







		MEMORIAL DE CÁLCULO		Nº: 23.35.MC.01.19					
		CLIENTE: SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 1 de 10					
		PROGRAMA: CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS							
		ÁREA: ESTAÇÕES DE RECEBIMENTO, REGULAGEM E MEDIÇÃO		DATA: 25/11/2019					
		TÍTULO: MEMORIAL DE CÁLCULO VENTILAÇÃO NATURAL DA ERP 35		Nº INTERNO:					
RESPONSÁVEL TÉCNICO / REG. ÓRGÃO DE CLASSE: <i>DÁCIO DE MIRANDA JORDÃO</i>				Nº. CREA <i>CREA 901602/D - RJ</i>					
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	EMISSÃO ORIGINAL								
1	CONFORME COMENTÁRIOS RECEBIDO EM 28/11/2019								
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	REV. 8
DATA	25/11/19	28/11/19							
PROJETO	IEEx	IEEx							
EXECUÇÃO	MARÇAL	MARÇAL							
VERIFICAÇÃO	NILSON	NILSON							
APROVAÇÃO	DÁCIO	DÁCIO							

  	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº 23.35.MC.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 2 de 10
	TÍTULO: MEMORIAL DE CÁLCULO VENTILAÇÃO NATURAL DA ERP 35		

ÍNDICE

1.	ESCOPO	3
2.	APLICAÇÃO.....	3
3.	REFERÊNCIAS	3
4.	LAYOUT.....	3
5.	AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO CONFORME 23.35.PI.01.19	6
6.	AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO CONFORME API-RP-505.....	6
7.	RECOMENDAÇÕES DO API-RP-505 PARA CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS DE PRODUTO MAIS LEVE QUE O AR, EM AMBIENTE NÃO BEM VENTILADO	7
8.	CONCLUSÃO.....	8

   	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº 23.35.MC.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 3 de 10
	TÍTULO: MEMORIAL DE CÁLCULO VENTILAÇÃO NATURAL DA ERP 35		

1. ESCOPO

Avaliar as condições da ventilação natural da ERP 35 – Joinville/SC.

2. APLICAÇÃO

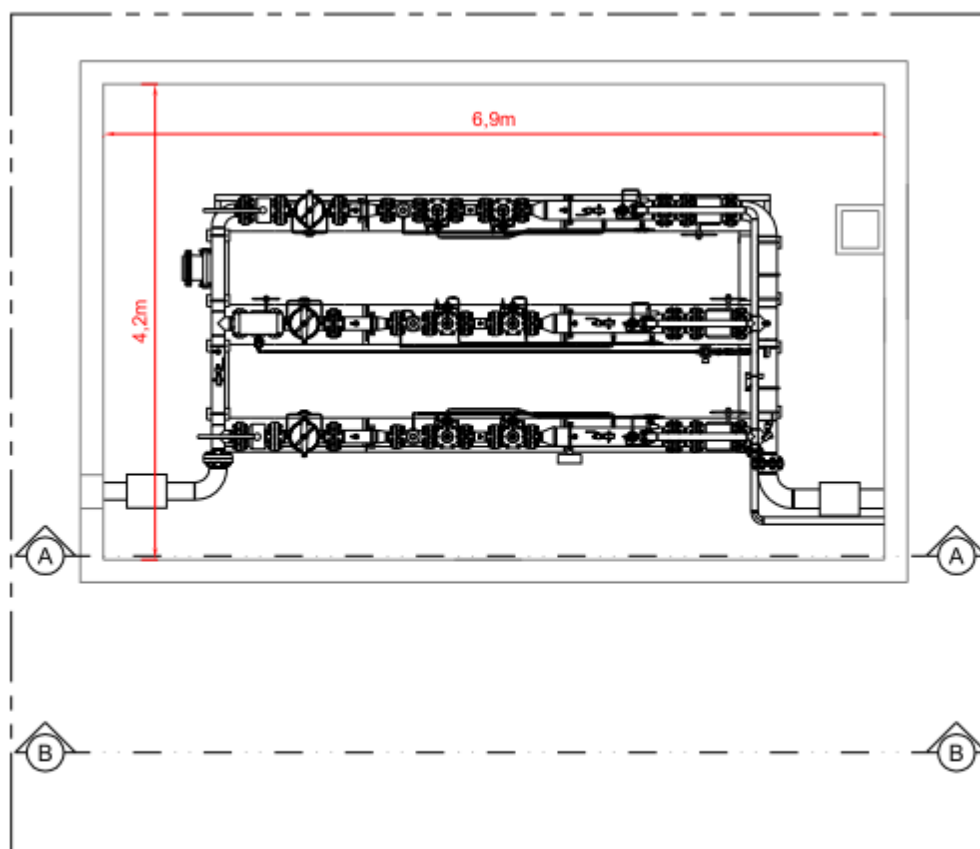
Este procedimento destina-se à avaliação das condições da ventilação natural da ERP 35, com vistas a Classificação de Áreas.

3. REFERÊNCIAS

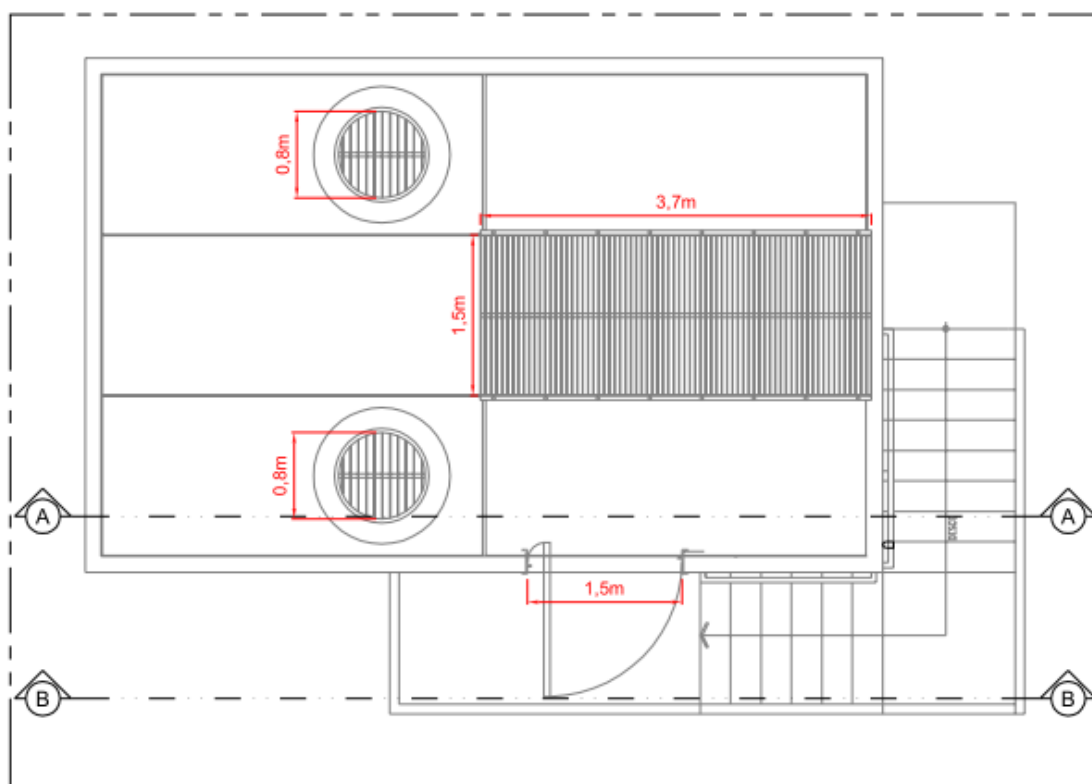
- 23.35.PI.01.19 – Identificação e Delimitação de Áreas Classificadas em Estações de Gás – Procedimento Interno - SCGAS;;
- API RP 505: ***Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Zone 0, Zone 1, and Zone 2.***
- NFPA 497: ***Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas.***
- IGEM/SR/25: ***Hazardous Area Classification of Natural Gas Installations - Safety Recommendations.***
- Manual de Instalações Elétricas em Indústrias Químicas, Petroquímicas e de Petróleo – Jordão, Dácio – 3ª Edição..

4. LAYOUT

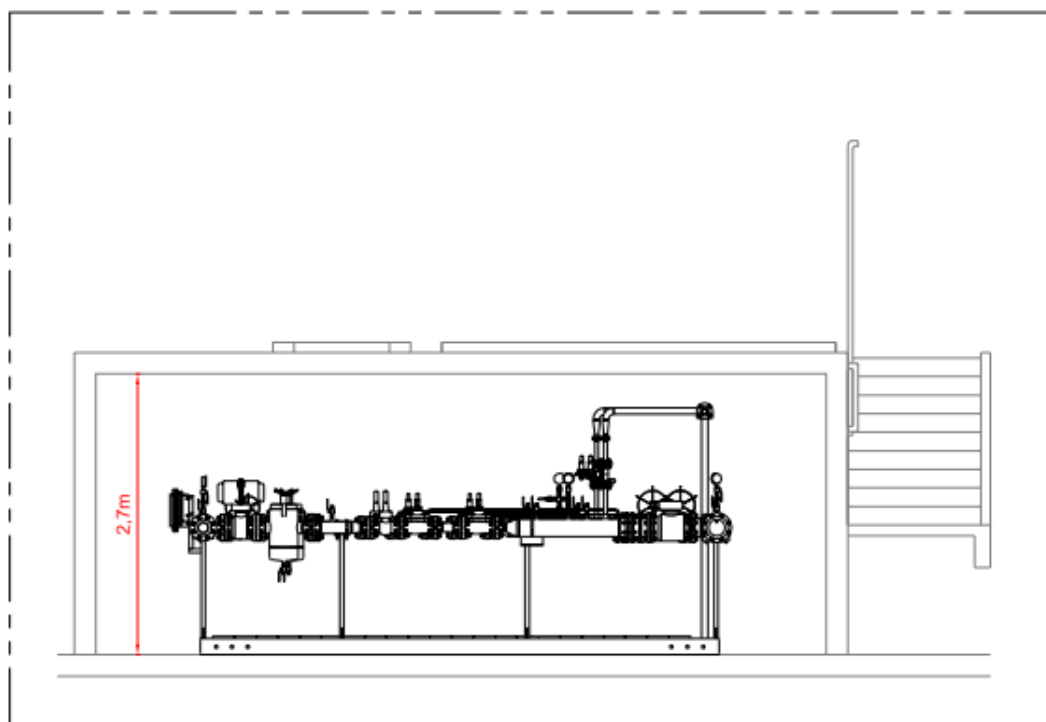
O layout com as dimensões das aberturas e das distâncias internas da ERP 35 são mostradas a seguir:



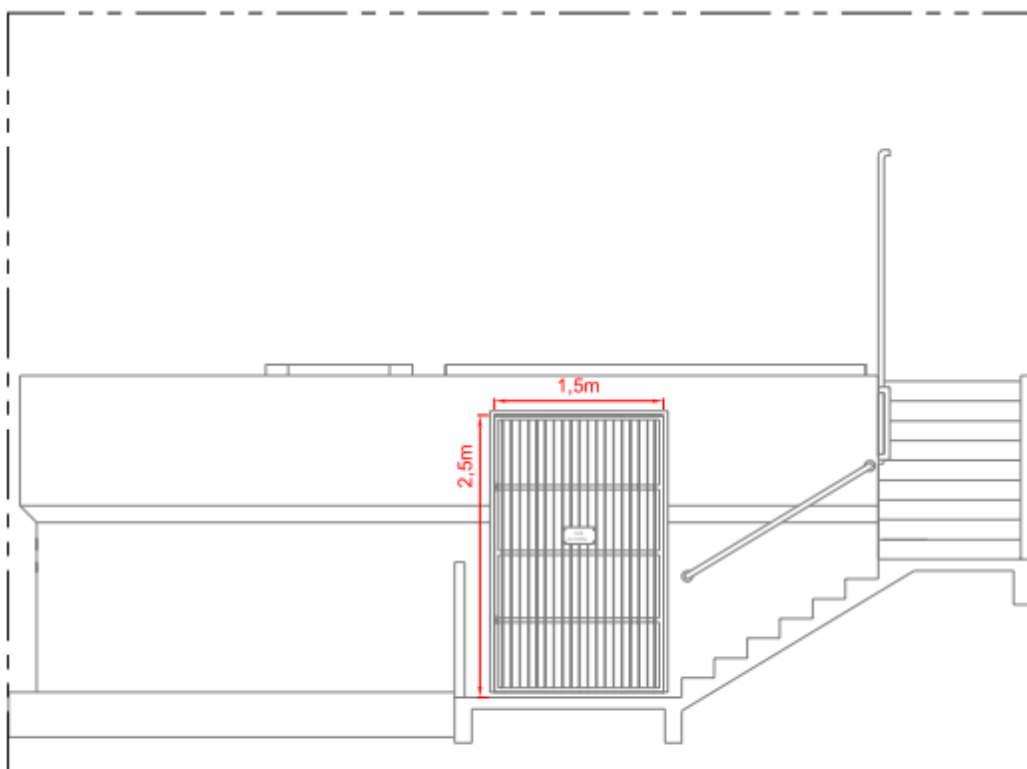
PLANTA BAIXA - VISTA INTERNA





PLANTA BAIXA - VISTA EXTERNA



VISTA AA



VISTA BB

  IEX Consultoria	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº 23.35.MC.01.19	REV. 1
	SCGAS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 6 de 10
	TÍTULO: MEMORIAL DE CÁLCULO VENTILAÇÃO NATURAL DA ERP 35		

5. AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO CONFORME 23.35.PI.01.19

Com base nas dimensões da ERP 35, temos :

- a) $2,5 \times \text{Perímetro} = 2,5 \times (6,9 + 6,9 + 4,2 + 4,2) = 55,5\text{m}.$
b) $\text{Aberturas} = 2 \times \pi \times 0,4^2 + 3,7 \times 1,5 + 1,5 \times 2,5 = 10,3\text{m}^2.$

Portanto, a área das aberturas quando comparada a $2,5 \times$ o Perímetro, temos $10,3 / 55,5$, chegamos a um valor de $0,186$, ou seja $18,6\%$.

Conforme o Procedimento Interno 23.35.PI.01.19, concluímos que o ambiente é considerado com **VENTILAÇÃO LIMITADA**.

6. AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO CONFORME API-RP-505

Conforme API-RP-505, um ambiente é considerado bem ventilado quando o número de trocas de ar por hora no ambiente é superior a 12, quando esse número é obtido através de cálculos.

Para áreas abertas, ao ar livre, uma velocidade do vento mínima esperada é da ordem de $0,5 \text{ m/s}$. Como não se pode garantir que a direção do vento seja sempre a mesma, consideramos um fator de segurança igual a 5. Ou seja, para a movimentação do ar no interior de ambientes com aberturas permanentes, podemos considerar uma velocidade do vento de $0,1 \text{ m/s}$ entrando pela área da abertura lateral (porta de grade) e a saindo pelas aberturas superiores, as quais possuem uma área superior à da porta. Dessa forma, temos:

$$\text{Vazão} = (0,5 / 5) \times 1,5 \times 2,5 = 0,375 \text{ m}^3/\text{s} = 1.350 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$\text{Volume da Sala} = 6,9 \times 4,2 \times 2,7 = 78,25\text{m}^3.$$

Considerando uma efetividade da ventilação de 50% , chegamos a uma troca de ar de:

$$\text{Número de troca de ar} = 0,5 \times (1.350 / 78,25) = 8,6 / \text{h}.$$

Portanto, o ambiente **NÃO É CONSIDERADO BEM VENTILADO**.

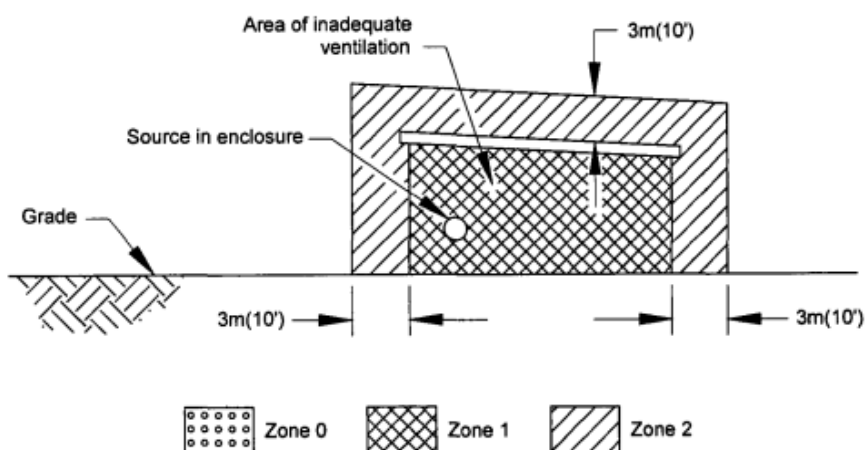
7. RECOMENDAÇÕES DO API-RP-505 PARA CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS DE PRODUTO MAIS LEVE QUE O AR, EM AMBIENTE NÃO BEM VENTILADO

9.2.2 Locations where lighter-than-air flammable gases or vapors are handled should be classified in accordance with 9.2.2.1 and 9.2.2.2.

9.2.2.1 Within adequately ventilated locations containing closed systems, refer to Figures 23 and 24.

9.2.2.2 Within inadequately ventilated refinery process areas containing closed systems, refer to Figures 25 and 26.




9.2.3 In separators, dissolved air flotation units, and biological oxidation units, refer to Figure 27.



Note:

Distances given are for typical refinery installations: they must be used with judgement, with consideration given to all factors discussed in the text. In some instances, greater or lesser distances may be justified.

Figure 26—Inadequately Ventilated Process Location With Lighter-Than-Air Gas or Vapor Source
(See Section 9.2.2.2)

  	MEMORIAL DE CÁLCULO	Nº 23.35.MC.01.19	REV. 1
	SCGÁS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA		FOLHA: 8 de 10
	TÍTULO: MEMORIAL DE CÁLCULO VENTILAÇÃO NATURAL DA ERP 35		

8. CONCLUSÃO

Conforme exposto acima, julgamos necessário a utilização de uma extensão de área classificada quando temos um ambiente fechado, contendo internamente a fonte de risco, com um nível de pressão de magnitude relativa alta (acima de 35kgf/cm²), conforme proposto no 23.35.PI.01.19 – Revisão 1, o qual reproduzimos a seguir:

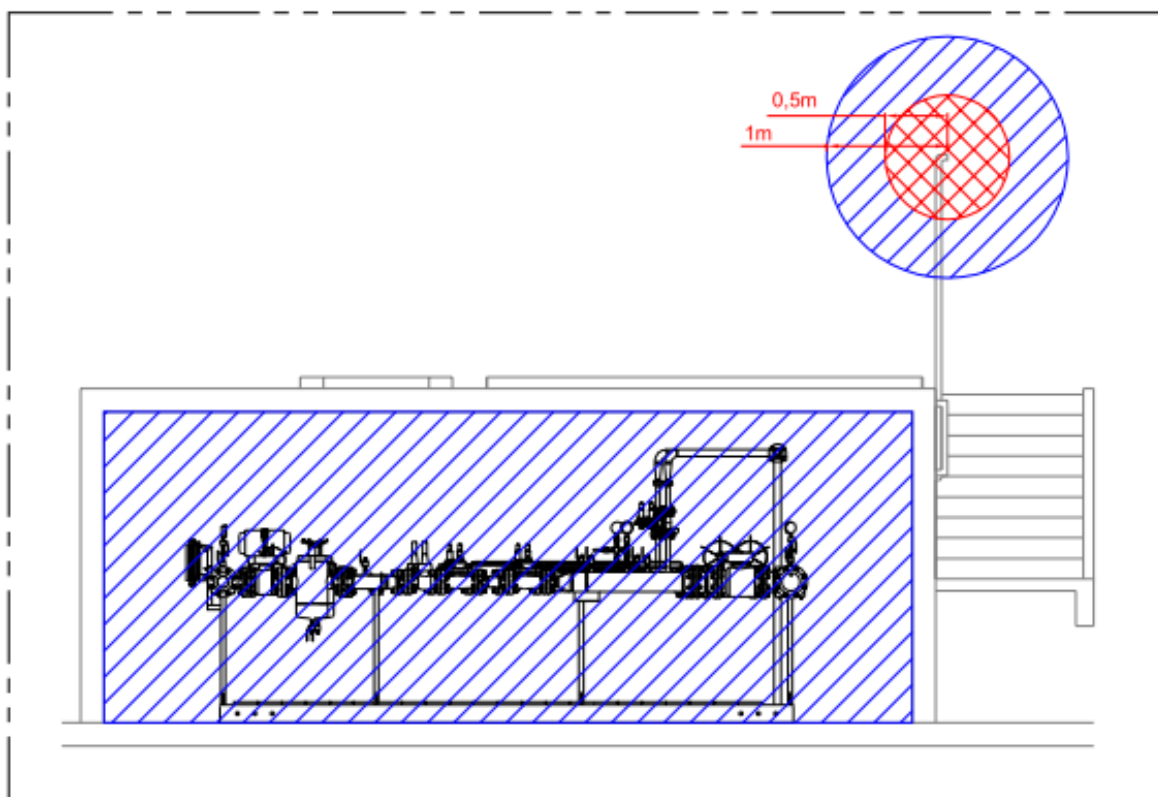
➤ Ventilação limitada:

A classificação de áreas deve ser ZONA 2 em todo o ambiente com a ventilação limitada, e, quando a pressão for superior a 25 kgf/cm², deve ser adicionada uma ZONA 2 a partir das aberturas (em direção ao exterior), com uma extensão de 0,5m conforme mostrado na tabela 4 abaixo e no “croquis” a seguir.

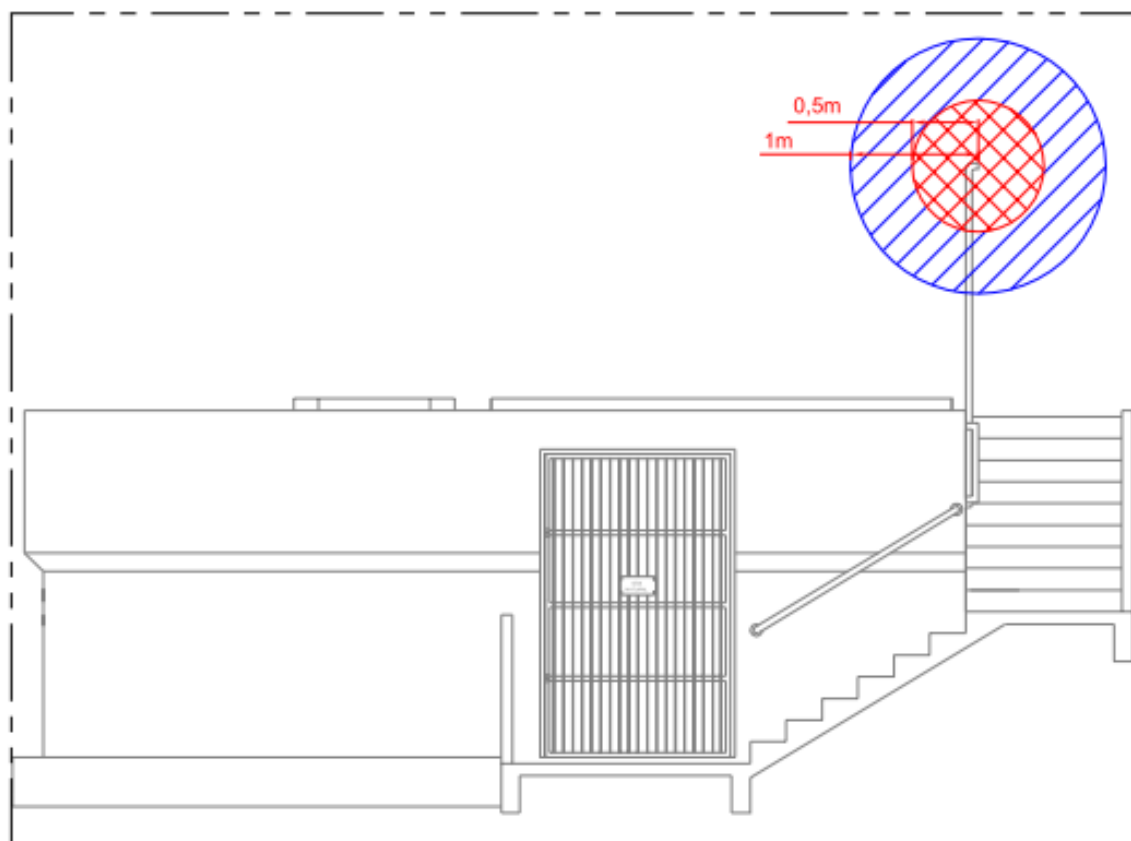
Fonte de Risco de Magnitude Relativa (pressões)			Extensão da Zona 2 (m) do ambiente com ventilação limitada
BAIXA	MÉDIA	ALTA	
até 2,0	-	-	Interior do Ambiente
Acima de 2,0 até 4,0	-	-	Interior do Ambiente
Acima de 4,0 até 7,0	-	-	Interior do Ambiente
-	Acima de 7,0 até 16,0	-	Interior do Ambiente
-	Acima de 16,0 até 25,0	-	Interior do Ambiente
-	Acima de 25,0 até 35,0	-	Interior do Ambiente
-	-	Acima de 35,0	Interior do Ambiente + 0,50m das aberturas

Tabela 4 – Extensão de Zona 2 do Ambiente com Ventilação Limitada – Produto : Gás Natural

Para o caso da ERP-35, que trabalha com uma pressão máxima de 35 kgf/cm², a classificação de áreas se limita ao interior do ambiente, conforme reproduzimos abaixo:



VISTA AA



VISTA BB