

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-6000-000-000-456-002				
	CLIENTE: BAHAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA						FOLHA: 1 de 22
	ÁREA: GERAL						DATA: 05/02/07
	OBRA: GERAL						REV 13
GEREN GERENCIA DE PROJETOS	TÍTULO: Estação de Regulagem de Pressão Enterrada						
	Nº do Contrato:			RESP. TÉCNICO/ CREA:			
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS						
0	EMISSÃO INICIAL						
1	REVISÃO GERAL						
2	REVISÃO GERAL						
3	INCLUSÃO DE 4º MODELO						
4	REVISÃO GERAL						
5	INCLUSÃO DE 5º MODELO / REVISÃO GERAL						
6	ALTERAÇÕES NOS PADRÕES 1 a 4 (FLANGEADAS/AÇO) - REVISÃO GERAL						
7	REVISÃO GERAL						
8	INCLUSÃO DA EXIGÊNCIA DE TAMPONAMENTO DAS ABERTURAS (ITEM 6.4.2.5).						
9	INCLUSÃO DO TIPO 6, 7 E 8 E INCLUSÃO DA CLASSE 300#						
10	REVISÃO GERAL EM CONFORMIDADE COM O MANUAL DE GESTÃO DE ATIVOS						
11	ADIÇÃO DE REQUISITOS PARA COMISSIONAMENTO E PPU						
12	SUPRESSÃO DE REQUISITOS DE PPU, REVISÃO DE SETS PADRÃO E OUTRAS REVISÕES						
13	INCLUSÃO DO ITEM 17. EXIGÊNCIA DE ART CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE						
	ORIGINAL	REV.8	REV.9	REV.10	REV.11	REV.12	REV.13
DATA	05/02/07	19/11/21	16/12/21	17/03/23	09/01/24	27/11/24	24/04/205
PROJETO	BAHIAGÁS	BAHIAGÁS	BAHIAGÁS	BAHIAGÁS	BAHIAGÁS	BAHIAGÁS	BAHIAGÁS
EXECUÇÃO	RAESG	VTG	VTG	VTG	VTG	VTG	MQB
VERIFICAÇÃO	RAESG	ISB	ISB	PBLB	PBLB	PBLB	VTG
APROVAÇÃO	FJCB	GFO	GFO	GFO	GFO	ISSB	ISSB

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

2 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada**1. OBJETIVO**

Esta especificação tem por objetivo definir os critérios mínimos, procedimentos e normas, para o fornecimento, fabricação, inspeção e teste de Estações de Regulagem de Pressão Enterrada - ERP's Enterradas para gás natural, a serem instaladas em subsolo.

As ERP's Enterradas tem por finalidade regular a pressão do gás natural até a pressão de operação da rede de Polietileno – PE ou do cliente final, além de mantê-la estabilizada na faixa de vazão de projeto garantindo a segurança e o fornecimento de gás natural para novos clientes contratados.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 12712 – Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível.

NBR 14788 – Válvulas de esfera – Requisitos

NBR 14462 – Sistemas de tubulações plásticas para o suprimento de gases combustíveis - Polietileno (PE) – 1 a 5.

NBR 10160 – Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil – Requisitos e Metodos de ensaios.

BS EN 124 - Grupo 2 - Coberturas de acesso e grades para uso em estacionamento e áreas de pedestres

DR – 03.01-022 – Requisitos da Qualidade em Obra de Construção de Redes e Ramais;

DR – 03.01-013 - Soldagem de Tubulação de Aço-Carbono - Requisitos;

DR – 03.01-015 – Pintura;

DE - 6000-000-000-514-201 – Fluxograma Básico;

DE - 6000-000-000-514-202– Fluxograma Básico (Monitor e ativo);

DE - 6000-000-000-456-201- Detalhe de Saída da Tubulação;

DT - 6000-000-000-252-000 – Descritivo Técnico de Juntas;

ET- 6000-000-000-431-001 – Válvulas Reguladoras de Pressão / Bloqueio Automático e Alívio;

ET - 6000-000-000-200-001 – Tubos e Conexões em Aço - Requisitos;

ET - 6000-000-000-200-003 – Válvulas Esfera;

ET - 6000-000-000-242-001 – Conexões em Aço Carbono;

ET - 6000-000-000-251-000 – Parafusos Estojo;

ET - 6000-000-000-412-001 – Transmissores Eletrônicos;

ET - 6000-000-000-412-002 – Manômetros;

FD - 6000-000-000-412-201 - Manômetros;

FD - 6000-000-XXX-412-201 – Folha de dados de estação com XXX substituído pelo número de projeto (anexado quando necessário);

N - 76 – Materiais de Tubulação Para Instalações de Refino e Transporte;

N - 115 – Montagem de Tubulações Metálicas;

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

3 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

N- 442 – Pintura Externa de Tubulações em Instalações Terrestres;
N-464 – Construção, Montagem e Condicionamento de Duto Terrestre;
N-2444 – Material de Tubulação Para Dutos, Bases, Terminais e Estações;
ANSI B 16.5 – Pipe Flanges and Flanged Fittings
API Std 5L - Specification for Line Pipe
API Std 6D - Specification for Pipeline Valves, End Closures, Connectors and Swivels;
API-1104 – Welding of Pipelines and Related Facilities
ASME IX – Welding and Brazing Qualifications

Todas as estações objeto desta especificação devem ser projetadas, fabricadas, e inspecionadas, no que for pertinente, em acordo com as condições exigíveis nos documentos de referência citados acima e outras inerentes ao processo.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS ERP's Enterradas

- 3.1. As ERP's Enterradas deverão ser projetadas para operar com dois tramos, exceto a ERP Enterrada 150# tipo 5, que deverá ser projetada para operar com um único tramo;
- 3.2. Cada tramo deve possuir todos os componentes conforme fluxograma DE-6000-000-000-514-201 (regulador ativo – Itens Tabela 1) ou DE-6000-000-000-514-202 (regulador monitor-ativo – Itens Tabela 2) e especificados conforme o tópico 7 desta ET;
- 3.3. Cada tramo é dimensionado para 100% da vazão máxima operacional a pressão mínima da faixa de regulagem indicada para o tramo 1, conforme Tabelas 01 e 02;
- 3.4. Enquanto um dos tramos opera o outro deve permanecer na condição de reserva (stand-by) de modo a manter assegurado o fornecimento de gás natural em caso de falha do ramal que está em operação. Esse item não se aplica para a ERP Enterrada 150# padrão 5;
- 3.5. Todas as transições AÇO-PEAD devem utilizar PEAD 100 SDR 11
- 3.6. A estação deve possuir facilidade de manutenção com a possibilidade de remoção de tramo de regulagem, filtragem e bloqueio, denominado “Spool de Regulagem” através da desconexão dos flanges sobre as válvulas de entrada e saída;
- 3.7. Os conjuntos deverão ser fornecidos em caixas de PEAD com nervuras projetadas para que não haja deformações, tubulações em aço carbono, tampas de ferro fundido atendendo a norma BS EN 124-Group 2 (Classe B 125), válvulas reguladoras, bloqueios e esferas fornecidas flangeadas;
- 3.8. A distância entre flanges do “spool de Regulagem” deve ser padronizada para permitir a troca de um tramo por outro, permitindo assim que o operador possa fazer a substituição do tramo in loco.

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

ET-6000-000-000-456-002

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

4 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

3.9. Conforme ABNT NBR 12712, caso o delta de pressão através da regulagem seja maior que 16,3 kgf/cm² e o quociente da pressão a montante pela pressão a jusante seja maior que 1,6 é obrigatória a utilização de válvulas reguladoras monitor e ativo.

3.10. Levando em conta o item 3.9, para a maioria das estações de baixa pressão haverá apenas reguladoras ativas sem a necessidade de monitoras exceto se indicado na FD.

3.11. Para as estações de alta pressão deve ser observado o especificado na folha de dados do pedido de compra para determinar o arranjo das válvulas reguladoras.

3.12. As conexões de tubulação externas a caixa da ERP Enterrada (subterrâneas) não poderão ser roscadas.

3.13. As ERP's enterradas devem ser enviadas com suas entradas e saídas vedadas de modo que não haja ingresso de corpos estranhos. Essas vedações devem ser removíveis de forma manual sem a necessidade de intervenções destrutivas no equipamento.

3.14. O interior da estação deve ser inertizado com nitrogênio a baixa pressão ($1 < P < 2$ kgf/cm² G), devendo ser disponibilizado um ponto em que seja possível monitorar a pressão de nitrogênio e injetar mais gás, caso necessário.

3.15. Todo e qualquer trecho de aço que estiver em contato com o solo deverá ser revestido com PEAD tripla camada ou revestimento que possibilite resistência semelhante.

4. DADOS DE OPERAÇÃO PARA ERP's Enterradas

4.1. Fluido: Gás Natural

4.2. Densidade média relativa ao ar: 0,62

4.3. Temperatura referência de projeto: 15°C a 50°C

4.4. Viscosidade: 0,011 cp

4.5. Peso molecular: 17,9 g/mol

4.6. Velocidade máxima do fluido nos tramos: 25 m/s

4.7. Fator de compressibilidade: 1,3

4.8. Instalação: Em calçada ou canteiro



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ET-6000-000-000-456-002

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

5 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

Tabela 01 – Dados operacionais das ERP's Enterradas – Baixa Pressão.

PADRÃO Baixa Pressão 150#	Entrada					Saída			
	Vazão* (Nm³/h)		Pressão (kgf/cm²g)			Tramo Principal		Tramo Secundário	
	Máx.	Min.	Max.	Ope.	Min.	Reguladora	Bloqueio	Reguladora	Bloqueio
Tipo						Faixa de Regulagem Permitida (kgf/cm²g)	Faixa de Regulagem Permitida (kgf/cm²g)	Faixa de Regulagem Permitida (kgf/cm²g)	Faixa de Regulagem Permitida (kgf/cm²g)
1	300	50	17,0	10,0	7,5	0,7 a 3,0	1,2 a 2,8	0,7 a 3,0	1,2 a 2,8
2	300	50	19,0	10,0	7,5	2,0 a 5,0*	2,2 a 4,8*	2,0 a 5,0*	2,2 a 4,8*
3	100	20	16,0	10,0	3,0	0,4 a 1,6	0,6 a 1,4	0,4 a 1,6	0,6 a 1,4
4	100	20	8,0	4,0	1,5	0,05 a 0,09	0,06 a 0,08	0,05 a 0,09	0,06 a 0,08
5	45	10	8,0	4,0	1,5	0,4 a 1,6	0,6 a 1,4	NA	NA
6	500	50	19,0	10,0	7,5	3,0 a 5,5*	3,5 a 5,0*	3,0 a 5,5*	3,5 a 5,0*
7	1000	50	19,0	10,0	7,5	3,0 a 5,5*	3,5 a 5,0*	3,0 a 5,5*	3,5 a 5,0*
8	2500	175	19,0	10,0	7,5	3,0 a 8,5*	3,5 a 8,0*	3,0 a 8,5*	3,5 a 8,0*
9	5000	250	19,0	10,0	7,5	3,0 a 8,5*	3,5 a 8,0*	3,0 a 8,5*	3,5 a 8,0*

* A critério da BAHAGÁS, podem ser alteradas as faixas das molas indicadas na tabela acima, neste caso, a indicação estará no folha de dados. (Conforme indicado Capítulo 5)

Tabela 02 – Dados operacionais das ERP's Enterradas – Alta Pressão.

Alta Pressão 300#	Vazão* (Nm³/h)		Pressão de Entrada (kgf/cm²g)		Pressão de Saída (kgf/cm²g)		Ø Tubulação de Entrada	Ø Tubulação de Saída
Tipo	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.		
A	100	20	51,0	12,0	19,0	4,0	2"	2"
B	300	50	51,0	12,0	19,0	4,0	2"	2"
C	500	50	51,0	12,0	19,0	4,0	2"	2"
D	1000	50	51,0	12,0	19,0	4,0	2"	3"
E	2500	175	51,0	12,0	19,0	4,0	3"	4"
F	5000	250	51,0	12,0	19,0	4,0	3"	6"

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

6 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada**5. SETS padrão**

Para os equipamentos mais comuns, exceto indicação contrária devem ser pré-condicionados de fábrica os seguintes sets de válvulas reguladoras.

Set padrão para pressão nominal de 4 kgf/cm² e arranjo de reguladoras monitor e ativo

Equipamento	Tramo primário (kgf/cm ²)	Tramo Secundário (kgf/cm ²)
XV	5,0	5,5
PCVa	4,0	3,5
PCVm	4,5	4,5

Set padrão para pressão nominal de 6 kgf/cm² e arranjo de reguladoras monitor e ativo

Equipamento	Tramo primário (kgf/cm ²)	Tramo Secundário (kgf/cm ²)
XV	7,0	7,5
PCVa	6,0	5,5
PCVm	6,5	6,5

Set padrão para pressão nominal de 1,5 kgf/cm² e arranjo de reguladora única

Equipamento	Tramo primário (kgf/cm ²)	Tramo Secundário (kgf/cm ²)
XV	1,2	1,5
PCV	1,0	0,8

Set padrão para pressão nominal de 4,0 kgf/cm² e arranjo de reguladora única

Equipamento	Tramo primário (kgf/cm ²)	Tramo Secundário (kgf/cm ²)
XV	4,5	5,0
PCV	4,0	3,5

Set padrão para pressão nominal de 6,0 kgf/cm² e arranjo de reguladora única

Equipamento	Tramo primário (kgf/cm ²)	Tramo Secundário (kgf/cm ²)
XV	6,5	7,0
PCV	6,0	5,5

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

7 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada**6. SISTEMA DE SEGURANÇA**

A montante ao regulador de pressão deve ser instalada uma válvula de bloqueio automático (shutt-off), visando a interrupção do fluxo de gás, caso a pressão à jusante da ERP Enterrada ultrapasse um valor determinado, garantindo, assim, a segurança das instalações do consumidor. O desarme e rearme da válvula de fechamento por alta ou baixa pressão deverá ser efetuado por meio de dispositivo mecânico.

7. COMPONENTES E ESPECIFICAÇÕES

As ERP's Enterradas serão constituídas conforme fluxograma DE-6000-000-000-514-201 ou DE-6000-000-000-514-202 anexados a esta ET e deverão possuir os seguintes dispositivos:

7.1. Classe 150#; para os para todos os padrões exceto indicação contrária feita via folha de dados.

Tabela 03 – Conexão de entrada e saída das ERP's Enterradas – Classe 150#

Padrão	Conexão de entrada da ERP Enterrada	Transição de saída da ERP Enterrada
1	Tubo com bisel para solda 2"	AÇO-PEADØ63
2	Tubo com bisel para solda 2"	AÇO-PEADØ63
3	Tubo com bisel para solda 2"	AÇO-PEADØ63
4	TRANSIÇÃO PEØ63-AÇO	AÇO-PEADØ63
5	TRANSIÇÃO PEØ32-AÇO	AÇO-PEADØ32
6	Tubo com bisel para solda 2"	AÇO-PEADØ90
7	Tubo com bisel para solda 2"	AÇO-PEADØ110
8	Tubo com bisel para solda 3"	AÇO-PEADØ125
9	Tubo com bisel para solda 4"	AÇO-PEADØ250

Obs: A transição deve ser soldável (extremidade em PEAD tipo ponta) e deve vir pronta para interligação

7.2. Classe 300#; por padrão, deve ser utilizada conexão Aço-Aço na entrada e Aço-Aço na saída. Caso haja necessidade de conexões específicas, uma folha de dados deverá anexada ao processo de compras, indicando as especificações destas conexões.

Tabela 04 – Conexão de entrada e saída das ERP's Enterradas – Classe 300#

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

8 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

Tipo	Conexão de entrada da ERP Enterrada	Conexão de saída da ERP Enterrada
A	Tubo com bisel para solda 2"	Tubo com bisel para solda 2"
B	Tubo com bisel para solda 2"	Tubo com bisel para solda 2"
C	Tubo com bisel para solda 2"	Tubo com bisel para solda 2"
D	Tubo com bisel para solda 2"	Tubo com bisel para solda 3"
E	Tubo com bisel para solda 3"	Tubo com bisel para solda 4"
F	Tubo com bisel para solda 4"	Tubo com bisel para solda 6"

7.3. Válvulas de bloqueio manual tipo esfera, acionamento por alavanca, corpo em ASTM 216 Gr. WCB, internos em AISI 304 ou AISI 316 ou AISI 410, vedações em Teflon, passagem plena, conexão flangeada ANSI B16.5 (RF). Para estações classe 150# as válvulas de entrada e saída serão 150#. Estações classe 300# devem receber tubulações e acessórios aptos a operar a pressão máxima desta classe a montante do regulador e devem ser qualificados para operar às pressões máximas da classe 150# a jusante do regulador exceto quando houver indicação diferente na folha de dados.

7.3.1. Para as válvulas a serem instaladas à montante dos manômetros, deverão ser do tipo esfera acionamento por alavanca, corpo em ASTM A 351 Gr. CF8 (AISI 304), internos em AISI 304 ou AISI 316 ou AISI 410, vedações em Teflon, passagem plena, 3 vias, roscada NPT-F, Classe 300#.

7.4. As ERP's Enterradas deverão ser fornecidas com dois manômetros para leitura de pressão, na entrada e na saída, para monitoramento das condições operacionais. A montagem da ERP Enterrada deve prever espaço suficiente para permitir o manuseio de abertura, fechamento e a instalação e retirada de manômetros.

7.5. Materiais, tubos e conexões:

7.5.1. Para pilotagem (tomada de pressão), quando houver, deve-se empregar materiais fabricados em AISI 304 ou superiores.

7.5.1.1. Os conectores devem ser do tipo dupla anilha ou flangeados.

Sentido de fluxo**7.5.2. Tubos e conexões:**

7.5.2.1. Deverão ser empregados tubos em aço carbono em ASTM A 106 Gr. B ou API 5L Gr. B. Para trechos com tubos <2" estes deverão ser

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

9 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

confeccionados em SCH80. Para tubos $\geq 2"$ deverão ser considerados em SCH40.

7.5.2.2. Curvas, TE's e Reduções serão fornecidos em aço carbono ASTM A 234 Gr. WPB.

7.5.2.3. Os flanges serão fornecidos em ASTM A 105.

7.5.2.4. As terminações de entrada e saída, quando em aço, devem possuir bisel de solda, exceto quando especificado de outra forma.

7.5.2.5. Para conexões pequenas (meia luva, TE's e Cotovelos) classe 3000#, serão fornecidos em ASTM A 105.

7.5.2.6. Todas as tomadas, acessos ou flanges que permitam a entrada de fluidos, partículas e gases, durante as etapas que antecedem a montagem da estação no duto ao qual se destina, devem ser tamponadas de modo a ficarem estanques. Cabe ao fornecedor a garantia da estanqueidade do equipamento enquanto o equipamento não esteja operando ou finde o prazo de garantia (o que for alcançado primeiro).

7.6. Filtro:

7.6.1. Deve ser instalado filtro tipo "T", com elemento de filtração substituível ou lavável, para filtração do gás natural seco em regime de operação contínua;

7.6.2. Deve reter 100% das partículas com dimensões iguais ou superiores a $40\mu\text{m}$;

7.6.3. O material da carcaça deverá ser em ASTM A 216 GR. WCB ou superior;

7.6.4. Classe de Pressão: 150# ou 300# (conforme o tipo do equipamento);

7.6.5. Localizado de forma a sua substituição e limpeza serem facilmente executadas pelo pessoal de manutenção e operação;

7.5.6. O filtro deverá ter distanciamento mínimo das laterais e fundo da caixa, de no mínimo 200 mm;

7.5.7. Para ERPs acima de $300 \text{ m}^3/\text{h}$, os filtros devem ter abertura e fechamento rápidos.

7.7. Regulador de pressão :

7.7.1. As válvulas reguladoras de pressão deverão ser do tipo piloto operada ou auto-operada no modelo tipo 5 ;

7.7.2. A válvula reguladora não poderá permitir após o seu fechamento o aumento da pressão acima de 10% da pressão do set-point e variação de $\pm 2\%$ da pressão

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

10 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

regulada durante o seu funcionamento, considerando entre 15% e 110% da vazão máxima admitida na ERP Enterrada;

7.7.3. Deverá possuir placa de identificação de aço inox ou alumínio;

7.7.3.1. O regulador deverá apresentar as seguintes indicações: marca, modelo, diâmetro, código, número de série, classe de pressão, seta indicativa de fluxo e faixa de ajuste da mola;

7.7.4. A mola deverá permitir o ajuste da pressão de modo que suas variações não ultrapassem o limite de 30% da pressão regulada;

7.7.4.1. Poderá ser fornecida mola separadamente para utilização na válvula reguladora de modo a permitir que esta se enquadre a faixa definida nas Tabela 01 e 02.

7.7.5. Corpo em aço carbono A 216 WCB ou Ferro Nodular GGG40.

7.7.6. A válvula reguladora deverá permitir a operação na condição de vazão máxima e a pressão mínima, conforme estabelecido nas Tabela 1 e 2.

7.7.7. Caso não haja uma faixa de regulagem que atenda todo range requerido indicado na Tabela 1, deverá ser fornecido um conjunto de molas e componentes para atender toda a faixa de ajuste requerida.

7.7.8. Vedação de acordo com classe VI conforme ANSI B 16.104;

7.7.9. Classe de Pressão: 150# ou 300# (conforme pedido ou folha de dados).

7.7.10. Deve ser Flangeada ou entre Flanges (Tipo “Wafer”) e fazer parte do spool de Regulagem facilitando a sua substituição ou intervenção se necessário. O Spool de Regulagem deve ser posicionado na parte superior da caixa, facilitando seu acesso.

7.7.11. Caso não se enquadre na hipótese de pressões estabelecida na NBR ABNT 12712 que justifiquem a adoção de arranjo de válvulas **monitor** e **ativo**, este equipamento só deve possuir esta disposição de válvulas de regulagem monitoras caso expressamente solicitado na folha de dados anexada ao pedido.

7.7.12. Modelos a partir de 500 m³/h devem usar reguladoras top entry que permitam a retirada dos internos in loco.

7.7.13. A válvula reguladora de pressão deve possuir respiro da câmara do diafragma. Este respiro deve ser construído de tal forma a evitar que entre água no interior desta câmara;

7.8. Válvula de bloqueio automático tipo portinhola:

7.8.1. Pode ser conjugada ou separada da reguladora;

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

11 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

7.8.2. Precisão mínima de disparo da shut-off: $\pm 5\%$

7.8.3. Sistema de atuação por dispositivo mecânico;

7.8.4. Gaxetas em Buna N ou borracha nitrilica.

7.8.5. Corpo em aço carbono A 216 WCB ou Ferro Fundido GGG40.;

7.8.6. A pressão de atuação (set-point) ou máxima pressão de operação (MPO) permitida do sistema à jusante encontra-se definida nas Tabelas 01 e 02;

7.8.6.1. Caso não haja uma faixa de regulagem que atenda todo range requerido, deverá ser fornecido um conjunto de molas e componentes para utilização na válvula de bloqueio de modo a permitir que esta se enquadre a faixa de ajuste definida.

7.8.7. Deve ter passagem plena quando aberta;

7.8.8. Vedação de acordo com classe VI conforme ANSI B 16.104;

7.8.9. Rearme deve ser manual e posicionado próximo à tampa da caixa, possibilitando regulagem das mesmas e deve possuir bypass para equalização de pressão;

7.8.10. Classe de Pressão: 150# ou 300#, conforme tipo de estação demandado.

7.8.11. As válvulas de bloqueio deverão possuir certificação nacional ou internacional por órgão competente (CE, DVGW, INMETRO, etc.), atestando que estes equipamentos atendem integralmente os requisitos para aplicação em sistemas de gás combustível.

7.9. Válvula de retenção tipo waffer:

7.9.1. Corpo em aço carbono ASTM 216 Gr. WCB;

7.9.2. Disco em aço inox AISI 304 ou Superior;

7.9.3. Vedações Buna N;

7.9.4. Conexão para montagem entre flanges ANSI B 16.5 (RF) classe 150# ;

7.9.5. Olhal para montagem.

7.10. Caixa:

7.10.1. A caixa deve ser projetada para operar enterrada; proporcionando acesso à manutenção de todo o conjunto.

7.10.2. Corpo PEAD (Polietileno de Alta Densidade).

7.10.3.- Para equipamentos que requeiram a manutenção in loco, sem a possibilidade de remoção rápida de componentes, as dimensões da caixa devem ser tais que haja no mínimo 200mm entre os componentes e os limites internos da caixa. Os tramos

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

12 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

devem ter um afastamento tal que a distancia minima transversal entre os componentes dos tramos seja de 200mm.

7.10.4. A Tampa deverá ser Ferro Fundido Nodular GGG-40;

7.10.5. A Tampa deve resistir a cargas de no mínimo 125 kN (Grupo 2 Classe B 125); conforme definido na NBR 10160;

7.10.6. A Tampa deve possuir Certificado por terceira parte, certificando que a tampa foi testada e aprovada conforme Grupo 2 Classe B 125, definido pela NBR 10160

7.10.7.. Tampa deve possuir sistema Anti-Vandalismo através de parafusos especiais os quais impeçam a abertura das tampas por pessoas não autorizadas. Deverão ser fornecidas no minimo três chaves para cada equipamento fornecido.

7.10.8. A Tampa deverá ser fornecida com as mesmas dimensões da estrutura da caixa de Pead;

7.10.9. A Tampa deverá possuir o logo da “BahiaGás” em baixo relevo;

7.10.10. Nos furos da caixa para passagem da tubulação, deve existir sistema de vedação no sentido de evitar a entrada e o acúmulo de água.

7.10.11. A caixa deverá possuir reforço nas estruturas laterais, que resistam a carga de mínima 125 kN, quando da sua instalação no subsolo, evitando a deformação e fragilização do equipamento.

7.10.12. A caixa deverá prever alças nas laterais para içamento e transporte do conjunto;

7.10.13. A caixa deverá prever estrutura para fixação (Suporte) dos tubos de entrada e saída bem como os ramais de regulagem.

7.10.14. As caixas devem permitir o uso dos mesmos kit de ferramentas para todos os modelos e padrões das ERP's Enterradas.

7.10.15. A Caixa deve permitir a entrada de água pela tampa superior e possuir sistema de drenagem pela Tampa inferior (base).

7.10.16. A caixa deve possuir sistema de drenagem de água a ser instalado na tampa inferior (base), por meio de feltro o qual permita a drenagem de água e impeça a entrada de partículas sólidas

7.10.16. Os requisitos técnicos da NBR 12712 devem ser observados.

.

TUBINGS E CONECTORES:**Características:**

a) Os tubings devem ser em aço inoxidável ASTM A269 tipo 316/316L acabamento brilhante interno e externo, sem costura, com no mínimo 2,5% de molibdênio.

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

13 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

- b) Todos os conectores de compressão (do tipo com porca e anel de aperto), conexões e acessórios instrumentados devem ser em aço inox AISI 316/316L (conforme DIN 2353), dupla anilha OD, intercambiáveis com o padrão Swagelok®.
- c) Todos os materiais, componentes e dispositivos da malha de instrumentação, devem ser adequados para trabalhar com pressões iguais ou superiores a 52kgf/cm².
- d) Devido às peculiaridades dos materiais todos os itens devem ser de mesmo fabricante ou de fabricantes compatíveis, evitando que a diversidade de padrões acarrete vazamentos ou incompatibilidade.
- e) Devem ser identificados com o número de lote de fabricação no corpo, logomarca ou nome do fabricante, tamanho nominal do tubo/bitola e pressão máxima de trabalho.
- f) Possuir corpo compacto, monobloco e fundido. Todos os itens deverão ter sua qualidade comprovada e não será aceito o fornecimento de materiais de 2ª linha ou de qualidade baixa, sendo facultado a ALGÁS o direito de recusa dos materiais nessa situação.

7.11. Geral:

7.11.1 Todos os componentes e materiais a serem empregados na ERP's Enterradas devem ser resistentes internamente à ação do gás natural nas condições de temperatura e pressão apresentadas e nas condições de velocidade que possam existir.

7.11.2 Externamente todos os materiais devem receber tratamento superficial adequado para operar em condições adversas, tal como: resistir a ação da água de chuva (condição de caixa cheia de água) e ação de oxidação.

7.11.3 Estação deve possuir dreno após conjunto PCV/XV, independente do manômetro, antes da válvula de bloqueio da saída da ERP Enterrada.

8. INSPEÇÃO E TESTES**8.1 Recomendações Gerais**

8.1.1 Os ensaios deverão ser acompanhados por pessoal qualificado e os resultados registrados em relatórios assinados pelo inspetor e pelo responsável técnico pelo contrato.

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

14 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

8.1.2 No caso de ensaios acompanhados pela BAHAGÁS, a Contratada deverá avisar a data do teste por escrito, com antecedência mínima de 10 dias.

8.1.3 Deverão ser apresentados durante as inspeções os seguintes documentos : EPS, RQPS, Relatórios de CQ, Certificados de materiais, Certificados de Qualificação dos Inspetores, Ensaios e testes, e data-book.

8.2 Inspeção das Juntas Soldadas

Os critérios de aceitação das juntas soldadas são aqueles estabelecidos pela DR-03.01-013 e pela norma API Std 1104. Os percentuais de soldas a serem inspecionados em cada caso são definidos na tabela abaixo.

Tabela 05 – Percentuais de solda.

	Visual	LP Raiz	LP Acab.	RX
SW(Encaixe)	100%	XXX	100%	XXX
Topo Ø=2”(sch40)	100%	XXX	100%	100%
Topo Ø=2”(sch80)	100%	XXX	100%	100%
Topo Ø>2”	100%	XXX	100%	100%

8.3 Testes estruturais e de estanqueidade

8.3.1 Todos os equipamentos deverão ser testados, no mínimo, a uma pressão de 1,5 vezes a pressão máxima de operação afim, de verificar sua integridade estrutural, conforme as normas específicas para cada caso.

8.3.2 O teste hidrostático/pneumático de cada equipamento deverá ser testemunhado pela BAHAGÁS, quer seja remotamente ou presencialmente.

8.3.3 Deverão ser apresentados atestados dos ensaios de estanqueidade realizados a uma pressão mínima de 1,1 vezes a pressão máxima de operação ou conforme as normas específicas para cada caso.

8.3.4 O fluido utilizado para os testes deve ser adequado as normas, materiais e pressões utilizadas, isentos de impurezas.

8.4 Teste Funcional

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

ET-6000-000-000-456-002

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

15 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

O teste funcional de cada estação deverá ser testemunhado pela BAHAGÁS.

9. IDENTIFICAÇÃO

9.1. A identificação deve ser feita através de placa de identificação de aço inox ou alumínio, fixada internamente na tampa da caixa. Conforme item 13.1.

9.2. A placa deverá conter as seguintes informações:

9.2.1. Tag (que será fornecido juntamente com a autorização de fornecimento);

9.2.2. Nome do fabricante;

9.2.3. Faixa de ajuste da mola e set's de atuação das válvulas de regulagem e de bloqueio automático;

9.2.4. Data de fabricação;

9.2.5. Número da autorização de fornecimento;

9.2.6. Número de série;

9.2.7. QR Code gravado a laser com as informações acima.

10. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Deverá ser fornecido um data book para cada caixa, contendo os seguintes documentos:

10.1. Diagrama esquemático do sistema;

10.2. Desenhos aprovados;

10.3. Memorial Descritivo;

10.4. Especificação de todo o material utilizado;

10.5. Folhas de dados de todos os equipamentos;

10.6. Curva das válvulas;

10.7. Certificado de qualidade de todos os materiais utilizados;

10.8. Relatórios e certificados de inspeção;

10.9. Certificados dos testes de hidrostáticos e estanqueidade e de regulagem das válvulas;

10.10. Certificado de teste funcional do sistema;

10.11. Manual de operação e de manutenção das ERP's Enterradas, contemplando todos os seus equipamentos;

10.12. Plano de manutenção preventiva;

10.13. Certificados dos equipamentos (Regulador e Shut off) de que possam operar submersos e a vida útil esperada para cada equipamento;

10.14. Procedimento de instalação;

10.15. Lista de sobressalentes.

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

16 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada**11. GARANTIA E CERTIFICADO DE QUALIDADE**

A responsabilidade global pelo correto funcionamento da ERP Enterrada, inclusive das válvulas nela instaladas, é do fornecedor. Essa responsabilidade se estende a todos os materiais e instrumentos fornecidos, inclusive dos que não sejam de fabricação do mesmo, e a todos os serviços realizados.

Dever-se-á emitir um Certificado de Qualidade para cada estação, apresentando as condições de projeto, de operação e de teste, assinado pelo responsável do contrato.

A ERP Enterrada deve ter um prazo de garantia de 24 meses após entrega do equipamento.

Findado o período de garantia, o fornecedor fica obrigado a atender dúvidas técnicas por meio eletrônico e disponibilizar sobressalentes para a compra por um período não inferior a 10 anos. Caso haja inviabilidade de resolução do problema pelo pessoal da Bahiagás, o fornecedor deve disponibilizar pessoal técnico qualificado para solucionar o problema in loco, mediante retribuição definida no contrato de aquisição do equipamento.

12. SOBRESSALENTES

Deverão ser previstas peças sobressalentes para cada ERP, necessárias para a operação e manutenção do sistema durante um período de dois anos. Essas peças deverão estar disponíveis para compra por um período mínimo de dez anos. Além das peças mencionadas abaixo, no momento do comissionamento o preposto da empresa fornecedora do equipamento deve contar com um kit adicional de cada item para demandas emergenciais e casos fortuitos.

Para cada equipamento fornecido, deverá ser fornecido os seguintes sobressalentes:

- 01 unid. – Elemento Filtrante;
- 01 unid. – Kit de reparo da válvula de bloqueio por sobrepressão;
- 01 unid. – Kit de reparo da válvula reguladora de pressão;
- 04 unid. – Chave para abertura da tampa.

13. COMISSIONAMENTO

Antes de realizar o transporte do equipamento para o local, a fornecedora deve enviar um checklist contendo todos os requisitos técnicos para instalação do mesmo para que a Bahiagás possa fazer a conferência destes requisitos.

Após a constatação de que as condições estão adequadas, deve-se proceder com o transporte do equipamento até o local indicado pela Bahiagás. Após o equipamento ser alocado, para o procedimento de comissionamento o fornecedor deve realizar a montagem dos itens que por ventura tenham que ser transportados avulsos, acompanhar o teste pneumático para a verificação de

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

17 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

vazamentos e checagem dos manômetros, válvulas e demais sistemas, ligação da linha de GN e checagem dos sistemas de controle.

O fornecedor será responsável pelo comissionamento do conjunto em campo, sendo suas responsabilidades:

- a) Realização, pelos funcionários designados pelo fornecedor, dos treinamentos solicitados pela Bahiagás
- b) Autorização e credenciamento dos funcionários pela Bahiagás
- c) Inspeção visual do equipamento;
- d) Confirmação do aperto dos parafusos e anilhas de instrumentação;
- e) Verificação da livre movimentação de elementos móveis como atuadores de válvulas, parafusos de regulagem, etc;
- f) Verificação e substituição de equipamentos que apresentem inconformidades, falhas de operação e/ou vazamentos;
- g) Comissionamento e regulagem das válvulas XV, PCV's e PSV, preferencialmente com gás natural se disponível;
- h) Partida;

Além do exposto acima, é importante mencionar que:

a) No momento do comissionamento, o fornecedor deverá possuir em mãos dois jogos de sobressalentes para cada regulador, shut-off e alívio (quando for o caso); também deverá estar disponível um elemento filtrante para cada filtro.

b) Caso sejam necessárias mudanças nos parâmetros de operação do equipamento, na convocação para o comissionamento a Bahiagás fornecerá a folha de dados com os parâmetros de processo aos quais a ERPM deve ser submetida. Essa folha de dados deve substituir a folha de dados originalmente utilizada no processo de compras. Em sendo necessária a substituição de molas e obturadores utilizados no equipamento para que o equipamento se adeque as condições operacionais informadas, o fornecedor deve fazê-lo na ocasião do comissionamento, sem ônus para a Bahiagás. Caso a faixa de operação não seja atendida por apenas um componente, o fornecedor deve prover tantos conjuntos quantos os necessários para o ajuste das pressões na faixa de operação informada. Estes elementos adicionais não instalados no equipamento devem ser entregues a Bahiagás em caráter permanente na ocasião do comissionamento.

c) Caso se faça necessária a substituição de componentes como válvulas reguladoras, válvulas de retenção, etc, até a data do comissionamento, considerando que o modelo que irá substituir o que foi aplicado exista no catálogo do fornecedor, possua a mesma distância entre flanges, o mesmo tipo e classe de flange e que o equipamento originalmente instalado esteja integro, o fornecedor deve

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

18 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

prover o equipamento em permuta ao original sem custos para a Bahiagás e sem a perda da garantia do equipamento.

d) A mesma premissa utilizada no item “b” acima é válida para os manômetros, que devem ser substituídos caso o range utilizado não for adequado para a situação em que o equipamento será instalado desde que o equipamento originalmente instalado esteja em boas condições.

e) O(s) preposto(s) do fornecedor deverá(ao) fazer os treinamentos que forem solicitados, apresentar toda documentação e exames médicos, exigidos pela BAHIAGAS, para que o mesmo receba autorização e crachá de trabalho e possa acessar as áreas industriais. Este processo de credenciamento e certificação correrá de acordo com o procedimento de segurança interno da BAHIAGAS (Anexos Q-12).

f) Ao final do processo o aceite final do equipamento será feito pelo fiscal ao qual for atribuída pela Bahiagás esta responsabilidade devendo este aceite ficar registrado em documento assinado pelas partes.

g) Os sobressalentes a serem utilizados durante o comissionamento serão de propriedade do fornecedor, e caso sejam utilizados, SEM ÔNUS PARA BAHIAGÁS.

h) A BAHIAGAS poderá, a seu critério, executar este serviço, sob orientação prestada pelo fornecedor, que não ficará eximido da responsabilidade pelo bom funcionamento do sistema.

14. TREINAMENTO

Cabe ao fornecedor, elaborar e aplicar treinamento técnico, de no mínimo 6 horas, quanto ao uso e possibilidades operacionais do sistema fornecido, bem como sua manutenção, para as pessoas envolvidas na operação e na manutenção da BAHIAGAS, as quais serão por esta indicada, em local a ser indicado pela BAHIAGAS.

No treinamento deverão ser abordados pelo menos os seguintes aspectos:

a) Principais características, operação, ajustes e manutenção dos componentes das estações (filtro, válvulas de bloqueio, válvulas reguladoras, etc);

b) Limites mínimos e máximos operacionais das estações, (limites de vazão, temperatura e pressão);

c) Principais tipos de manutenção normalmente requeridos pelas estações;

15. TRANSPORTE

As embalagens e o transporte das estações para o local de entrega indicado são de responsabilidade do fornecedor, inclusive quanto aos seguros envolvidos. Os equipamentos devem estar com seu interior selado e inertizado e seus elementos roscados expostos devem estar revestidos com graxa a base de sulfonato de cálcio e que possua aditivos anticorrosão.

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

ET-6000-000-000-456-002

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

19 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

O equipamento deverá possuir olhais projetados para suportar todo o conjunto e os esforços de içamento e transporte. O equipamento deve ter pelo menos 4 (quatro) pontos para amarração no transporte e seus olhais de içamento devem alocados de modo a manter todo o conjunto em equilíbrio e nivelado, quando suspenso.

Todos os componentes sensíveis como manômetros e etc devem ser embalados e enviados em separado em embalagens identificadas que garantam a correta acomodação e proteção dos componentes e sua rastreabilidade.

Observação importante: toda estação de gás deverá ser fornecida com instruções visuais de como içar corretamente, além de estar indicado o peso correspondente.

Após emitido o pedido de compra, poderá ser considerado um período de hibernação (armazenagem no fornecedor) de aproximadamente 60 dias, após a data do pedido de embarque.

A movimentação do equipamento deve ser feita em conformidade a NR 12.

16.RESULTADO ESPERADO E PREÇOS DAS ERP ENTERRADAS

Elaboração de contrato, com prazo estimado de vigência de 24 meses, para fornecimento de ERP montadas com a indicação dos custos unitários, ficando à critério da BAHAGÁS indicar à CONTRATADA, quais equipamentos farão parte da composição das ERP requisitadas, dentro do prazo vigente do contrato.

Acompanhado de entrega das documentações citadas a seguir:

DURANTE FASE DE LICITAÇÃO:

1. Projeto prévio de tubulação e base civil (para identificarmos o tamanho proposto para a estação);
2. Listagem de todos os materiais, com seus respectivos fabricantes/fornecedores, bem como os modelos escolhidos para serem utilizados nas estações, para aprovação prévia da BAHAGÁS.

DURANTE FASE CONTRATUAL:

3. Plano de Inspeção e Teste (10 dias após assinatura do contrato);
4. Detalhamento do projeto executivo, incluindo o fornecimento dos projetos de Tubulação, Instrumentação e Base Civil da ERP;

ANTES DO ENVIO DO EQUIPAMENTO:

5. Entrega de *Data Book*;
6. Realização de testes e ensaios com a presença da equipe da Bahiagás se assim solicitado;

APÓS O ENVIO DO EQUIPAMENTO:

7. Comissionamento das ERP;

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA****ET-6000-000-000-456-002**

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

20 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA:

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

8. Assistência Técnica, Treinamento (inicial) e Garantia.

17. EXIGÊNCIA DE ART CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE

Na fase de contratação, devem ser fornecidas as Anotações de Responsabilidade Técnica dos profissionais responsáveis pelas etapas de projeto, fabricação, testes e entrega dos itens objetos do Contrato.

18. ANEXOS

13.1. Modelo da Placa de Identificação deverá conter no mínimo as seguintes informações:

(Logomarca)	(Nome e Referência do Fabricante)
Pedido de Compra: (Número)	TAG: (Em Branco)
Nº de Série: (XXXXXXX)	Data de Fabricação: (DATA)
Faixa da Pressão de Entrada: (Faixa)	
Tramo Principal (P)	Tramo Secundário (S)
Modelo do Regulador: (Modelo)	Modelo do Regulador: (Modelo)
Orifício (Tamanho)	Orifício (Tamanho)
Pressão de Saída (Faixa)	Pressão de Saída (Faixa)
Modelo da Shut-off: (Modelo)	Modelo da Shut-off: (Modelo)
Pressão de Bloqueio: (Faixa)	Pressão de Bloqueio: (Faixa)
Vazão (Q): (Vazão em m³/h de GN)	
Peso Bruto: (Peso em kg)	
ESPAÇO RESERVADO PARA QR CODE	

A placa deve ser em material metálico, compatível com as condições de uso das ERP's Enterradas devendo possuir dimensão de 15 cm x 15 cm



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ET-6000-000-000-456-002

CLIENTE:

BAHIAGÁS – COMPANHIA DE GÁS DA BAHIA

FOLHA:

21 de 22

ÁREA:

GERAL

OBRA

GERAL

TÍTULO:

Estação de Regulagem de Pressão Enterrada

13.2. DE - 6000-000-000-514-201 – Fluxograma Básico.



