



GÁS DA TERRA

PROJETO BIOMETANO TORRES NOVAS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ATEX

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE ORIGEM RENOVÁVEL DE TORRES NOVAS



GÁS DA TERRA

PROJETO BIOMETANO TORRES NOVAS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ATEX

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE ORIGEM RENOVÁVEL DE TORRES NOVAS

ÍNDICE GERAL

GÁS DA TERRA	I
ÍNDICE GERAL	I
1 INTRODUÇÃO	2
2 LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS	2
3 SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS	3
4 LOCAIS COM ATEX A CONSIDERAR	4
4.1 BIOGÁS / BIOMETANO	4
4.2 LOCAL DE ATEX COM ODORIZANTE	4
4.3 LOCAL DE ATEX COM GÁS NATURAL:	4
5 CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS ATEX – ZONAS	5
5.1 LOCAIS CLASSIFICADOS COMO ZONA 0	5
5.2 LOCAIS CLASSIFICADOS COMO ZONA 1	5
5.3 LOCAIS CLASSIFICADOS COMO ZONA 2	6
5.4 UNIDADE PROD. BIOMETANO – ÁREAS EXTERIORES (PSA, FILTRAÇÃO, TANQUE INTERMÉDIO, SISTEMA ARREFECIMENTO).....	6
5.5 UNIDADE PROD. BIOMETANO – CONTENTORES COM EQUIPAMENTOS.....	7
5.6 EMI (ESTAÇÃO DE MISTURA E INJEÇÃO) – INSTALAÇÃO “FECHADA”	7
5.7 DESCLASSIFICAÇÃO DA SALA DAS CALDEIRAS A BIOGÁS E A GÁS NATURAL.....	8
6 AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PREVISTOS	8



GÁS DA TERRA

PROJETO BIOMETANO TORRES NOVAS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ATEX

UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE ORIGEM RENOVÁVEL DE TORRES NOVAS

1 INTRODUÇÃO

A avaliação das instalações da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável da Gás da Terra em Olaia, Torres Novas.

O processo será a produção de biogás através do processo de digestão anaeróbia de matéria orgânica, a armazenagem temporária de biogás, a purificação de biogás gerando-se gás biometano, e a injeção na rede de gás natural.

2 LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS

As instalações da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável da Gás da Terra em Olaia, Torres Novas, deverão cumprir a seguinte legislação PT relativamente a áreas classificadas ATEX:

- Decreto-lei n.º 236/2003, de 30 de setembro – Relativo às prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores suscetíveis de exposição a riscos derivados de atmosferas explosivas no local de trabalho. Nomeadamente o:
 - “Manual de Proteção Contra Explosões.” (MPCE).
 - Deverá ser elaborado o MPCE. Neste manual serão classificadas as áreas, será avaliado o risco de explosão, e deverão ser indicadas medidas técnicas e organizativas, que deverão ser implementadas.
- Decreto-Lei nº 111-C/2017 de 31 de agosto - Transposição da Diretiva 2014/34/UE, sobre as regras relativas à segurança e saúde dos aparelhos e sistemas de proteção destinados a ser utilizados em atmosferas potencialmente explosivas.

A classificação de áreas classificadas ATEX está elaborada de acordo com:

- Norma EN60079-10-1 “Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás”;



- 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”.

3 SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS

As substâncias / misturas inflamáveis consideradas nas instalações Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável da Gás da Terra em Olaia, Torres Novas são: biogás, biometano, odorizante (por exemplo o THT – tetrahidrotiofeno) e gás natural.

O gasóleo (do gerador) é classificado teoricamente como inflamável (H226, ponto de inflamação $\geq 55^{\circ}\text{C}$). Atendendo à temperatura de inflamação não será considerado.

Adicionalmente existirá o OFFGAS (gás residual).

O Grupo de Material (grupo de gases em termos de ATEX) e Classe de Temperatura, a considerar para o Biogás, Biometano, e Gás Natural, é a seguinte:

- **IIA T1.**

Biogás: 50% a 70% CH_4 . Possibilidade de formação de ATEX, caso se entre no intervalo de inflamabilidade (LIE = 6%). No entanto ao ar livre (sem confinamentos) e atendendo ao tipo de gás (muito leve e menor teor de CH_4) em caso de fuga, será difícil de se entrar no LIE.

Biometano: 97 % de CH_4 ; LIE = 4,17%. Maior facilidade de formação de ATEX que o biogás.

O Grupo de Material (em termos de ATEX) e Classe de Temperatura, a considerar para o THT, tetrahidrotiofeno (odorizante líquido), é a seguinte:

- **IIB T3.**

O THT é um líquido, com ponto de inflamação de 17°C , temperatura de ebulição de 119°C , e limites de inflamabilidade de 1,1% - 12,1%. O THT é injetado na EMI, em linha na tubagem de biometano, antes da injeção na rede pública de gás natural. A operação de injeção de THT é de responsabilidade da Floene (operador da rede de distribuição).

O OFF-GAS é um gás residual de saída do módulo de upgrading (99,9 % CO_2 , 0,1% CH_4), com o módulo em funcionamento normal. Assim não formará uma ATEX.

Não existirá fluido térmico (óleo de transferência de calor em circuito fechado) (se existisse e caso fosse aquecido acima do seu ponto de inflamação, poderia existir uma ATEX). O aquecimento dos equipamentos (digestores e post-digestor) será efetuado com água quente aquecida com o vapor gerado em caldeira.



4 LOCAIS COM ATEX A CONSIDERAR

Seguidamente serão indicados os locais (com base na informação disponível) com a formação de ATEX, sendo que a seleção teve em conta critérios mais conservadores.

Nomeadamente não se tem informação relativamente à ventilação dos locais fechados, tubagens aéreas / enterradas, se os equipamentos ficarão em contentor ou em telheiro (por exemplo), se existirá confinamento (distâncias muito reduzidas entre equipamentos).

Estes locais foram considerados de acordo com informações disponíveis na internet.

Os equipamentos a instalar deverão ser adequados à classificação das áreas.

4.1 BIOGÁS / BIOMETANO

- Tanques de digestores (com gasómetros de dupla membrana de armazenagem de biogás) – ar livre. Pressão armazenagem < 0,1 bar.
- Tanques de post-digestores (com gasómetros de dupla membrana armazenagem de biogás). – ar livre. Pressão armazenagem < 0,1 bar.
- Envio de biogás para o gerador de vapor (caldeira) (combustão de biogás) de aquecimento de água.
- Envio de biometano (por ventiladores / sopradores) a sistema de tratamento (dessulfuração / secagem e upgrading) – tubagens aéreas / enterradas. Envio a uma pressão de 20 bar.
- Tratamento do biogás e conversão em biometano (97% de CH₄).
- Flare.
- Compressores de envio de biogás à rede de gás natural (80 bar).

4.2 LOCAL DE ATEX COM ODORIZANTE

- Reservatório, e linha de injeção de odorizante THT por exemplo (inflamável) na linha de biometano (circuito fechado). Processo automático em circuito fechado, mas fugas secundárias.

4.3 LOCAL DE ATEX COM GÁS NATURAL:

- Linhas (flanges, válvulas) de alimentação à caldeira (gerador de vapor).



5 CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS ATEX – ZONAS

Os equipamentos de processo e instalações elétricas a instalar deverão ser adequados à classificação das áreas. Com mais informação as classificações ATEX das Zonas e as extensões (distâncias) deverão ser revistas, uma vez que os critérios foram conservadores.

5.1 LOCAIS CLASSIFICADOS COMO ZONA 0

- Interior dos tanques dos digestores e post-digestores – reatores anaeróbios (parte superior).
- Interior dos tanques dos digestores e post-digestores – parte superior (gasómetros).
- Interior do poço de condensados e purgador.
- Interior dos equipamentos de processo contendo biogás (módulo de dessulfuração, módulo de secagem, upgrading).
- Interior de equipamentos de processo contendo biometano compressores, interior do equipamento de odorização, interior do equipamento de medição de biometano – caudalímetro e transmissor).

5.2 LOCAIS CLASSIFICADOS COMO ZONA 1

- Interior dos digestores e postdigestores (parte inferior).
- Espaço entre as 2 membranas de armazenagem dos digestores e post-digestores. → interior da membrana.
- Válvula de segurança dos digestores e post-digestores. → extensão 1 m a 1,5 m (+ zona 2 extensão 3 m).
- Interior de tubagens de condução de biogás, desde os digestores / post digestores, até aos processos de tratamento de dessulfuração e secagem, e até ao módulo de upgrading. Inclui o interior dos sopradores.
- Interior das tubagens que transportam o biometano para a unidade de medição, odorização e análise e para as unidades de compressão do biometano (20 bar).
- Abertura (para inspeção / manutenção) dos agitadores eletro-mecânicos (flanges) dos digestores e post-digestores. → 1 m para a Zona 1 (+ zona 2, extensão 2 m a 3 m), quando se faz a abertura.
- Abertura (para inspeção / manutenção) de portas de inspeção dos digestores / post-digestores. → 1 m para a Zona 1 (+ zona 2, extensão 3 m), quando se faz a abertura.
- Interior do PRM, caso a ventilação natural não seja eficaz. → Zona 1.



- Bacia coberta da fração líquida do digestato. → Zona 1, no interior da bacia (espaço livre entre a cobertura e o nível do líquido).

5.3 LOCAIS CLASSIFICADOS COMO ZONA 2

- Envolvente de equipamentos (fechados) com zona 0 e zona 1 no seu interior, com flanges e válvulas e fugas secundárias de biogás / biometano. → de uma forma geral, extensão 1 m a 2 m.
- Envolvente dos agitadores (fechados) eletro-mecânicos (com flanges) dos digestores e post-digestores. → 1 m.
- Óculos (janelas) dos digestores e post-digestores. → 1 m
- Conexões de tubagens de biogás (após sopradores) / tubagens de biometano (após compressor). → extensão 1 m.
- Válvulas manuais ou automáticas (tubagens de biogás / biometano). → extensão 1 m.
- Conexões de tubagens de biogás dos digestores / post-digestores (com gasómetros); conexões de tubagens e equipamentos de tratamento de biogás; conexões de biogás à caldeira (antes sopradores). → extensão 0,5 m.
- Conexões dos sensores dos digestores e post-digestores. → extensão 0,5 m.
- Conexões dos sensores das linhas de biogás. → extensão 0,5 m.
- Flare (conexões, flanges). → extensão 0,5 m.
- Flare (descarga - topo). → extensão 2 m.
- Interior do PRM (Zona 2), e caso a ventilação natural não seja eficaz. → Zona 1.
- Exterior do PRM – descarga da PRV em altura → Zona 2, extensão 3 m.

NOTAS: No entanto caso estes equipamentos estejam localizados em áreas sem confinamentos, com ventilação natural de grau elevado, e boa disponibilidade de ventilação, poder-se-á considerar como Zona 2ED (Zone 2 NE), mas esta validação carece de análise detalhada e com plantas / alçados de localização dos equipamentos.

5.4 UNIDADE PROD. BIOMETANO – ÁREAS EXTERIORES (PSA, FILTRAÇÃO, TANQUE INTERMÉDIO, SISTEMA ARREFECIMENTO).

Considerando a instalação dos equipamentos todos ao ar livre. Considerando apenas Graus de Fuga Secundários (de biogás e biometano), considerar como Zona 2 (equipamentos preparados Ex 3 II G T1).



Se a bomba rotativa de vácuo associada ao processo PSA estiver no exterior (ar livre) e junto ao módulo PSA), bastará estar preparada para Zona 2.

Se o compressor de injeção na rede estiver no exterior (ar livre), bastará estar preparado para Zona 2.

Os sistemas de arrefecimento caso estejam na proximidade ao módulo PSA e a um possível tanque intermédio de biogás, poderá estar também classificado como Zona 2 (Ex 3 II G T1).

Caso existam purgas em circuito aberto (em condições normais de operação, exceto manutenção) nestes equipamentos exteriores, considerar os pontos de purga como grau de fuga primário – Zona 1 raio 1,5 m. Isto levará a uma classificação dos equipamentos exteriores do lado da segurança.

5.5 UNIDADE PROD. BIOMETANO – CONTENTORES COM EQUIPAMENTOS

Considerando que no interior dos contentores metálicos pode encontrar-se os seguintes equipamentos (considerada ventilação forçada no interior dos compressores):

- Compressor parafuso. Caso comprima o biogás, o compressor deverá estar preparado para Zona 1 (Ex II G T1). Neste caso a instalação elétrica no interior do contentor deverá estar preparada para Zona 1.
- Se a bomba rotativa de vácuo associada ao processo PSA (geração de vácuo e regeneração do absorvente) estiver no interior de contentor, a bomba deverá ser preparada para Zona 1.
- Unidade de ar comprimido de instrumentos (compressores de ar parafuso, secador e reservatório de ar), de forma que os equipamentos de ar comprimido não sejam EX, não deverão estar juntos do compressor de biometano e junto da bomba de vácuo da PSA.

5.6 EMI (ESTAÇÃO DE MISTURA E INJEÇÃO) – INSTALAÇÃO “FECHADA”

Estamos a considerar uma instalação “fechada” (considerada ventilação baixa), pelo que o seu interior como Zona 1 (critério conservador), mesmo que o grau de fuga dos circuitos de biometano seja secundário e de adição de odorizante. Os equipamentos elétricos a instalar preparados para Zona 1 (Ex 2 II G T1).

Existirá uma descarga da válvula de segurança dos circuitos de biometano, no exterior da instalação. Essa descarga deverá ser para ponto seguro a uma altura de segurança. A descarga da válvula de segurança, poderá ser considerada como Zona 2 (raio 3 m) ou zona 2ED caso a diluição seja alta e a disponibilidade da ventilação natural seja boa.

5.7 DESCLASSIFICAÇÃO DA SALA DAS CALDEIRAS A BIOGÁS

A norma UNE-60601:2013 “Salas de máquinas e equipamentos autónomos para geração de calor ou frio ou para cogeração, que utilizam combustíveis gasosos” exige a utilização de um sistema de deteção e corte de gás que converte estas salas em locais não classificados ATEX, ou seja, a sala da caldeira é DESCLASSIFICADA como zona ATEX.

Deverá existir um sistema de deteção de biogás e corte automático de electroválvula de alimentação. Alarme local e remoto na sala de controlo (Posto de Segurança).

Os detetores devem ser instalados: um por cada 25 m² ou fração de superfície da sala, com um mínimo de dois detetores, localizados próximos dos equipamentos alimentados a biogás, ou nas zonas onde se possam acumular biogás. Os detetores devem ser instalados a menos de 0,30 m do teto ou no próprio teto, em local onde os movimentos de ar não sejam impedidos por obstáculos.

A eletroválvula deverá estar no exterior da sala das caldeiras, ou caso não seja possível o mais próximo possível da entrada da condução de gases na sala das caldeiras.

A electroválvula deve ser do tipo fail-safe close, e fechar em caso de falha de energia elétrica. Adicionalmente a electroválvula deve estar ligada (para fechar) à deteção automática e manual de incêndios.

6 AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PREVISTOS

De seguida será efetuada uma breve avaliação dos equipamentos previstos.

- Analisador de Gases AWITE (com sondas de CH₄, CO₂, 2x O₂, H₂S, H₂):

Caixa metálica com índice de proteção IP 54. De acordo com a informação não é antideflagrante (não é Ex). Assim à partida deverá estar fora de zonas classificadas ATEX, ou alternativa em local fortemente ventilado.

O analisador possui um sistema de deteção interno de monitorização de fugas de CH₄.

Equipamento de análise em linha e de medição do biogás bruto, do biometano tratado e do off-gas (não inflamável). Inicialmente nesse tipo de sistemas de análise de gases, as tubagens com flanges serão de baixo calibre, e as quantidades de gases serão baixas. Neste equipamento apenas existirão fugas de grau secundário (operação normal).

- Agitadores (dos digestores e post-digestores):

Motor + redutor + agitador → equipamentos Ex preparados para zona 1 (II 2 G Ex dc IIB T3).

- Membranas: tecon foil roof e transdutores (nos gasómetros):

Transdutores preparados para área classificada, zona 1 (Ex II 2G).

- Instrumentação - sensores (Liquicap M, Endreess Hauser):

Preparada para zona 0 e zona 1 (Ex II 1 / 2 G), Ex ia IIC T3..T6

- Caudalímetro (Proline Promag 50, Endreess Hauser):

No entanto dependendo da sua localização e tipo de fluido, à partida deverá estar preparado zona 1.

- Sensores de temperatura (PT100):

No caso de biogás e biometano, deverão estar preparados para zona 0.

- Sensores de nível (Delta pilot ou Micro pilot EH) e switches: (Liquicab EH)

No caso de contato com biogás, deverão estar preparados para zona 1.

- Caudalímetro biogás (Prosonic EH):

À partida deverá estar preparado zona 1 ou mesmo zona 0.

NOTA: em termos de plantas e fotografias, as informações disponíveis são as seguintes:



Figura 1 - Visão Geral do Projeto – 3D

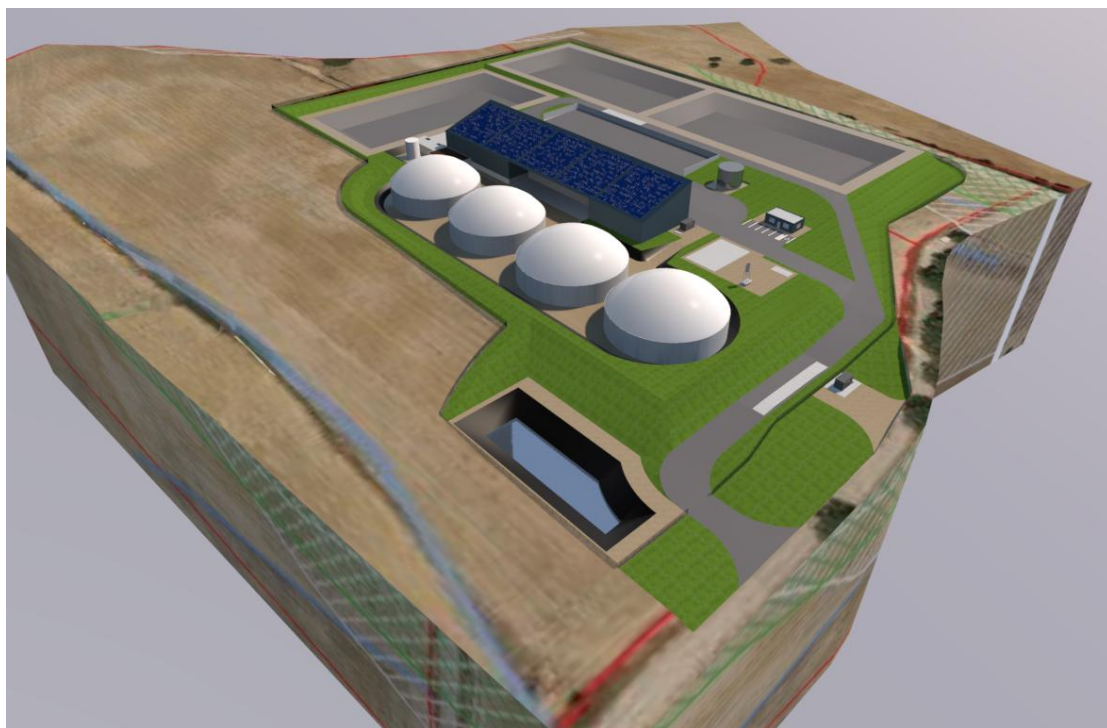


Figura 2 – Central de Produção de Biometano - Modelo 3D - Vistas

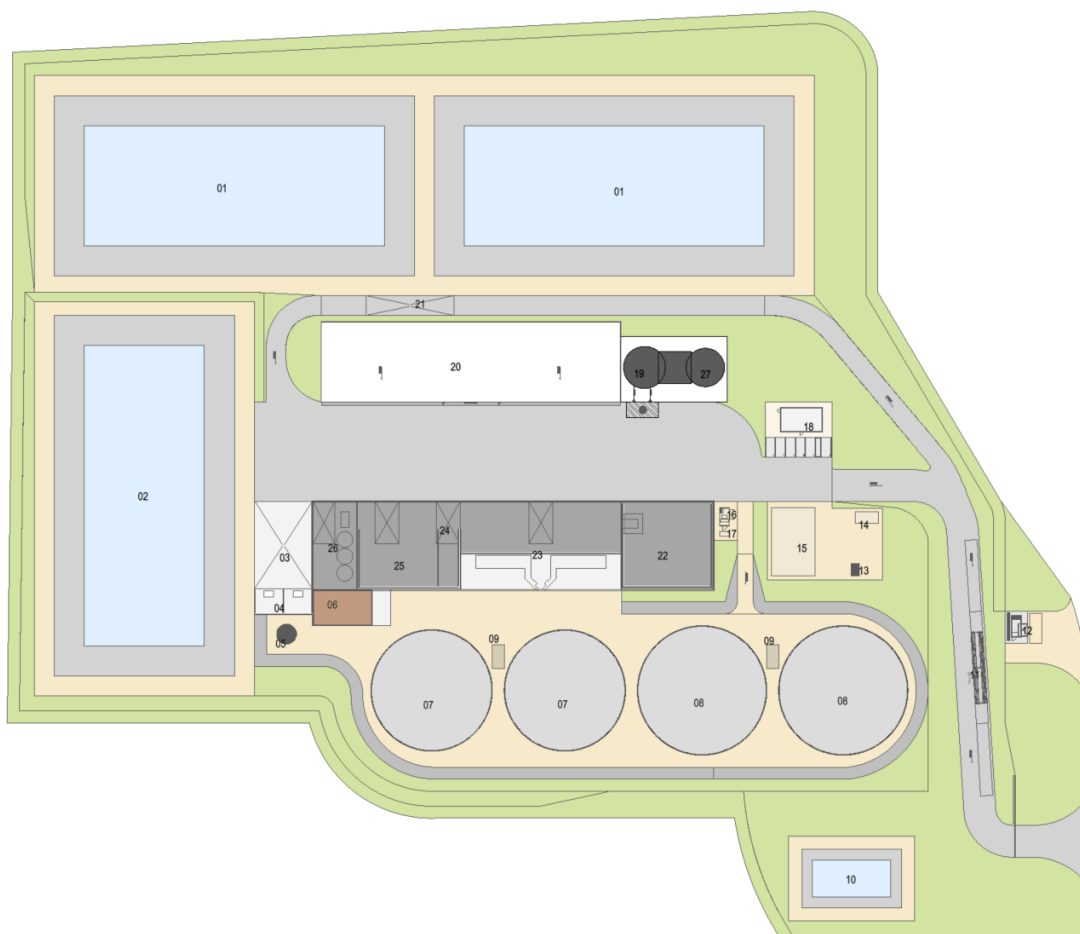


Figura 3 – Planta Geral



Figura 4 - Duas situações diferentes (compressor em contentor, e compressor no exterior).