE INSTALAÇÃO		DESENHO PARA LICENCIAMENTO DE INSTALAÇÃO	
REV	DATA	DESCRICÃO	CC
00	11-05-17	Desenho para execução	CC
REV	DATA	DESCRICÃO	CC
E	181-09	01	01



Piso

Observações:

Este documento é propriedade da empresa SILVAS SA, não pode ser utilizado, reproduzido ou representado integralmente ou em parte, sem autorização escrita.

PROJ.			
DES.	Alvaro	Cláudia	
VERIF.			
APROV.			
ESCALA	1:20		
TOLER.			

Cemopol

Implantação Scrubber + Chaminé FF10

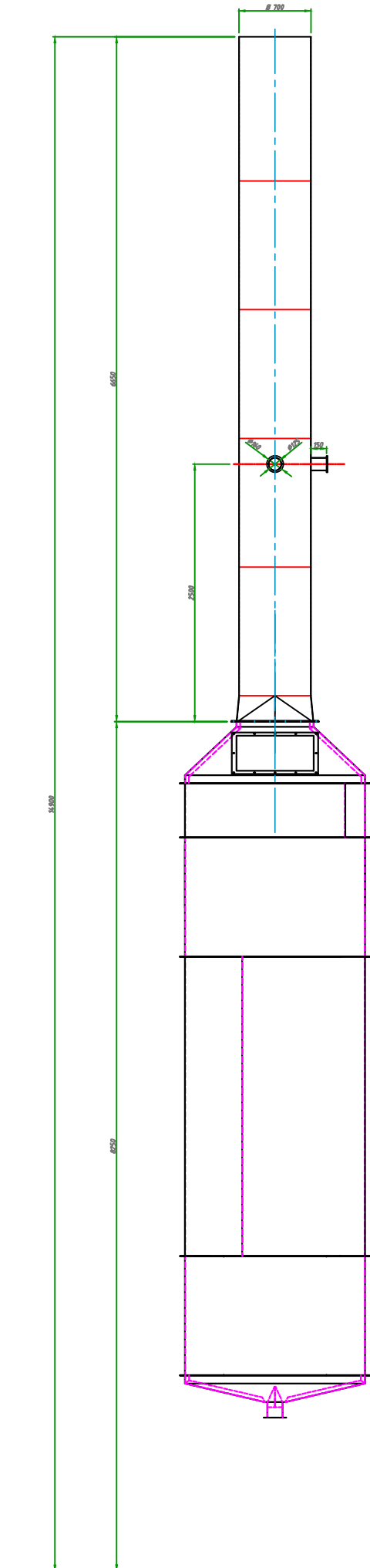
SILVAS SA
Engenharia Industrial

ALHADAS-FIGUEIRA DA FÓZ
PORTUGAL

DES. Construção em Aço-Cort

www.silvas-sa.pt

L51 E2



Piso

Observações:

Este documento é propriedade da empresa SILVAS SA, não pode ser utilizado, reproduzido ou representado integralmente ou em parte, sem autorização escrita.

PROJ.			
DES.	14/04/2010	Cláudia	Cemopol
VERIF.			
APROV.			
ESCALA	1:20		
TOLER.	0,10/0,20/0,30		

Implantação Scrubber + Chaminé FF1

SILVAS SA
Engenharia Industrial

ALHADAS-FIGUEIRA DA FÓZ PORTUGAL

DES. Nº: _____
CDS: *Consultado em AutoCAD Mechanical*

www.silvas-sa.pt

EST. 12

ANEXO II

- Localização das chaminés -



FF4

FF6

FF9

FF7

FF8

FF10

FF11

CEMOPOL - Celuloses Moldadas Portuguesas, S.A.

CEMOPOL - Celuloses

Avenida Inf. Dom Henrique

Expert Center para a Envolvimento...

Image © 2021 Airbus