



## **ESCOLA SENAI de PEDERNEIRAS**

### **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **PROJETO DE REDE PARA ARGÔNIO e MISTURA CO<sub>2</sub> + Argônio**

**PROJETO: 11-09-001**

**CLIENTE: Prefeitura Municipal de Pederneiras (SP)**

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **Projeto de Rede para Argônio e Mistura CO<sub>2</sub> + Argônio**

Elaborado por:

**Vespasiano & Piccolo Engenharia Ltda.**

End. R. Barão de Jaguará, 655, Cj. 1808

Campinas – SP – CEP 13.015-925

Fone: (0xx19) 3232-8538

Fax: (0xx19) 3234-6116

Celular: (0xx19) 9602-7820

e-mail: [vepi.eng@metrosat.com.br](mailto:vepi.eng@metrosat.com.br)

Site: [www.vepi.com.br](http://www.vepi.com.br)

Responsáveis Técnicos:

Engenheira Sandra Valéria Piccolo – CREA 5060754879/D

Tecnólogo Jean Paul Lima Vespasiano – CREA 5060485803/D

## **Índice**

<b>1. OBJETIVO</b>	<b>4</b>
<b>2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA</b>	<b>5</b>
<b>4. MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Dados para Projeto</b>	<b>6</b>
<b>4.2 Resultados Obtidos</b>	<b>7</b>
<b>5. REQUISITOS DE MONTAGEM</b>	<b>8</b>
<b>5.1 Recebimento</b>	<b>8</b>
<b>5.2 Armazenamento</b>	<b>8</b>
<b>5.3 Limpeza e Preservação</b>	<b>8</b>
<b>5.4 Soldagem</b>	<b>10</b>
<b>5.5 Suportação</b>	<b>11</b>
<b>5.6 Pintura e Identificação das Tubulações</b>	<b>12</b>
<b>5.7 Ensaios / Comissionamento</b>	<b>14</b>
<b>6. LISTA DE MATERIAIS</b>	<b>15</b>
<b>6.1 Lista de Matérias para Argônio</b>	<b>15</b>
<b>6.2 Lista de Matérias para Mistura (Argônio + CO2)</b>	<b>18</b>
<b>7. LISTA DE DOCUMENTOS</b>	<b>21</b>
<b>8. ANEXOS</b>	<b>22</b>
<b>8.1 ART – Anotação de Responsabilidade Técnica</b>	<b>22</b>
<b>8.2 Relação de Fornecedores</b>	<b>23</b>

## **1. OBJETIVO**

Este Memorial Descritivo destina-se a descrever a Instalação Centralizada composta de duas Centrais de Cilindros 3+3, rede de distribuição e pontos de consumo para Argônio e Mistura CO<sub>2</sub> + Argônio (aplicação: solda TIG / MIG) na Oficina de Soldas da Escola SENAI Pederneiras, situada à Avenida Bernardino F. Furlan, 1920, na cidade de Pederneiras (SP).

## **2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES**

NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

Petrobrás N1438 – Soldagem (e suas normas correlacionadas)

ANSI / ASME 31.3 – American National Standard Code for Pressure Piping

ANSI / ASME 36.10 – Welded and Seamless Wrought Steel Pipe

ANSI / ASME 31.19 – Stainless Steel Pipe

### **3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

Esse projeto consiste do sistema de distribuição (Central de cilindros, redes e postos de consumo) de argônio industrial e Mistura CO<sub>2</sub> + Argônio. O argônio e a mistura são armazenados em bateria de 3 + 3 cilindros de 10 m<sup>3</sup> cada um, com pressão de trabalho de 200 bar e a pressão da rede de distribuição está regulada para 8 bar (1º estágio) e a pressão nos pontos de consumo de 3,50 bar (2º estágio). O futuro fornecedor dos gases será responsável pela estocagem, logística, manuseio e trocas.

A Instalação é composta de:

- Centrais de gases industriais 3 + 3, com 1º estágio de regulagem (Argônio e Mistura CO<sub>2</sub> + Argônio).
- Rede de distribuição desde o sistema de armazenamento até os pontos de consumo.
- Válvulas para manobra e operação do sistema.
- Postos de consumo, com válvula de bloqueio e regulador de pressão com fluxômetro incorporado (2º estágio de regulagem).

Os pontos de consumo são distribuídos da seguinte maneira:

- 12 pontos com saída única (pontos simples) para Argônio.
- 03 pontos com saída única (pontos simples) para Argônio - Futuro.
- 12 pontos com saída única (pontos simples) para Mistura.
- 03 pontos com saída única (pontos simples) para Mistura - Futuro.

#### **4. MEMÓRIA DE CÁLCULO**

##### **4.1 Dados para Projeto**

**Tabela 4.1 – Dados de operação**

	Argônio	Mistura CO <sub>2</sub> + Argônio
Equipamento	Máquina de solda	Máquina de solda
Vazão Requerida	12 NI/min	12 NI/min
Pressão Requerida	3,50 bar	3,50 bar

**Tabela 4.2 – Dados para cálculo de perda de carga da tubulação**

Variável	Argônio	Mistura CO <sub>2</sub> + Argônio
Vazão total	10,80 Nm <sup>3</sup> /h	10,80 Nm <sup>3</sup> /h
Pressão de operação (1º. Estágio)	8,0 bar	8,0 bar
Comprimento do Trecho	38 m	38 m
Número de curvas	05 un	05 un
Número de tês	15 un	15 un
Número de Válvulas Esfera	04 un	04 un
Diâmetro Nominal	1” sch40	1” sch40
Simultaneidade máxima	100%	100%

## 4.2 Resultados Obtidos

O dimensionamento da rede de recalque do sistema foi feito com base nos dados apresentados em 4.1, através da equação de Bernoulli, calculou-se o número de Reynolds, a perda de carga e velocidade para tais condições de escoamento. Os resultados obtidos são apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 4.3 – Resultados Obtidos**

Variável	Argônio	Mistura CO2 + Argônio
Pressão de entrada	8,0 Bar	8,00 Bar
Perda de carga	2,62 mBar	2,10 mBar
Pressão de saída	7,9973 Bar	7,9978 Bar
Velocidade de saída	0,67m/s	0,63 m/s

## **5. REQUISITOS DE MONTAGEM**

Devem ser seguidos alguns requisitos básicos, conforme listados a seguir:

### **5.1 Recebimento**

Inspeccione os equipamentos logo que os receber. Confira-os contra o manifesto de carga e comunique imediatamente à transportadora quaisquer irregularidades porventura encontradas, tais como peças faltantes ou danificadas.

### **5.2 Armazenamento**

Caso os equipamentos não sejam instalados imediatamente, guarde-os em lugar seco e limpo. Se os equipamentos ficarem estocados por longos períodos, consultar o fabricante para verificar o procedimento de armazenamento adequado.

### **5.3 Limpeza e Preservação**

Todo o pessoal envolvido na operação de limpeza deve estar treinado e utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) adequados.

Os EPI's, ferramentas e equipamentos utilizados na operação de limpeza devem estar livres de óleo e graxa e preservados para esse fim.

Manter sempre boa ventilação nos locais onde se processe a operação de limpeza. A bancada a ser utilizada para esta atividade deve ser limpa antes de ser usada e/ou coberta por papel Kraft ou folhas de polietileno.

Proceder à limpeza mecânica das tubulações e conexões, utilizando escova, jateamento ou outro meio que remova mecanicamente os contaminantes, conforme especificado na Tabela 5.1.



**Tabela 5.1** – Quadro Geral de Limpeza Mecânica

Processo	Utilização	Finalidade	Aplicação nos Materiais	Produto
Escova ou outro meio	Qualquer item de fácil acesso	<ul style="list-style-type: none"><li>- Remoção de ferrugem menos aderente</li><li>- Remoção de carepas de laminação</li><li>- Remoção de contaminantes não retirados por limpeza química</li><li>- Remoção de óxidos</li></ul>	Aço carbono e aços liga	Solvente
Jateamento	Qualquer item Tubulações	<ul style="list-style-type: none"><li>- Remoção de ferrugem não removida por escova ou outro meio</li><li>- Remoção de carepas de laminação</li><li>- Remoção de óxidos</li><li>- Remoção de materiais estranhos</li></ul>	Aço carbono e aços liga	-

Quando for utilizada limpeza mecânica por escova ou outro meio, a mesma deve ser de aço inoxidável austenítico ou bronze, para evitar a introdução de partículas de aço no item que está sendo limpo. Remover ferrugem, carepa de laminação e contaminantes mais aderentes .

Para a limpeza por jateamento, jatear até que a superfície apresente-se uniforme, de cor cinza claro fosco, inteiramente isenta de carepas de laminação, ferrugem, corrosão, óxidos e materiais estranhos, sem qualquer mancha, riscos ou sombras.

Após a limpeza, devem ser observados cuidados especiais na estocagem e no manuseio de todo este material, a fim de evitar recontaminação antes da montagem final. Os tubos, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados de maneira que pó, óleos ou outros contaminantes não penetrem em seu interior até a montagem final. Durante a montagem, os segmentos que permaneceram incompletos devem ser fechados ou tamponados ao fim da jornada de trabalho.

Para o descarte de soluções de limpeza, deve-se consultar o órgão de meio ambiente.

As conexões roscadas devem ser seladas com fita de resina fluorocarbono (Teflon).

## 5.4 Soldagem

Todo trabalho de solda, tais como pré-fabricação de tubulação e/ou “spools” deve obedecer aos critérios aqui descritos e da ANSI/ASME B-31.3. Os procedimentos de soldagem e de soldadores devem ser elaborados e qualificados de acordo com a ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section IX “Welding and Brazing”, e as normas brasileiras relativas a serviço.

Os soldadores devem ser qualificados na posição 6G ou em ambas as posições 2G e 5G, conforme ASME section IX (QW-461 positions).

Os detalhes de preparação da solda devem ser conforme ANSI / ASME B-31.3.

As superfícies a serem soldadas devem ser limpas, ficando livres de tinta, óleo e ferrugem, carepa de laminação ou outras impurezas que possam ser prejudiciais à solda e não podem estar úmidas ou a temperatura inferior a 10°C, numa faixa de, no mínimo, 13 mm para metais ferrosos, de cada lado das bordas. As áreas das juntas que são inacessíveis devem ser limpas adequadamente antes do ajuste final das peças, após a preparação para a soldagem.

As extremidades dos tubos devem ser preparadas para solda, por quaisquer dos métodos abaixo ou pela combinação de vários deles:

- Corte a oxigênio;
- Usinagem;
- Talhadeira pneumática;
- Esmerilhamento;
- Corte com plasma.

Para o processo de soldagem, seguir a Tabela 5.2 a seguir. Para a seleção de eletrodos e varetas, seguir as prescrições contidas na Tabela 5.3.

**Tabela 5.2 – Processo**

Passe	Diâmetro do tubo	Processo
Raiz	$\varnothing < 4''$	TIG ou SMA
	$\varnothing \geq 4''$	TIG, MIG ou SMA
Enchimento e cobertura	$\varnothing < 4''$	TIG ou SMA
	$\varnothing \geq 4''$	TIG, SMA ou MIG

**Tabela 5.3 – Eletrodos e Varetas**

PROCESSO	Classificação AXS para Eletrodo ou Vareta	Corrente e Polaridade
TIG	Vareta ER 70S-3 ou ER-70S-6	Corrente contínua, Polaridade direta
MIG	Bobinas ER 70S-6	Corrente contínua, Polaridade inversa
SMA	Eletrodos E7018 ou E6010 (raiz)	Corrente contínua, Polaridade inversa

Após a execução de cada passe, devem ser removidos poros, trincas, escórias, pontos com falta de fusão ou penetração e outros defeitos visíveis. Os passes de solda devem ser feitos defasados em relação aos anteriores, sendo que o início de cada um deve sobrepor o final do passe anterior.

O soldador deve evitar que respingos de solda danifiquem o revestimento da tubulação.

A inspeção de juntas soldadas e a interpretação de seus resultados deve atender aos requisitos dos itens 340 e 341 da ANSI / ASME B-31.3, devendo ser submetidas à inspeção visual e teste hidrostático. O exame visual deve verificar se a superfície externa das juntas soldadas atende aos requisitos da norma ANSI / ASME B-31.3, parágrafos 327, 328, 340 e 341.

## **5.5 Suportação**

Os suportes de tubulação devem ser construídos conforme desenhos **11-09-001-SP1**, **11-09-001-SP2** e **11-09-001-SP3**.

A suportação deve ser colocada a intervalos condicionados ao peso, comprimento e natureza do tubo, para que o mesmo não sofra deslocamento da posição instalada. As distâncias recomendadas para os tubos, conforme cada desenho acima descrito.

## **5.6 Pintura e Identificação das Tubulações**

Para execução dos serviços de pintura, deve-se dar atenção especial às condições higrométricas do ar. Em hipótese alguma, a umidade relativa do ar deve ser igual ou superior a 85%. Durante a aplicação da tinta, a temperatura do substrato deve estar, no mínimo, 3°C acima do ponto de orvalho e abaixo de 50°C, salvo em casos de esquemas especiais de pintura em que a tinta seja especificamente formulada para aplicação à temperatura proposta. Estas temperaturas devem ser medidas com termômetro digital devidamente calibrado. Não deve ser feita nenhuma aplicação de tinta quando a temperatura do ambiente for inferior a 10°C e / ou houver previsão de que a temperatura possa cair até 0°C, antes de a tinta ter secado.

Os solventes utilizados para diluição de algumas resinas empregadas na fabricação de tintas podem ser ésteres, álcool, acetona, etc. Durante a aplicação e secagem, estes solventes evaporam e misturam-se ao ar, tornando-se explosivos. Além disso, alguns pigmentos são tóxicos. Assim, para o armazenamento de tintas e para os serviços de pintura industrial é importante a observação dos seguintes itens:

- **Armazenamento:** os locais de armazenamento de tintas e solventes devem ter boa ventilação.
- **Preparo da superfície:** observar os itens descritos em 5.3
- **Pintura:** não fumar e/ou produzir chamas durante a preparação e a execução dos serviços de pintura. Estes locais devem estar na área de proteção de um sistema de combate a incêndio existente ou ter como proteção extintor de pó químico ou de dióxido de carbono.

Os envolvidos em serviços de pintura não devem utilizar solventes e redutores para lavar quaisquer partes do corpo. Devem ainda usar todos os EPI's indicados para os serviços de pintura: proteção respiratória, óculos de segurança contra respingos, luvas adequadas e camisas de mangas compridas para evitar o contato da pele com os produtos manuseados.

Ao final do trabalho, todo o material de limpeza usado (trapos, estopas, etc.) deve ser embebido em água e guardado em depósito de aço ou tambores fechados. Os resíduos de tintas e solventes usados na limpeza também devem ser recolhidos em recipientes metálicos e removidos o mais rápido possível.

Os envolvidos em serviços de pintura devem, ainda, evitar fazer refeições sem lavar antes as mãos, segurar entre os lábios ou dentes escovas ou outros objetos sujos com materiais de pintura e não enrolar ou segurar cigarros com as mãos sujas de tinta.

Para tubulações aparentes e suportes:

- ***Limpeza mecânica ou manual;***
  
- ***Pintura de fundo:***
  - Primer Sumastic 801 referencia Sumaré
  - Número de demão: 01
  - Cor: Branca
  - Espessura: 150 micra seco
  - Meio de aplicação: Trincha
  - Tempo de cura: 24 horas
  
- ***Pintura de acabamento:***
  - Admiral esmalte referencia Sumaré
  - Número de demão: 02
  - Cor tubulação de Argônio Industrial e Mistura (CO<sub>2</sub> + Argônio): Semi-brilhante Marrom Canalização, código Munsell 2,5 YR 2/4 e ou código Pantone 1817 C, ver detalhe da identificação no desenho de número **11-09-001-DG3** e **11-09-001-DG4**.
  - Cor suportes: Semi- brilhante cinza-claro, código Munsell N 6,5.
  - Espessura: 60 micra seco
  - Meio de aplicação: Trincha
  - Tempo de cura: 24 horas / demão

Fica a critério do cliente escolher a cor do acabamento final, entre marrom canalização ou branco (conforme padrão do cliente). Após a pintura, as tubulações devem ser identificadas com tarjas conforme especificado nos desenhos acima discriminados.

## **5.7 Ensaios / Comissionamento**

Para sistemas que trabalham sob pressão interna, a pressão de teste deve ser calculada de acordo com a norma ASME B-31.3.

Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com Nitrogênio, seco, livre de óleo ou graxa, procedendo-se os seguintes testes:

- Depois da instalação das válvulas dos postos de utilização deve-se sujeitar cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia que a maior pressão de uso (pressão de teste de 15 Bar).
- Durante o ensaio deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização com água e sabão a fim de detectar qualquer vazamento. Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio de cada seção em que houve reparos.

O ensaio de manutenção da padronização por 24h deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas. Coloca-se nitrogênio, isento de óleo ou graxa a uma vez e meia a pressão normal de trabalho. Instala-se um manômetro aferido e fecha-se a entrada de nitrogênio sob pressão. A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada por 24h, levando-se em conta as variações de temperatura.

Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser mantida pressurizada a 8,00 Bar.

## 6. LISTA DE MATERIAIS

### 6.1 Lista de Matérias para Argônio

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.
1.	Bloco central para oxigênio aço carbono pintado conexão fêmea/fêmea com entrada 12,7mm conexão saída 21,8 mm comp. 22mm (Thermadyne ou similar)	01	Un
2.	Chicote cobre para Argônio em cobre adaptador fêmea diâm. 21,8mm comp. 1500mm rosca DIN 259 direita (Thermadyne ou similar)	06	Un
3.	Corrente aço carbono SAE 1010 diâm. 3/16" passo 1"	02	Un
4.	Cotovelo 90° roscado; fêmea; aço carbono forjado ASTM A-105 classe 3.000 lbs, conforme ASME B16.11; diâm. 1/2" rosca NPT ASME B36.10 (Flacon ou similar)	15	Un
5.	Curva 90° raio longo; aço carbono ASTM A234 Gr. WPB; sem costura; extremidades biseladas conf ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-40 diâm. 3/4" (Flacon ou similar)	01	Un
6.	Curva 90° raio longo; aço carbono ASTM A234 Gr. WPB; sem costura; extremidades biseladas conf ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-STD diâm. 1" (Flacon ou similar)	06	Un
7.	Extensão Compacta para Oxigênio (Thermadyne ou similar)	02	Un
8.	Luva conforme ASME B 16.11, classe 3000 lbs, em aço-carbono forjado ASTM A-105, diâm. 1/2" BISEL x 1/2" NPT ASME B36.10 (Flacon ou similar)	02	Un
9.	Niple duplo aço carbono ASTM A-106 Gr. B, sch.80 sem costura diâm. 1/2" NPT-M x 1/2" NPT-M x 100mm (USINAGEM)	15	Un
10.	Niple duplo, aço carbono forjado ASTM A-105 classe 3.000 lbs, conforme ASME B16.11; diâm. 3/4" rosca NPT ASME B36.10 (Flacon ou similar)	01	Un

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.
11.	Niple simples aço carbono ASTM A-106 Gr. B, sch.80 s/c diâm. 1/2" BW x 1/2" NPT-M x 100mm (USINAGEM)	17	Un
12.	Niple simples aço carbono ASTM A-106 Gr. B, sch.80 sem costura diâm. 3/4" BW x 3/4" NPT-M x 100mm (USINAGEM)	01	Un
13.	Niple simples aço carbono ASTM A-106 Gr. B, sch.80 sem costura diâm. 1" BW x 1" NPT x 100mm (USINAGEM)	08	Un
14.	Placa advertência para sistema centralizada de cilindros, em chapa de alumínio dimensões 250mm x 250mm x 1mm, acabamento Wash Primer e tinta automática na cor amarela Shell, impressão em silk-screen com tinta sintética de cor preta, fixada em local visível ao público na área da central dos cilindros "Argônio-gás"	01	Un
15.	Redução concêntrica aço carbono ASTM A234 GR WPB, sem costura, extremidades biseladas p/ solda de topo conforme ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-40 diâm. 1" x 1/2" (Flacon ou similar)	16	Un
16.	Regulador de pressão PGR-108 – Oxigênio industrial (Thermadyne ou similar)	01	Un
17.	Regulador pressão PGFR-36 ACF – Argônio, Misturas, CO2 (Thermadyne ou similar)	15	Un
18.	Te normal; aço carbono ASTM A234 Gr. WPB; sem costura; extremidades biseladas conf ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-40 diâm. 1/2" (Flacon ou similar)	01	Un
19.	Te normal; aço carbono ASTM A234 Gr. WPB; sem costura; extremidades biseladas conf ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-40 diâm. 1" (Flacon ou similar)	16	Un
20.	Tubo em aço carbono ASTM A-53, Gr. B, com costura, extremidades biseladas conforme ANSI B16.25, padrão ANSI B36.10, sch-40, preto, diâm. 1/2" (Mannesman ou similar)	31	Mt
21.	Tubo em aço carbono ASTM A-53, Gr. B, com costura, extremidades biseladas conforme ANSI B16.25, padrão ANSI B36.10, sch-40, preto, diâm. 3/4" (Mannesman ou similar)	05	Mt
22.	Tubo em aço carbono ASTM A-53, Gr. B, c/costura, extremidades biseladas conforme ANSI B16.25, padrão ANSI B36.10, sch-40, preto, diâm. 1" (Mannesman ou similar)	45	Mt



ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.
23.	União roscada; fêmea; aço carbono forjado ASTM A-105, com assento cônico em bronze, classe 3.000 lbs, conforme ASME B16.11; diâm. ¾” rosca NPT-F conforme ASME B36.10 (Flacon ou similar)	01	Un
24.	Válvula de bloqueio, tipo esfera, passagem plena, corpo tripartido em latão, esfera flutuante em inox 304, vedação em aço inox /guarnição em teflon, corpo tripartido, acionamento por alavanca com giro 90° em aço inoxidável, extremidades diâm. ½” rosca NPT classe 250 lbs (Flowserve ou similar)	16	Un
25.	Válvula de bloqueio, tipo esfera, passagem plena, corpo tripartido em latão, esfera flutuante em inox 304, vedação em aço inox /guarnição em teflon, corpo tripartido, acionamento por alavanca com giro 90° em aço inoxidável, extremidades diâm. 1” rosca NPT classe 250 lbs (Flowserve ou similar)	04	Un
26.	Válvula criogênica segurança alívio Rockwood diâm. ½” x ¾” NPT SET= 12,0 kgf/cm <sup>2</sup>	01	Un
27.	Arame para solda SAWM-7 3,18 mm	5,85	Kg

## 6.2 Lista de Matérias para Mistura (Argônio + CO2)

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.
1.	Bloco central para oxigênio aço carbono pintado conexão fêmea/fêmea com entrada 12,7mm conexão saída 21,8 mm comp. 22mm (Thermadyne ou similar)	01	Un
2.	Chicote cobre para Argônio em cobre adaptador fêmea diâm. 21,8mm comp. 1500mm rosca DIN 259 direita (Thermadyne ou similar)	06	Un
3.	Corrente aço carbono SAE 1010 diâm. 3/16" passo 1"	02	Un
4.	Cotovelo 90° roscado; fêmea; aço carbono forjado ASTM A-105 classe 3.000 lbs, conforme ASME B16.11; diâm. 1/2" rosca NPT ASME B36.10 (Flacon ou similar)	15	Un
5.	Curva 90° raio longo; aço carbono ASTM A234 Gr. WPB; sem costura; extremidades biseladas conf ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-40 diâm. 3/4" (Flacon ou similar)	01	Un
6.	Curva 90° raio longo; aço carbono ASTM A234 Gr. WPB; sem costura; extremidades biseladas conf ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-STD diâm. 1" (Flacon ou similar)	06	Un
7.	Extensão Compacta para Oxigênio (Thermadyne ou similar)	02	Un
8.	Luva conforme ASME B 16.11, classe 3000 lbs, em aço-carbono forjado ASTM A-105, diâm. 1/2" BISEL x 1/2" NPT (Flacon ou similar)	02	Un
9.	Niple duplo aço carbono ASTM A-106 Gr. B, sch.80 sem costura, diâm. 1/2" NPT-M x 1/2" NPT-M x 100mm (USINAGEM)	15	Un
10.	Niple duplo, aço carbono forjado ASTM A-105 classe 3.000 lbs, conforme ASME B16.11; diâm. 3/4" rosca NPT ASME B36.10 (Flacon ou similar)	01	Un
11.	Niple simples aço carbono ASTM A-106 Gr. B, sch.80 sem costura diâm. 1/2" BW x 1/2" NPT-M x 100mm (USINAGEM)	17	Un

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.
12.	Niple simples aço carbono ASTM A-106 Gr. B, sch.80 sem costura, diâm. ¾" BW x ¾" NPT-M x 100mm (USINAGEM)	01	Un
13.	Niple simples aço carbono ASTM A-106 Gr. B, sch.80 sem costura, diâm. 1" BW x 1" NPT x 100mm (USINAGEM)	08	Un
14.	Placa advertência para sistema centralizada de cilindros, em chapa de alumínio dimensões 250mm x 250mm x 1mm, acabamento Wash Primer e tinta automática na cor amarela Shell, impressão em silk-screen com tinta sintética de cor preta, fixada em local visível ao público na área da central dos cilindros "Mistura – gás"	01	Un
15.	Redução concêntrica aço carbono ASTM A234 GR WPB, sem costura, extremidades biseladas p/ solda de topo conforme ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-40 diâm. 1" x ½" (Flacon ou similar)	16	Un
16.	Regulador de pressão PGR-108 – Oxigênio industrial (Thermadyne ou similar)	01	Un
17.	Regulador pressão PGFR-36 ACF – Argônio, Misturas, CO2 (Thermadyne ou similar)	15	Un
18.	Te normal; aço carbono ASTM A234 Gr. WPB; sem costura; extremidades biseladas conf ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-40 diâm. ½ (Flacon ou similar)	01	Un
19.	Te normal; aço carbono ASTM A234 Gr. WPB; sem costura; extremidades biseladas conf ANSI B16.25; padrão ANSI B16.9; sch-40 diâm. 1" (Flacon ou similar)	16	Un
20.	Tubo em aço carbono ASTM A-53, Gr. B, c/costura, extremidades biseladas conforme ANSI B16.25, padrão ANSI B36.10, sch-40, preto, diâm. ½" (Mannesman ou similar)	31	Mt
21.	Tubo em aço carbono ASTM A-53, Gr. B, c/costura, extremidades biseladas conforme ANSI B16.25, padrão ANSI B36.10, sch-40, preto, diâm. ¾" (Mannesman ou similar)	05	Mt

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	UNID.
22.	Tubo em aço carbono ASTM A-53, Gr. B, c/costura, extremidades biseladas conforme ANSI B16.25, padrão ANSI B36.10, sch-40, preto, diâm. 1" (Mannesman ou similar)	45	Mt
23.	União roscada; fêmea; aço carbono forjado ASTM A-105, com assento cônico em bronze, classe 3.000 lbs, conforme ASME B16.11; diâm. ¾" rosca NPT-F conforme ASME B36.10 (Flacon ou similar)	01	Un
24.	Válvula de bloqueio, tipo esfera, passagem plena, corpo tripartido em latão, esfera flutuante em inox 304, vedação em aço inox /guarnição em teflon, corpo tripartido, acionamento por alavanca com giro 90° em aço inoxidável, extremidades diâm. ½" rosca NPT classe 250 lbs (Flowserve ou similar)	16	Un
25.	Válvula de bloqueio, tipo esfera, passagem plena, corpo tripartido em latão, esfera flutuante em inox 304, vedação em aço inox /guarnição em teflon, corpo tripartido, acionamento por alavanca com giro 90° em aço inoxidável, extremidades diâm. 1" rosca NPT classe 250 lbs (Flowserve ou similar)	04	Un
26.	Válvula criogênica segurança alívio Rockwood diâm. ½" x ¾" NPT SET= 12,0 kgf/cm²	01	Un
27.	Arame para solda SAWM-7 3,18 mm	5,85	Kg

## 7. LISTA DE DOCUMENTOS

DESENHO N°	DESCRIÇÃO	FORM	ESCALA	DATA
11-09-001-CC1	Det. Esquemático p/ Abrigo central Arg.	A3	1:1	28/03/09
11-09-001-CC2	Det. Esquemático p/ Abrigo central Mist.	A3	1:1	28/03/09
11-09-001-DG1	Detalhes da Central de Argônio	A3	1:1	28/03/09
11-09-001-DG2	Detalhes da Central de Mistura	A3	1:1	28/03/09
11-09-001-DG3	Detalhe Identificação Pintura Mistura	A4	1:1	28/03/09
11-09-001-DG4	Detalhe Identificação Pintura Argônio	A4	1:1	28/03/09
11-09-001-DG5	Detalhe distâncias Rede gás X Elétrica	A3	1:1	28/03/09
11-09-001-DG6	Detalhe do Posto de Consumo Argônio	A3	1:1	28/03/09
11-09-001-DG7	Detalhe do Posto de Consumo Argônio	A3	1:1	28/03/09
11-09-001-IS1	Isométrico geral – Rede Argônio	A2	1:1	28/03/09
11-09-001-IS2	Isométrico geral – Rede Mistura	A2	1:1	28/03/09
11-09-001-SP1	Detalhe do Suporte “SP-01”	A4	1:1	28/03/09
11-09-001-SP2	Detalhe do Suporte “SP-02”	A4	1:1	28/03/09
11-09-001-SP3	Detalhe do Suporte “SP-03”	A4	1:1	28/03/09
11-09-001-LD	Lista de Desenhos	--	--	28/03/09
11-09-001-MD	Memorial Descritivo do Projeto	--	--	03/04/09

## **8. ANEXOS**

### **8.1 ART – Anotação de Responsabilidade Técnica**

## **8.2 Relação de Fornecedores**

### **1. FAMABRÁS – Indústria de Aparelhos de Medição Ltda. (Verificar representante local).**

Rua do Aço, 658 – Corredor Industrial

Itaquaquecetuba / SP – CEP 03585-210

Fone: (11) 4646-1101 / 1100

Fax: (11) 4646-1102

E-mail: [vendas@famabras.com.br](mailto:vendas@famabras.com.br)

Site: <http://www.famabras.com.br>

### **2. TUPY S.A. (Verificar representante local)**

Av. Manoel da Nóbrega, 424

Mauá / SP – cep 09.380-120

Fone: / fax: (11) 0800 727 8400 / 6763-7802

E-mail: [conexoessp@tupy.com.br](mailto:conexoessp@tupy.com.br)

Site: <http://www.tupy.com.br>

### **3. MANNESMANN TUBES**

Av. Olinto Meireles, 65

Barreiro – Belo Horizonte / MG – cep 30.640-010

Fone: (31) 3328-2121

Site: <http://www.mannesmann.com.br>

**4. UNIFORJA FORGING SOLUTIONS**

R. São Nicolau, 210

Jd. Das Pitangueiras – Diadema / SP

Fone (11) 4057-5858, 4058-5834

Fax: (11) 4051-2032

E-mail: [comercial@uniforja.com.br](mailto:comercial@uniforja.com.br)

Site: <http://www.uniforja.com.br>

**5. FLOWSERVE LTDA. (WORCESTER CONTROLS)**

R. Tocantins, 128

São Caetano do Sul / SP – CEP 09580-130

Fone: (11) 2169-6300

Fax: (11) 2169-6313

E-mail: [lmachado@flowserve.com.br](mailto:lmachado@flowserve.com.br)

Site: <http://www.flowserve.com.br>

**6. HIDROSTEEL VÁLVULAS E CONEXÕES LTDA.**

R. Solar dos Pinheiros, 221

V. Industrial – São Paulo / SP – cep 03254-190

Fone: (11) 6701-2200

Fax: (11) 6701-2203

Contato: Djalma - Vendas

E-mail: [hidrosteel@hidrosteel.com.br](mailto:hidrosteel@hidrosteel.com.br)

Site: <http://www.hidrosteel.com.br>



**7. FLACON CONEXÕES DE AÇO LTDA.**

Av. Senador Teotônio Vilela, 8835 – Casa Grande

Santo Amaro – São Paulo / SP

Fone: (11) 5979 – 6411 / 9324

E-mail: [vendas@flacon.ind.br](mailto:vendas@flacon.ind.br)

Site: <http://www.flacon.ind.br>

**8. ELUMA S/A IND. COM.**

R. Felipe Camarão, 500 – Utinga

Santo André / SP

Fone: (11) 3871-8121

E-mail: [conexoes@eluma.com](mailto:conexoes@eluma.com)

Site: <http://www.eluma.com.br>

**9. NAUCO NACIONAL DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE**

R. Atabasca, 870 – Jardim Santo Alberto

Santo André / SP

Fone: (11) 4476-1000

E-mail: [nauco@nauco.com.br](mailto:nauco@nauco.com.br)

Site: <http://www.nauco.com.br>