

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES PROJETO GLP

Elaborado por:

Autor: Eng.º Mecânico Rafael de Melo Carvalho
CREA: 24.478/D-DF
Matrícula: 973.469-4
ART: 0720210003551

OBJETIVO: Especificações do Projeto de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP do restaurante comunitário do Sol Nascente

R03			
R02			
R01			
R00	13/11/2020	Versão inicial	RAFAEL CARVALHO
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
Nome do projeto		RESTAURANTE COMUNITÁRIO - SOL NASCENTE	
Número do projeto		PROJ-DE-053-20	PROJ-DE-053-20-GLP-DT-CAD-ESP-001-R00
Endereço do projeto		SHSN Trecho 2 Etapa II Quadra 105 Conjunto O Área Especial 1	

SUMÁRIO

1.	GENERALIDADES	3
1.1.	INTRODUÇÃO.....	3
1.2.	OBJETIVO.....	3
1.3.	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
1.4.	NORMAS E REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS	3
1.5.	SISTEMAS PROPOSTOS	4
1.6.	CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO.....	4
1.7.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	5
2.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	5
2.1.	07.07.000 GÁS COMBUSTÍVEL – CENTRAL DE GLP	5
2.1.1.	CÁLCULO DO CONSUMO E QUANTIDADE DE CILINDROS	5
2.1.2.	DEMANDA DE EQUIPAMENTOS.....	6
2.1.2.1.	Cozinha	6
2.1.2.2.	Caldeira de água quente.....	6
2.1.3.	QUANTIDADE DE CILINDROS	7
2.2.	07.07.100 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE AÇO-CARBONO	8
2.2.1.	DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES.....	8
2.2.2.	07.07.101 TUBO.....	8
2.2.3.	07.07.103 TÊ	8
2.2.4.	07.07.114 COTOVELO	8
2.2.5.	07.07.117 VÁLVULA	9
2.2.6.	07.07.300 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS	9
2.3.	ENSAIO DE ESTANQUEIDADE	9
2.3.1.	CONDIÇÕES GERAIS	9
2.3.2.	PREPARAÇÃO PARA O ENSAIO DE ESTANQUEIDADE.....	10
2.3.3.	PROCEDIMENTO DO ENSAIO	10
3.	11.01.000 MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	12

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar as especificações do Projeto de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP do restaurante comunitário do Sol Nascente, localizado na **SHSN Trecho 2 Etapa II Quadra 105 Conjunto O Área Especial 1 – Sol Nascente DF.**

Trata-se de projeto mecânico, que visa atender a demanda do Governo do GDF, cujo objetivo é a reforma do restaurante comunitário do Sol Nascente

Em suma, foi adotado uma Central de GLP para alimentar os equipamentos da cozinha e para alimentar as caldeiras de água quente fornecidas para a cozinha do restaurante.

1.2. OBJETIVO

Este documento tem como objetivo apresentar a descrição dos sistemas utilizados e a solução adotada para os ambientes em questão. Os materiais, equipamentos, instalação e funcionamento também serão discriminados detalhadamente.

1.3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A edificação é térrea com área total de 1.135 metros quadrados. A cozinha do Restaurante possui os seguintes equipamentos:

- **Caldeirão de 500 litros, 2 unidades;**
- **Fogão 6 bocas, 2 unidades;**
- **Fritadeira a gás;**
- **Forno convencional;**
- **Forno composto;**
- **Máquina de lavar louças na Higienização.**

Obs: Os demais equipamentos que compõe o Restaurante (pass-through, banho-maria, etc.) funcionarão com energia elétrica.

O Restaurante também possui 2 Câmaras frigoríficas. A primeira é a de itens resfriados, composto por Laticínios, Hortifruti etc. A segunda é dos itens congelados, composto por carnes etc.

A área dos resfriados deverá ser mantida em até 0 °C.

A área dos congelados deverá ser mantida em até -29 °C.

O Restaurante inicialmente atenderá a 1200 refeições por dia no turno do almoço. Porém, conforme necessidade da administração pública, ele é escalável e está dimensionado para atender a 2000 refeições por turno, refeições diurnas e noturnas. Existe também afastado da edificação um ambiente onde ficarão instaladas as caldeiras de água quente. Por fim, existe uma edificação de abrigo da Central de GLP.

1.4. NORMAS E REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS

O projeto foi elaborado com base nas seguintes normas técnicas e recomendações:

ABNT	<ul style="list-style-type: none">• NBR 13523: Central de gás liquefeito de petróleo – GLP.• NBR 15358: Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial até 400 kPa – Projeto e execução.• NBR 15526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução.
ASTM	<ul style="list-style-type: none">• American Society for Testing and Materials.
ANSI	<ul style="list-style-type: none">• American National Standards Institute.
SMACNA	<ul style="list-style-type: none">• Sheet Metal and Air Conditioning of Contractors National Association.
MCGRAW HILL	<ul style="list-style-type: none">• Piping Calculations Manual.
CBMDF	<ul style="list-style-type: none">• Norma Técnica N° 05/2000 - Central Predial de Gás Liquefeito de Petróleo.
ANVISA	<ul style="list-style-type: none">• Resolução N° 216, de 15 de setembro de 2004: Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

1.5. SISTEMAS PROPOSTOS

O projeto em epígrafe abrangerá os seguintes sistemas:

- Sistema de distribuição de GLP.

1.6. CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO

A contratada deverá, no mínimo, seguir as seguintes orientações abaixo descritas:

- Para elaboração do projeto executivo, deve-se visitar o local e tomar conhecimento e confirmação de tudo o que existe e sua interferência com o novo projeto;
- Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação;
- Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações;
- No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização;
- Se do contrato constar condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas;
- Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário;

- Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente;
- Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços;
- Será necessário, manter contato com a fiscalização competente, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados;
- Os materiais a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade;
- Os empregos dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação dos mesmos pela fiscalização;
- Os materiais que chegarem à obra devem além de todas as checagens estipuladas, serem comparados com as amostras aprovadas;
- Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela fiscalização, devem ser guardados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra;
- Os materiais não aprovados pela fiscalização devem ser retirados da obra pela contratada em um prazo máximo de 72 horas. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.

1.7. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Pranchas:

Prancha	Revisão	Descrição
GLP 001	R00	Planta-Baixa, Memorial de Cálculo.
GLP 002	R00	Corte e Detalhes

Complementando os desenhos estão os seguintes documentos: Este Caderno de Especificações.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A Descrição qualitativa de todo material/equipamento construtivo e de acabamento a ser utilizado na obra, bem como as recomendações para uso desses materiais, está seguindo fielmente a descrição do ROTEIRO MARE – Baseado no Decreto nº 92.100 de dezembro de 1985 e Portaria nº 2296 de 23 de julho de 1995.

2.1. 07.07.000 GÁS COMBUSTÍVEL – CENTRAL DE GLP

2.1.1. CÁLCULO DO CONSUMO E QUANTIDADE DE CILINDROS

O consumo de GLP é baseado nos equipamentos presentes na cozinha e as caldeiras de água quente do Restaurante. A vazão total de Gás no sistema é de 11,04 m³/h. A planilha de dimensionamento da rede de distribuição se encontra na Prancha 001.

2.1.2. DEMANDA DE EQUIPAMENTOS

2.1.2.1. Cozinha

A cozinha terá pontos de GLP localizados em prancha para atender as demandas dos equipamentos. A potência nominal dos equipamentos de referência são valores da NBR 15526 e de catálogos de fornecedores (Alja Cozinhas Industriais, Venâncio Cozinhas Industriais). Resumo dos equipamentos selecionados:

Aparelho a gás	Potência nominal média [kcal/h]	Quantidade
Fogão 6 bocas	24540	2
Chapa à Gás	7980	1
Forno convencional	13621	1
Forno composto	13621	1
Caldeirão a gás 500 litros	56400	3
Caldeira água quente	90516	2
Total [kcal/h]	434534	
Total [m³/h]	18,11	

Obs.: O poder calorífico inferior do GLP considerado foi de 11.400 kcal/kg.

2.1.2.2. Caldeira de água quente

Segundo projeto de hidráulica e documentos técnicos, a demanda de água quente do Restaurante é de 12 litros por refeição. Considerando um horário de pico de 6 horas que é o período completo de preparo dos alimentos temos:

$$12 \text{ litros por refeição} * 2000 \text{ refeições por turno} = 24000 \text{ litros por turno}$$

$$\frac{24000 \text{ litros}}{6 \text{ horas de pico}} = 4000 \text{ litros/h}$$

O sistema de água quente será precedido por um sistema de aquecimento de termofissão por meio de placas solares. As entradas de água nas Caldeiras a gás viram pré-aquecida das placas solares e somente será acionada quando a demanda de água quente do Restaurante for maior que o fornecimento das placas de termofissão.

O modelo de caldeira selecionado já possui um reservatório de acumulação capaz de manter um fluxo constante de água quente.

Para o dimensionamento, foi considerada a demanda total e serão utilizados 2 trocadores de calor a gás com termo acumulação, garantindo a produção de água quente necessária.

Modelo de referência para o cálculo da demanda de GLP:

Weco CB400-80 – 2 Unidades

- Vazão de água quente com $\Delta T = 40^\circ\text{C}$: 1875 L/h;
- Consumo de GLP: 7,94 kg/h;
- Capacidade do reservatório: 4.000 L;
- Dimensões: 4300x1350x1700 mm;

- Conexões:
 - Entrada água fria: 2"
 - Saída água quente: 2"
 - Retorno água quente: 1.1/2"
 - Dreno: 1.1/2"

2.1.3. QUANTIDADE DE CILINDROS

A quantidade de cilindros necessários para a bateria de alimentação de GLP depende da capacidade de vaporização do gás. Cada tipo de cilindro de gás possui uma capacidade específica de gerar vapor de gás. Para o projeto será usado como referência a tabela abaixo, fornecida pela Empresa AltoQi:

Recipiente	Número de recipientes		Capacidade de vaporização (kg/h)
	1 Bateria	2 Baterias	
1000WG	0.3	0.3	18.22
120WG	1.42	1.42	3.84
2000WG	0.17	0.17	32.43
250WG	0.81	0.81	6.68
320WG	0.66	0.66	8.22
500WG	0.52	0.52	10.51
P02	27.19	54.38	0.2
P05	13.59	27.19	0.4
P13	9.06	18.13	0.6
P190	1.57	1.57	3.47
P45	3.97	7.94	1.37
P90	2.58	5.15	2.11

Figura 1 - Capacidade de Vaporização por tipos de recipientes. Fonte: AltoQi

O número de recipientes é calculado pela seguinte fórmula:

$$N^{\circ} \text{ de recipiente} = \frac{Q * S}{CV}$$

Onde:

Q é a vazão do gás, em (m3/h);

S é a densidade relativa do gás, adimensional e para o GLP 1,8;

CV é a capacidade de vaporização do recipiente.

Para o projeto, selecionamos o recipiente P500 (500WG). A quantidade de cilindros para o projeto é de:

$$N^{\circ} \text{ de recipiente} = \frac{18,11 * 1,8}{10,51} = 3,1$$

Portanto, para atender perfeitamente a demanda do Restaurante será necessário 5 (cinco) tanques P500. Os cilindros serão fornecidos pela empresa fornecedora do GLP.

2.2. 07.07.100 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE AÇO-CARBONO

2.2.1. DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES

O dimensionamento da tubulação foi realizado no memorial de cálculo usando ábacos de cálculo citados nas Normas e Referências. Os diâmetros da tubulação estão indicados na Prancha 001.

2.2.2. 07.07.101 TUBO

As tubulações dos cilindros até os reguladores de 1º estágio serão em aço-carbono SCH40 e rosca NPT, conforme NBR 5580 no mínimo classe média, NBR 5590 no mínimo classe normal e API 5-L no mínimo grau A. As conexões serão em aço-galvanizado NPT classe 300. Modelo de referência: TUPY ou equivalente técnico.

TUBULAÇÃO ENTERRADA

As partes da tubulação que é enterrada deverão estar enterradas no mínimo a 0,3 m, medido a partir da geratriz superior do tubo. As valas para colocação dos tubos deverão ter seção retangular, com largura acrescentada de 30 cm do diâmetro externo da tubulação. A vala deverá receber no mínimo 10 cm de terra limpa, bem compactada para servir de base para a tubulação, conforme Figura 1.

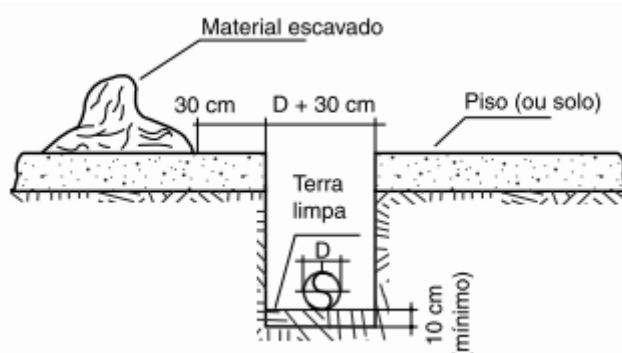


Figura 2: Instalação da tubulação enterrada. Fonte NBR 15.358

Deverá ser previsto colocação de fita plástica de advertência de 20 cm da geratriz superior do tubo e por toda a sua extensão e marcação na superfície a cada 20 m indicando a existência da tubulação de combustível enterrada.

2.2.3. 07.07.103 TÊ

Os tês convencionais de diversos tamanhos da tubulação serão do tipo aço galvanizado conforme ASME/ANSI B16.9 classe NPT 300. Modelo de referência: TUPY 1060 ou equivalente técnico.

Os tês de redução serão do tipo 1"x1"x3/4" de aço galvanizado conforme ASME/ANSI B16.9 classe NPT 300. Modelo de referência: TUPY 1065R ou equivalente técnico.

2.2.4. 07.07.114 COTOVELO

Os cotovelos convencionais da tubulação serão do tipo aço galvanizado conforme ASME/ANSI B16.9 classe NPT 300. Modelo de referência: TUPY 1015 ou equivalente técnico.

Os cotovelos de redução serão do tipo 1"x3/4" de aço galvanizado conforme ASME/ANSI B16.9 classe NPT 300. Modelo de referência: TUPY 1020R ou equivalente técnico.

2.2.5. 07.07.117 VÁLVULA

As válvulas serão de aço-galvanizado conforme a NBR 14788 ou EN 331, com classe de pressão no mínimo NPT 300.

As válvulas serão do tipo esfera e interromperam o fluxo de gás por meio de bloqueio manual. As localizações das válvulas de corte estão indicadas em prancha e as válvulas que interrompem o fluxo das Caldeiras e da Cozinha estão a 60 cm do piso acabado, com uma tampa metálica para proteger a válvula.

2.2.6. 07.07.300 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

07.07.302 REGULADOR DE 1º ESTÁGIO

O regulador de 1º estágio é responsável por receber o gás do Manifold dos cilindros e regular para a pressão de 150 kPa. Os acessórios necessários no regulador estão indicados no Detalhe 04 da Prancha 002. Os reguladores deverão ser conforme a NBR 15590, EN 88-1, EN 88-2 ou EN 334.

Os manômetros contidos no sistema deverão atuar preferencialmente entre 25% e 75% de seu final de escala, e ser conforme a NBR 14105-1.

O filtro contido no sistema deverá possuir elementos filtrantes substituíveis ou permitir a limpeza periódica.

07.07.303 REGULADOR DE 2º ESTÁGIO

O regulador de 2º estágio é responsável por receber o gás do Manifold dos cilindros e regular para a pressão de 15 kPa. Os acessórios necessários no regulador estão indicados no Detalhe 03 da Prancha 002. Os reguladores deverão ser conforme a NBR 15590.

Os manômetros contidos no sistema deverão atuar preferencialmente entre 25% e 75% de seu final de escala, e ser conforme a NBR 14105-1.

07.07.304 MANIFOLD DE GÁS

O Manifold é responsável por receber as conexões dos cilindros em uma tubulação unificada para seguir para o regulador de 1º estágio. Cada cilindro deverá possuir um registro de corte com válvula de esfera. O fim do Manifold será com tampão NPT 300. O Manifold será suportado por mão francesa de forma a manter o nível da tubulação que vai até o regulador de 1º estágio.

Os manômetros contidos no sistema deverão atuar preferencialmente entre 25% e 75% de seu final de escala, e ser conforme a NBR 14105-1.

2.3. ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

2.3.1. CONDIÇÕES GERAIS

O ensaio de estanqueidade deverá ser realizado para detectar possíveis vazamentos e verificar a resistência da rede a pressões de operação. Recomenda-se que o ensaio seja realizado após uma criteriosa inspeção visual da rede de distribuição interna e juntas e conexões, para se detectar previamente qualquer defeito durante sua execução.

O ensaio deve ser realizado em duas etapas:

- O ensaio deve ser realizado após a montagem da rede, com ela ainda exposta, podendo ser realizada por partes e em toda sua extensão, sob pressão de no mínimo 600 kPa;
- Após a instalação de todos os equipamentos, na extensão total da rede, para liberação de abastecimento com gás combustível, sob pressão de operação.

As duas etapas deverão ser realizadas com ar comprimido ou gás inerte.

Deve ser assegurado que todos os componentes, tais como válvulas, tubos e acessórios, resistam as pressões de ensaio.

Deve ser emitido um laudo do ensaio com anotação de responsabilidade técnica após a sua finalização e antes de se realizar a purga.

2.3.2. PREPARAÇÃO PARA O ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

Deve ser utilizado um instrumento de medição da pressão calibrado, de forma a garantir que a pressão a ser medida encontre-se entre 20 % a 80 % do seu fundo de escala, graduado em divisões não maiores que 1 % do final da escala. O tempo do ensaio deve ser de no mínimo 60 min.

2.3.3. PROCEDIMENTO DO ENSAIO

Na realização do ensaio, devem ser observadas as seguintes atividades:

a) todas as válvulas dentro da área de prova devem ser ensaiadas na posição aberta, colocando nas extremidades livres em comunicação com a atmosfera um bujão para terminais com rosca ou um flange cego para terminais não roscados;

b) deve ser considerado um tempo adicional de 15 min para estabilizar a pressão do sistema em função da temperatura e pressão atmosférica, ou de eventuais bolsas de ar na tubulação;

c) a pressão deve ser aumentada gradativamente em intervalos não superiores a 10

% da pressão de ensaio, dando tempo necessário para sua estabilização;

d) a fonte de pressão deve ser separada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio;

e) a pressão deve ser verificada durante todo o período de ensaio;

f) se for observada uma diminuição de pressão de ensaio, o vazamento deve ser localizado e reparado. Neste caso a primeira etapa do ensaio deve ser repetida.

g) uma vez finalizada a primeira etapa do ensaio, deve-se fazer uma exaustiva limpeza interior da tubulação através de jatos de ar comprimido ou gás inerte, por toda a rede de distribuição. Este processo deve ser repetido tantas vezes quantas sejam necessárias até que o ar ou gás de saída esteja livre de óxidos e partículas.

Na realização da segunda etapa do ensaio, devem ser observadas as seguintes atividades:

a) os reguladores de pressão e as válvulas de alívio ou de bloqueio devem ser instalados, mantendo as válvulas de bloqueio na posição aberta e as extremidades livres em comunicação com as atmosferas fechadas.

b) pressurizar toda a rede com a pressão de operação.

c) a fonte de pressão deve ser separada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio.

d) ao final do período de ensaio, se for observada uma diminuição de pressão de ensaio, o vazamento deve ser localizado e reparado. Neste caso a segunda etapa do ensaio deve ser repetida.

3. 11.01.000 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Para manutenção do sistema da Central de GLP e da rede distribuição, deverá ser realizado plano de manutenção preventiva incluindo, no mínimo:

Item	Frequência	Ação
Rede de Distribuição e Central de GLP		
Tubulação e acessórios	Mensal	Realizar inspeção visual para verificar possíveis vazamentos, danos e avarias
		Realizar inspeção visual para verificar se encontram com acesso desobstruído e devidamente sinalizado
		Verificar as válvulas e dispositivos de regulação
		Verificar a pintura das tubulações
		Verificar as sinalizações de emergência
		Verificação dos dispositivos de controle de pressão usados
		Calibração dos medidores, manômetros e reguladores de pressão
Cilindros P190	Mensal	Verificar com a concessionária os testes dos cilindros utilizados na Edificação
		Verificar a placa de identificação a idade do Cilindro e se precisa sofrer por inspeção e testes.

Elaborado por:

Autor: Eng.º Mecânico Rafael de Melo Carvalho
CREA: 24.478/D-DF
Matrícula: 973.469-4
ART: 0720210003551