

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ET- AIM-005-23

AQUISIÇÃO DE HELIO GRAUS 4.5/5.0 e SISTEMA DE ABASTECIMENTO

ATUALIZAÇÕES

DATA	REVISÃO	PÁGINAS ALTERADAS	ALTERAÇÕES EFETUADAS
07/02/2023	00		Emissão Inicial

ÍNDICE

1	cONTEXTUALIZAÇÃO	4
2	INTRODUÇÃO	4
3	OBJETIVO.....	5
4	DA PARTICIPAÇÃO	5
5	ESCOPO	5
5.1	<i>Hélio gasoso puro</i>	5
5.2	<i>Projeto Executivo de sistema centralizado de abastecimento de hélio</i>	5
5.3	<i>Fornecimento e Instalação de sistema centralizado de abastecimento de hélio.....</i>	5
6	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:	6
6.1	<i>Grau de pureza.....</i>	6
6.2	<i>Quantidade e embalagem de fornecimento de hélio.....</i>	6
6.3	<i>Abastecimento inicial e Reabastecimento</i>	6
6.3.1	<i>Dados de operação:</i>	6
6.3.2	<i>Manifold de enchimento e tubulação de interligação</i>	7
6.3.3	<i>Mangueira Flexível Metálica de Alta Pressão e Conexões</i>	7
6.3.4	<i>Válvula de retenção</i>	8
6.3.5	<i>Válvula de Segurança.....</i>	9
6.3.6	<i>Tubulações</i>	9
6.3.7	<i>Conexões</i>	10
6.3.8	<i>Suportes</i>	10
6.3.9	<i>Limpeza das instalações / bundles.....</i>	10
6.4	<i>Acessibilidade.....</i>	10
7	GESTÃO DOS DOCUMENTOS	12
8	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	12
9	EXCLUSÕES	12
10	PRAZOS PARA ENTREGA DAS ETAPAS.....	12
11	CONCORRÊNCIA	12

11.1	VISITA AO LOCAL	12
11.2	CONSULTAS	13
11.3	ELABORAÇÃO DA PROPOSTA	13
	• Planilha orçamentária de Preços	13
	• Regime Contratual	13
	• Preços.....	14
	• Alteração de Escopo.....	14
	• Serviços Adicionais.....	14
11.4	ENTREGA DA PROPOSTA	14
11.5	EQUALIZAÇÃO	16
11.6	ANÁLISE DE PROPOSTAS	16
12	ACOMPANHAMENTO DA OBRA.....	16
12.1	EQUIPE	16
12.2	ACOMPANHAMENTO.....	16
13	CAUÇÃO CONTRATUAL.....	17
13.1	GARANTIAS.....	17
13.2	GARANTIA TÉCNICA DOS SERVIÇOS	17
14	SEGUROS	17
15	RELAÇÃO DE ANEXOS	18

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais – CNPEM – é uma Organização Social (Entidade Privada sem fins lucrativos) vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI.

Administra quatro laboratórios nacionais abertos, entre eles o LNLS – Lab. Nacional de Luz Síncrotron que atua na área de pesquisa de materiais, disponibilizando suas instalações e instrumentação científica para a comunidade acadêmica brasileira e internacional. Em operação desde 2019, o Sirius é uma das três únicas Fontes de Luz Síncrotron de 4ª Geração no mundo e vem operando desde então com cavidade ressonante a temperatura ambiente. Como parte do planejamento objetivando aumentar a corrente de operação e a estabilidade do feixe de elétrons, responsável pela produção da radiação síncrotron, em 2023 a cavidade atual será substituída por duas cavidades supercondutoras. Estes dispositivos alcançam a condição de supercondutividade em temperaturas em torno de 4K (~269°C) e operam imersos em Hélio e isolados com Nitrogênio, ambos em estado líquido.

Para liquefazer e distribuir o hélio, bem como armazená-lo em estado gasoso quando as cavidades não estiverem operando, está sendo construída pela Linde Kryotechnik (Suíça) uma planta criogênica que deverá ser montada a partir de março de 2023 e comissionada em maio de 2023.

2 INTRODUÇÃO

Para comissionamento e operação a planta criogênica de hélio precisa ser limpa, purgada e abastecida com hélio gasoso, é necessário para esses procedimentos o fornecimento de hélio gasoso hélio gasoso graus 4.5 e 5.0.

O Hélio puro grau 4.5 será fornecido em cestas de cilindros de hélio para limpeza e purga do sistema e será injetado em diversos pontos estratégicos do sistema, com objetivo de garantir que toda umidade residual e outras impurezas gasosas serão removidas dos componentes e tubulações, usando um procedimento alternado de evacuação e purga do sistema de hélio.

O Hélio puro grau 5.0 será utilizado para o resfriamento das cavidades supercondutoras, deve ser transferido para os pulmões (buffer com 300m³) do sistema de liquefação de hélio, a pureza do produto é fundamental para o bom funcionamento do sistema, todo os pontos de contaminação no sistema de transferência, devem necessariamente mitigados de forma a garantir que o produto seja transferido com a pureza exigida pelo sistema.

3 OBJETIVO

Contratar uma empresa para fornecimento de hélio gasoso 4.5 e 5.0, bem como a infraestrutura “manifold” para as transferências de hélio gasoso para o abastecimento inicial e reabastecimento de hélio 5.0 para a planta criogênica de hélio.

4 DA PARTICIPAÇÃO

A Proponente, ora convidada a participar desta concorrência, tem sua liberdade de declínio assegurada, durante qualquer uma das etapas que serão desenvolvidas. Porém, importante salientar a necessidade de a Proponente registrar expressamente seu interesse nesta participação, por escrito, reconhecendo e aceitando todas as condições constantes nesta especificação técnica.

5 ESCOPO

5.1 Hélio gasoso puro

Fornecimento de hélio gasoso puro conforme especificação de grau de pureza e embalagem.

5.2 Projeto Executivo de sistema centralizado de abastecimento de hélio

Projeto e dimensionamento do sistema centralizado de abastecimento de gás hélio com alto grau de pureza 5.0 (99.999%) ou superior.

- ✓ Layout com a localização da central de abastecimento completa e fontes de abastecimento;
- ✓ Desenho de detalhe do “manifold”;
- ✓ Lista de materiais;
- ✓ Especificação técnica dos equipamentos aplicados, reguladores, válvulas, tubos e conexões;
- ✓ ART de projeto (Atestado de responsabilidade técnica)

Obs.: Os desenhos devem ser entregues arquivos com extensão .DWG, demais arquivos em extensão do MS office, e/ou .PDF.

5.3 Fornecimento e Instalação de sistema centralizado de abastecimento de hélio

- ✓ “Manifold” e arranjo de tubulações para a interligação ao ponto de espera, indicado pelo CNPEM.
- ✓ Data book (com certificado de qualidade de materiais)
- ✓ ART de instalação (Atestado de responsabilidade técnica)

6 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

6.1 Grau de pureza

São dois os graus de hélio gasoso a serem fornecidos pela proponente. O laboratório utilizado para análise e ensaios de pureza deve ser homologado pela Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Deve ser apresentado certificado com a resultado da análise do gás fornecido, de maneira que possibilite a rastreabilidade do produto, levando em consideração os valores máximos de impurezas abaixo:

Item	Gás	Símbolo	Pureza	Impurezas (ppm)					
				THC ¹	O ₂	H ₂ O	N ₂	CO ₂	CO
1	Hélio	He 4.5	99,995%	< 1	< 3	< 5	< 40		
2	Hélio	He 5.0	99,999%	< 0,5	< 1	< 2	< 5	< 1	< 1

(1) THC (Total Hydrocarbon Content) – Conteúdo Total de Hidrocarbonetos.

(2)

6.2 Quantidade e embalagem de fornecimento de hélio

Hélio Puro			
Grau	Aplicação	Quantidade	Embalagem
4.5	Limpeza e Purga do sistema de hélio	144,12 kg	Cestas de cilindros (Bundles)
5.0	Abastecimento inicial	550,82 kg	Carretas alta pressão (Tube Bundles)
5.0	Back-up de hélio – Cesta de cilindros	1 unidade	Cestas de cilindros (Bundles)

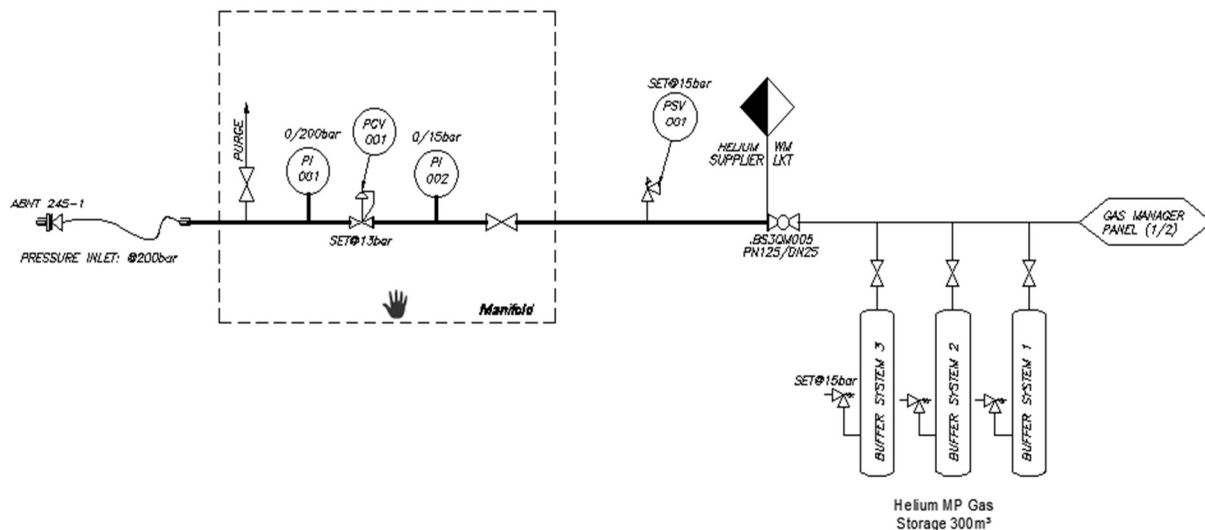
6.3 Abastecimento inicial e Reabastecimento

6.3.1 Dados de operação:

- Pressão máxima dos cilindros(bundles): 200barg
- Pressão de operação na saída da central: 13 barg
- Pressão máxima na saída da central: 15 barg
- Pressão mínima da central: 2 barg
- Vazão média de transferência: a definir (High flow)
- Tempo de transferência: a definir pela proponente
- Tempo estimado de transferência do volume total: 4 horas
- Período de trabalho: operação pontual
- Volume de hélio em cesta de cilindros: Informar

6.3.2 Manifold de enchimento e tubulação de interligação

Para a transferência de hélio gasoso grau 5.0 será necessário o fornecimento de manifold, para redução de pressão de hélio puro, o sistema deve conter componentes para realizar a operação de transferência com segurança para o buffer do sistema, garantindo a pureza do gás hélio no sistema. Apresentar certificado de qualidade dos materiais, bem como o termo de garantia deles, o fabricante deve ser Concoa (Gasart).



(3) Fluxograma básico de engenharia

Características:

- Aplicação para gases com pureza de 5.0 (99,999%) ou superior;
- Taxa de vazamento máx. de hélio interno de 1×10^{-8} mbar l / s He.
- Diafragma de aço inoxidável 316 elimina contaminação por difusão ou saída de gás;
- Função de purga e válvulas de fechamento tipo diafragma para obter os melhores resultados de estanqueidade;
- Filtro sinterizado em AISI 316: 10 μ m.

6.3.3 Mangueira Flexível Metálica de Alta Pressão e Conexões

Para interligação das cestas de cilindros e carretas “tube bundles” à central “manifold de enchimento”, absorvendo pequenas diferenças de elevação entre eles, respeitando as curvas de vazão do projeto.

Mangueira de metal ondulado, tipo anular, fabricada em tiras de aço inoxidável ABNT 321 de acordo com ABNT NBR 5601, compatível com o AISI 321.

- Dimensões e raios dobráveis mínimos:

Diâmetro Nominal (mm)	Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Interno (mm)	Comprimento Nominal (mm)
6,35	12,8	6,00	1.000

- Tranças de arame metálico, fabricadas em fio de aço inoxidável ABNT 304 de acordo com ABNT NBR 5601, comparável com o AISI 304.
- Faixa de temperatura de trabalho: - 195 °C até max. 600 °C
- Pressão especificação:
- Funcionamento máximo: 250 bar (3.620 PSI)
- Teste hidrostático: 375 bar (5.430 PSI)
- Pressão de rompimento: 850 bar (11.600 PSI)
- Cabo de restrição

Cabo de aço inoxidável, D.N. 1/8 ", 2800mm de comprimento, fabricação em aço inoxidável ABNT 304 de acordo com a ABNT 5601.

Diâmetro: 3,18mm

Construção: 6x7.

Resistência à tração: 1770 kgf / mm².

Força mínima de ruptura: 606,3 kgf.

- Conexões da mangueira flexível

Conexão roscada com área de manipulação da chave inglesa, para soldagem em mangueira de metal flexível DN 1/4 ", fabricado em barra hexagonal de aço inoxidável da ABNT 304, de acordo com a ABNT NBR 5601, comparável com AISI 304 de acordo com ASTM B16.

- Conexões do cilindro

Obedecendo a norma ABNT NBR 11725-2008, o padrão da conexão do Hélio deve ser **ABNT 245-1** faz o acoplamento com segurança entre a válvula da cesta de cilindro ou carreta de gás especial à Mangueira Flexível Metálica de Alta Pressão, fabricado em aço inoxidável da ABNT 304.

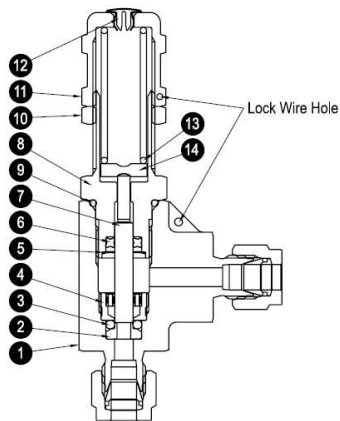
6.3.4 Válvula de retenção

Devem ser instaladas na entrada da mangueira flexível como proteção contra a reversão de vazão, a fim de limitar ao máximo a entrada de ar atmosférico no sistema de hélio puro, deve ser fornecido em aço inox 316L, considerando como referência a pressão de abertura de 1 psi.

6.3.5 Válvula de Segurança

Uma vez que a válvula de segurança montada no corpo de regulador de pressão não garante a proteção contra sobre pressão nas tubulações de processo e equipamentos montados a jusante deste regulador de pressão, se faz necessário a instalação de uma outra válvula de alívio logo na bifurcação de processo da central “manifold”. A pressão de ajuste desta válvula deve ser à 15bar, o dimensionamento da válvula deve ser realizado em função da vazão de transferência a ser definida, segue ilustração abaixo.

RVH SERIES (HIGH-PRESSURE VALVES)



No.	Material Grade / ASTM Specification		No.	Material Grade / ASTM Specification		
	Description	Material		Description	Material	
1	Body	316 SS / A182	8	Bonnet	316 SS / A479	
2	Insert	316 SS / A479	9	O-ring	FKM	
3	O-ring	FKM	10	Lock Nut	316 SS / A276	
4	Seat Retainer	316 SS / A479	11	Cap	316 SS / A479	
5	Retainer	RVH1 Series	304 SS / A666	12	Plug	Nylon6
		RVH2 Series	316 SS / A479	13	Spring	S17700SS / AMS 5678
6	X-ring	FKM	14	Spring Support	316 SS / A276	
7	Stem	316 SS / A479				

6.3.6 Tubulações

Os tubos aplicados devem ser em aço inoxidável ASTM A-269, material 316L, sem costura, com extremidades planas, polidas internamente (acabamento brilhante), com diâmetros indicados nos desenhos e lista de materiais, este material deve ser fornecido pela empresa Sandvik ou similar de igual qualidade, que também será montado com tubulação de mesmo material, conforme especificação abaixo:

Technical Requirement							
ASTM A-213-13 AW, ASME SA-213-ED-10 AD-11A AW, ASTM A-269-13 NACE MR0175/ISO 15156-3:2009 PED							
97/23/EC EN 10216-5 TC1 HRB MAX 80							
Composição Química/Chemical Composition (Weight %)							
C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
0,026	0,42	1,54	0,030	0,006	17,60	13,08	2,57
N							
0,047							
Ensaio Mecânico/Mechanical Test At Room Temperature							
Lote Nº/ Lot Nr.	Limite de Escoamento/ Yield Strength	Limite de Ruptura/ Tensile Strength	Alongamento/ Elongation		Dureza/ Hardness		
	N/mm ²	N/mm ²	%		HRB		
	Rp0.2	Rm	4D				
31193	347	597	48		78 79		

6.3.7 Conexões

As conexões devem ser para utilização em soldagem orbital e/ou cravamento por dupla anilha nas extremidades das central manifold e interligação na válvula em espera indicada pelo CNPEM , em aço inoxidável 316, para o uso com tubo de aço inoxidável.

As conexões devem ter tipagens em todos seus componentes (corpo, porca e anilhas), de maneira a comprovarem sua procedência, além de evitar montagem de partes não intercambiáveis, fornecidos pela empresa Swagelok ou Hamlet de igual qualidade, que também será montado com tubulação de mesmo material, conforme especificação abaixo:

6.3.8 Suportes

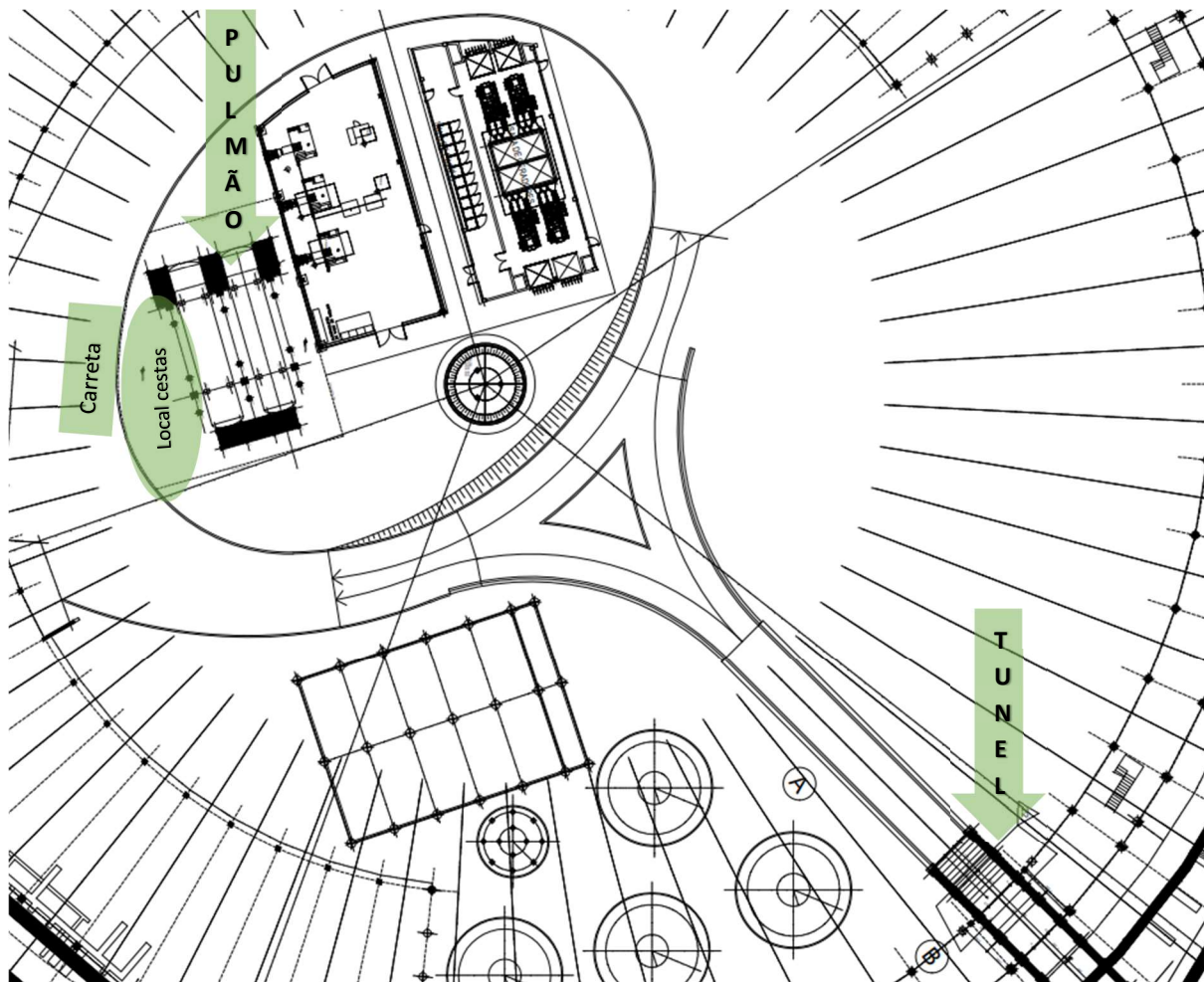
- Prever todos os suportes horizontais e verticais da infraestrutura.
- Pintura de suportes em aço carbono será com fundo em zarcão e tinta branca SHERWIN WILLIAMS, RAL 9010.

6.3.9 Limpeza das instalações / bundles

Limpeza para uso com oxigênio de acordo com o procedimento do fabricante, livre de graxa, óleo e outros contaminantes.

6.4 Acessibilidade

Conforme indicado na figura abaixo, o local onde será alocado as cestas de cilindros, bem como o estacionamento da carreta “tube bundles” deve ser analisado, pois existem limitação de acesso no trajeto. Analisar o as dimensões da carreta, conforme desenho dimensional do túnel e rampa de acesso que procede o túnel. Desenhos dimensionais em ANEXO.



Abaixo algumas fotos das indicações acima para facilitar a identificação das limitações e local de acesso.

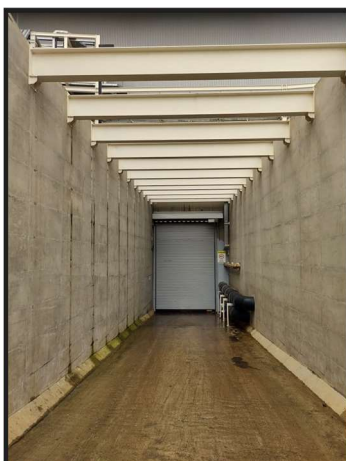


Foto de Túnel de acesso



Foto vasos de pressão de hélio e local de instalação de cestas

MINISTÉRIO DA
 CIÊNCIA, TECNOLOGIA
 E INOVAÇÕES

7 GESTÃO DOS DOCUMENTOS

O esquema de codificação a ser adotado para os documentos do Projeto deverá ser validado pelo CNPEM.

8 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A Contratada deverá recolher as devidas ARTs referentes a obra, devidamente quitadas e apresentá-las como condicionante para efetivação do pagamento referente aos trabalhos prestados.

9 EXCLUSÕES

Não fazem parte do escopo:

- Tramitação do projeto junto aos órgãos;
- Elaboração de relatórios de impacto ambiental e urbano e relatórios de qualquer natureza que porventura venham a ser solicitados por órgãos competentes para a aprovação do projeto
- Despesas com taxas referentes a aprovação junto a órgãos competentes;
- Certificações de desempenho (leed, etc);

10 PRAZOS PARA ENTREGA DAS ETAPAS

- Projeto Executivo do Sistema de abastecimento - até 15 dias corridos contados a partir da emissão do Pedido de Compras;
- Fornecimento e Instalação do Sistema de abastecimento – 30 dias corridos a partir da aprovação do projeto executivo;
- Fornecimento do Hélio Grau 4.5 – até 60 dias corridos contados a partir da emissão do Pedido de Compras (Data alvo: 01/julho/2023);
- Fornecimento do Hélio Grau 5.0 – até 90 dias corridos contados a partir da emissão do Pedido de Compras (Data alvo: 05/julho/2023);

11 CONCORRÊNCIA

11.1 VISITA AO LOCAL

As empresas participantes deverão realizar vistoria prévia agendada e acompanhada da CONTRATANTE, a fim de avaliar as condições executivas e operacionais da obra, verificando o local da prestação de serviços, os acessos, as restrições de horário para a execução dos trabalhos, peculiaridades internas e externas

relacionadas ao desenvolvimento dos trabalhos, cautelas necessárias para execução dos serviços, bem como toda a documentação pertinente à execução dos serviços sob o enfoque da exequibilidade, segurança do trabalho e patrimonial, qualidade dos serviços, atendimento as normas técnicas brasileiras, e garantia final da qualidade dos serviços contratados..

Cada Proponente deverá confirmar sua presença, via e-mail, inclusive com a indicação dos profissionais designados para esta tarefa.

Na apresentação da proposta, deverá estar inclusa a declaração de visita técnica fornecida pelo CNPEM ao final da vistoria, dando ciência do pleno conhecimento das condições locais e interferências para execução do projeto, devidamente assinada pelo representante legal da Proponente.

11.2 CONSULTAS

As consultas sobre quaisquer dúvidas técnicas e/ou administrativas deverão ser efetuadas, sempre, por escrito, endereçadas ao CNPEM, exclusivamente através de e-mail: henrique.neila@cnpem.br com **cópia para crio@cnpem.br** tendo com assunto do e-mail: ENT003.023 – CONSULTA.

11.3 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA

- Planilha orçamentária de Preços

Deverá ser utilizado o modelo enviado para elaboração da Planilha Orçamentária de preços (ANEXO 1 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - REV00 (da ET-AIM-005-2023 - Especificação Técnica - Aquisição de Helio graus 4.5/5.0 e Sistema de abastecimento- Revision 00). Caso haja a necessidade de complementação dos serviços, os novos itens deverão ser descritos detalhadamente, sob o título de “Omissos”, no final de cada item respectivo.

Todo e qualquer serviço que esteja orçado como “verba”, “global” ou “conjunto” e que contenha diversas atividades em sua composição, o mesmo deverá ser descrito com todos os itens que o compõem, com quantidades apuradas e preços unitários, justificando o valor da verba proposta.

Na hipótese de algum serviço estar descrito nesta ET, nos memoriais e projetos ou na minuta contratual, e por qualquer motivo não constar da planilha orçamentária, o mesmo deverá ser considerado e incluso na lista de serviços, devidamente identificado no seu respectivo item, sob título “Omissos”.

- Regime Contratual

Os serviços objeto desta concorrência serão contratados e realizados sob o regime de empreitada global, onde os preços serão fixos e irrevogáveis, devendo ser absorvidas quaisquer variações, para mais ou para menos, decorrentes do comparativo entre o previsto e o serviço efetivamente realizado.

- Preços

Os preços apresentados na proposta deverão ser fixos e irrevogáveis.

Deverão estar inclusos nos preços, todas as despesas com materiais, mão-de-obra, impostos, encargos sociais, deslocamentos de funcionários, além de todo e qualquer outro custo necessário ao cumprimento integral do objeto desta concorrência.

Observar detidamente todos os itens constantes na minuta contratual que tiverem implicações diretas ou indiretas nos custos unitários dos serviços, de modo que tudo esteja contemplado no valor da proposta final, não sendo posteriormente aceitas pelo Contratante, alegações de que determinados custos não estão previstos.

Importante: Os custos com cópias em papel para o e execução do escopo, entrega de relatórios e orçamentação serão de responsabilidade da Contratada.

Não será aceita nenhuma solicitação de modificação de valor, especificação, ou preços contratuais sob alegação de omissão, inexatidão ou desconhecimento das características dos serviços objeto desta concorrência.

- Alteração de Escopo

Na hipótese de o CONTRATANTE desejar alterar o escopo, para mais ou para menos, deverão ser utilizados, para os custos diretos, os valores unitários contidos na planilha orçamentária, ou, quando este não constar na planilha orçamentária, apresentar cotação com no mínimo três fornecedores para a validação da CONTRATANTE.

Os custos indiretos deverão ser respeitados na hipótese de alterações que impliquem aumento ou diminuição do valor total do contrato, até o limite de 20% (vinte por cento).

- Serviços Adicionais

Será obrigação da Proponente a execução de serviços adicionais solicitados, por escrito, pelo CONTRATANTE.

Qualquer serviço ou fornecimento que implique em alteração do valor ou prazo contratado somente poderá ser executado após autorização expressa e formal da Contratante, de proposta apresentada pela contratada, especificando descrição, valor (unidade, unitário e total) e prazo de execução.

11.4 ENTREGA DA PROPOSTA

A proposta deverá ser enviada em um único arquivo eletrônico compactado (.zip) para o e-mail henrique.neila@cnpem.br com cópia para crio@cnpem.br tendo com assunto do e-mail: **ENT003.023 – PROPOSTA**

O Arquivo compactado (.zip) deverá conter 2 pastas sendo:

- A. Proposta Técnica
- B. Proposta Comercial

Em caso de dificuldade de envio devido ao tamanho do arquivo poderá ser utilizado serviço online que possibilita compartilhamento de arquivos (ex. wetransfer)

A Proposta Técnica deverá necessariamente conter os itens abaixo:

1. Apresentação da Empresa;
2. Organograma / Apresentação de equipe técnica;
3. Portfólio do escritório em projetos de utilidades multidisciplinares
4. Entendimento do Escopo
5. Relação principais fornecedores para a obra, sendo que a CONTRATANTE deverá aprová-los antes das efetivas contratações
6. Declaração expressa de conhecimento e validação de todos os projetos
7. Declaração de visita técnica fornecida pela CONTRATANTE ao final da vistoria
8. Seguros e Garantias
9. Considerações Gerais
10. Exclusões

A Proposta Comercial deverá conter:

1. Carta proposta
2. Planilha Orçamentária.
3. Cronograma de prestação do serviço;
4. Cronograma financeiro de desembolso;

11.5 EQUALIZAÇÃO

Após a data de entrega, as Proponentes serão contatadas através de e-mail para esclarecimentos de possíveis dúvidas durante o processo de equalização e balizamento das propostas. Serão convocadas para reuniões com data, local e horário a serem definidos a critério da CONTRATANTE.

11.6 ANÁLISE DE PROPOSTAS

A Contratante escolherá por seu único e exclusivo critério a proposta que melhor atenda a seus interesses, não cabendo a Proponente quaisquer direitos e/ou indenizações.

É facultado a Contratante o direito de contratar em parte ou no todo, com quantas empresas julgar conveniente, os serviços da presente concorrência.

12 ACOMPANHAMENTO DA OBRA

12.1 EQUIPE

Apresentar o organograma hierárquico, da Contratada e da equipe designada para a obra, indicando os profissionais alocados diretamente no canteiro.

A critério da CONTRATANTE, poderá ser solicitada a substituição de qualquer colaborador da CONTRATADA ou de suas subcontratadas.

12.2 ACOMPANHAMENTO

O cumprimento do cronograma desenvolvido pela Contratada será verificado através da realização de reuniões semanais (Comitê Técnico) a critério da CONTRATANTE, (data, hora), no escritório da obra, onde serão feitos relatórios de acompanhamento, apontando as irregularidades e informando as medidas corretivas a serem adotadas, bem como as solicitações da CONTRATANTE. As despesas com o transporte, alimentação, estadia, dentre outras, do pessoal da Proponente para a participação em mencionadas reuniões, correrão por sua conta exclusiva.

Em todas as reuniões semanais de acompanhamento, a CONTRATADA deverá apresentar o andamento da obra através de um cronograma atualizado com indicação do percentual de conclusão de cada atividade.

Fica estabelecido que a comunicação oficial entre as partes dar-se-á por Atas de Reuniões Semanais, as quais serão lavradas com a participação da CONTRATANTE e Contratada. Em casos de necessidade específica, serão realizadas reuniões extraordinárias.

Todas as solicitações e informações pertinentes à obra serão feitas em atas de reunião.

Também, a CONTRATADA deverá contratar um sistema digital de diário de obras (tipo RDOWEB – Webdutos,

13 CAUÇÃO CONTRATUAL

13.1 GARANTIAS

A título de caução, poderá ser faturado até a última medição e entrega provisória da obra, 95% (noventa e cinco por cento) do valor total contratado. Os restantes 5% (cinco por cento) serão medidos com a entrega definitiva da obra (assinatura do Termo de Recebimento Definitivo da Obra), que fica condicionada à solução e aceitação por parte da fiscalização de toda e qualquer pendência apontada por esta e reconhecidas pela contratada.

Esta caução não reduz, limita ou elimina a responsabilidade total da CONTRATADA de ressarcir todos os danos e prejuízos que causar à CONTRATANTE e a terceiros.

13.2 GARANTIA TÉCNICA DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA garante que os Serviços objeto deste Contrato estarão livres de defeitos de qualquer natureza, incluindo vícios ocultos e aparentes, até 5 anos da conclusão e entrega da obra, nos termos do artigo 618 do Código Civil. A CONTRATADA deverá, às suas custas e sem ônus para a CONTRATANTE, reparar qualquer defeito que venha a ser constatado nos Serviços, em prazo razoável que, para tanto, venha a ser fixado na notificação escrita que lhe encaminhar a CONTRATANTE a respeito.

14 SEGUROS

A Contratada obriga-se a contratar, às suas expensas, antes do início dos serviços e manter em vigor até o efetivo término da obra, nos termos do Contrato de Construção:

a) O seguro de acidentes do trabalho para todos os seus empregados e demais funcionários de empresas subcontratadas que estejam sujeitos à Legislação Brasileira relativa a acidentes de trabalho, nos limites e condições previstos na legislação em vigor, com indicação do local de risco

b) O seguro de responsabilidade civil cruzada (valor mínimo de 20% do total contratado);

c) Seguro tipo “Performance Bond” emitida por banco de primeira linha (valor mínimo de 20% do total contratado) com cobertura inclusive de Obrigações Trabalhistas e Previdenciárias.

d) Seguro de risco de engenharia com responsabilidade civil (valor de 100% do total contratado);

Deverão ser apresentadas ao CONTRATANTE, pela Contratada, no prazo de 15 (quinze) dias a contar da data da assinatura do Contrato as apólices de seguro para análise e verificação. O não cumprimento desta obrigatoriedade, é item de restrição à liberação da 1ª medição.

15 RELAÇÃO DE ANEXOS

- Anexo 1 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA
- Anexo 2 – MURO DE ACESSO AO TÚNEL – PLANTA - CNP001-EST-AB-DES-0228-004-REV04
- Anexo 3 – MURO DE ACESSO AO TÚNEL - CORTES - CNP001-EST-AB-DES-0229-004-REV04
- Anexo 4 – HELIUM TRANSFER MANIFOLD – DIAGRAM - AIM-LNLS-001-23

ANEXO 1 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - REV00 (da ET-AIM-005-2023 - Especificação Técnica - Aquisição de Helio graus 4.5/5.0 e Sistema de abastecimento- Revision 00)

DATA **09/02/2023**
 BASE: **fevereiro-23**
 PROJETO **ENT003.023 - PLANTA CRIOGÊNICA**
 ESTAGIO **INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO**
 END.: **CNPEM - CAMPINAS / SP**

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE (A)	MÃO DE OBRA UNIT. (R\$) (B)	MATERIAL UNIT. (R\$) (C)	CUSTO (R\$) (A) x (B+C)	CUSTO FINAL (R\$)
01	FORNECIMENTO DE HELIO PARA PLANTA CRIOGÊNICA						-
01.01	HÉLIO GASOSO - CESTA DE CILINDROS						-
01.01.01	Hélio Grau 4.5 (99,995%) - (Limpeza e purga) - Informar quantidade de cestas em função do volume calculado	m³	-	-	-	-	
01.01.02	Hélio Grau 5.0 (99,999%) - (Reabastecimento) - 01 cesta	m³	-	-	-	-	
01.02	HÉLIO GASOSO - CARRETA TUBE BUNDLES						-
01.01.02.01	Hélio Grau 5.0 (99,999%) em (m³) - (Abastecimento inicial) - Informar quantidade de carretas em função do volume calculado	m³	-	-	-	-	
01.02	INFRAESTRUTURA						-
01.02.01	Projeto executivo, fornecimento e instalação de sistema de abastecimento de gás hélio com alto grau de pureza 5.0 (99,999%) ou superior	un.	1,00	-	-	-	
01.03	COMISSIONAMENTO						-
01.03.01	Técnico para acompanhamento do abastecimento inicial até a entrega do volume total considerado	vb	1,00	-	-	-	
01.04	OMISSOS						-
01.04.01			-	-	-	-	
01.04.02			-	-	-	-	
01.04.03			-	-	-	-	
01.05	LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS						
01.05.01	Locação das cestas - Hélio 4.5 - (Limpeza e purga)	diária	1,00	-	-	-	
01.05.02	Locação das cestas - Hélio 5.0 - (Reabstecimento)	mensal	1,00	-	-	-	
01.05.03	Locação das carretas - Hélio 5.0 - (Abastecimento inicial)	diária	1,00	-	-	-	

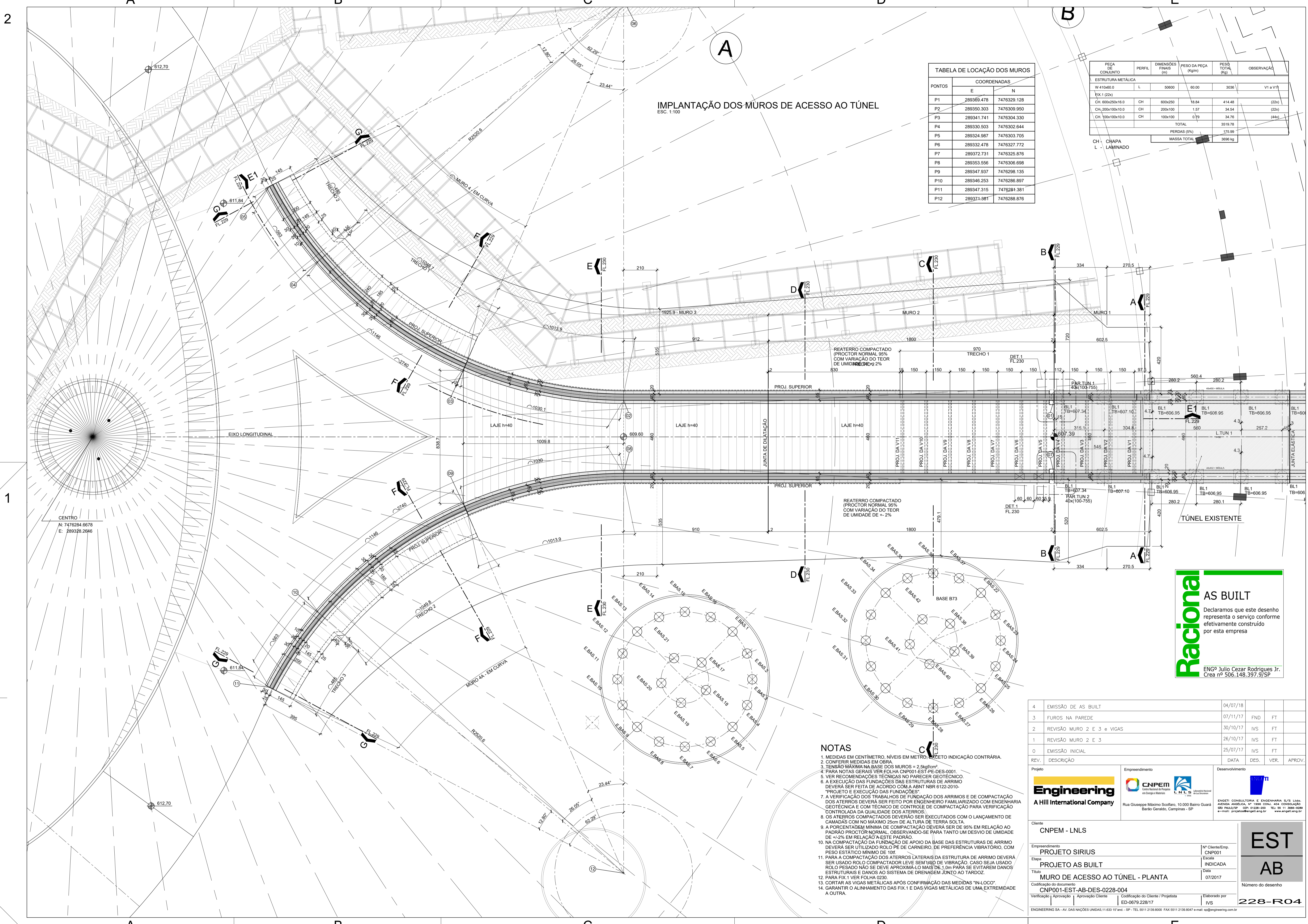
IMPLANTAÇÃO DOS MUROS DE ACESSO AO TÚNEL

ESC. 1:100

TABELA DE LOCAÇÃO DOS MUROS		
PONTOS	COORDENADAS	
	E	N
P1	289369.478	7476329.128
P2	289350.303	7476309.950
P3	289341.741	7476304.330
P4	289330.503	7476302.644
P5	289324.987	7476303.705
P6	289332.478	7476327.772
P7	289372.731	7476325.876
P8	289353.556	7476306.698
P9	289347.937	7476298.135
P10	289346.253	7476286.897
P11	289347.315	7476281.381
P12	289371.381	7476288.876

PEÇA DE CONJUNTO	PERFIL	DIMENSÕES FINAIS (m)	PESO DA PEÇA (Kg)	PESO TOTAL (Kg)	OBSERVAÇÃO
ESTRUTURA METÁLICA					
W 410x60.0	L	50000	60.00	3036	V1 a V11
FIX. 1 (22x)					
CH. 600x250x16.0	CH	600x250	18.84	414.48	(22x)
CH. 200x100x10.0	CH	200x100	1.57	34.54	(22x)
CH. 100x100x10.0	CH	100x100	0.79	34.76	(44x)
TOTAL				3519.78	
PERDAS (5%)				175.99	
MASSA TOTAL				3696 kg	

CH - CHAPA
L - LAMINADO



CENTRO
N: 7476284.6678
E: 289328.2646

Racional AS BUILT

Declaramos que este desenho representa o serviço conforme efetivamente construído por esta empresa

ENGº Julio Cezar Rodrigues Jr.
Crea nº 506.148.397.9/SP

- NOTAS**
1. MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
 2. CONFERIR MEDIDAS EM OBRA
 3. TENSÃO MÁXIMA NA BASE DOS MUROS = 2 kgf/cm².
 4. PARA NOTAS GERAIS VER FOLHA CNP001-EST-PE-DES-0001
 5. VER RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS NO PARECER GEOTÉCNICO.
 6. A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES DAS ESTRUTURAS DE ARRIMO DEVERÁ SER FEITA DE ACORDO COM A ABNT NBR 6122-2010- "PROJETO E EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES"
 7. A VERIFICAÇÃO DOS TRABALHOS DE FUNDAÇÃO DOS ARRIMOS E DE COMPACTAÇÃO DOS ATERROS DEVERÁ SER FEITO POR ENGENHEIRO FAMILIARIZADO COM ENGENHARIA GEOTÉCNICA E COM TÉCNICO DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO PARA VERIFICAÇÃO CONTROLADA DA QUALIDADE DOS ATERROS.
 8. OS ATERROS COMPACTADOS DEVERÃO SER EXECUTADOS COM O LANÇAMENTO DE CAMADAS COM NO MÁXIMO 25cm DE ALTURA DE TERRA SOLTA.
 9. A PORCENTAGEM MÍNIMA DE COMPACTAÇÃO DEVERÁ SER DE 95% EM RELAÇÃO AO PADRÃO PROCTOR-NORMAL, OBSERVANDO-SE PARA TANTO UM DESVIO DE UMIDADE DE +/-2% EM RELAÇÃO A ESTE PADRÃO.
 10. NA COMPACTAÇÃO DA FUNDAÇÃO DE APOIO DA BASE DAS ESTRUTURAS DE ARRIMO DEVERÁ SER UTILIZADO ROLO PE DE CARNEIRO, DE PREFERÊNCIA VIBRATÓRIO, COM PESO ESTATICO MÍNIMO DE 10tf.
 11. PARA A COMPACTAÇÃO DOS ATERROS LATERAIS DA ESTRUTURA DE ARRIMO DEVERÁ SER USADO ROLO COMPACTADOR LEVE SEM USO DE VIBRAÇÃO. CASO SEJA USADO ROLO PESADO NÃO SE DEVE APROXIMAR MAIS DE 1,0m PARA SE EVITAREM DANOS ESTRUTURAIS E DANOS AO SISTEMA DE DRENAGEM JUNTO AO TARDOZ.
 12. PARA FIX.: VER FOLHA 0230.
 13. CORTAR AS VIGAS METÁLICAS APÓS CONFIRMAÇÃO DAS MEDIDAS "IN-LOCO".
 14. GARANTIR O ALINHAMENTO DAS FIX. I E DAS VIGAS METÁLICAS DE UMA EXTREMIDADE A OUTRA.

4	EMISSÃO DE AS BUILT	04/07/18		
3	FUROS NA PAREDE	07/11/17	FND	FT
2	REVISÃO MURO 2 E 3 e VIGAS	30/10/17	IVS	FT
1	REVISÃO MURO 2 E 3	26/10/17	IVS	FT
0	EMISSÃO INICIAL	25/07/17	IVS	FT
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	DES.	VER.

Projeto: **Engineering** A Hill International Company

Empreendimento: **CNPEN** - LNL5

Desenvolvimento: **EST AB**

Cliente: **CNPEN - LNL5**

Empreendimento: **PROJETO SIRIUS**

Etapla: **PROJETO AS BUILT**

Título: **MURO DE ACESSO AO TÚNEL - PLANTA**

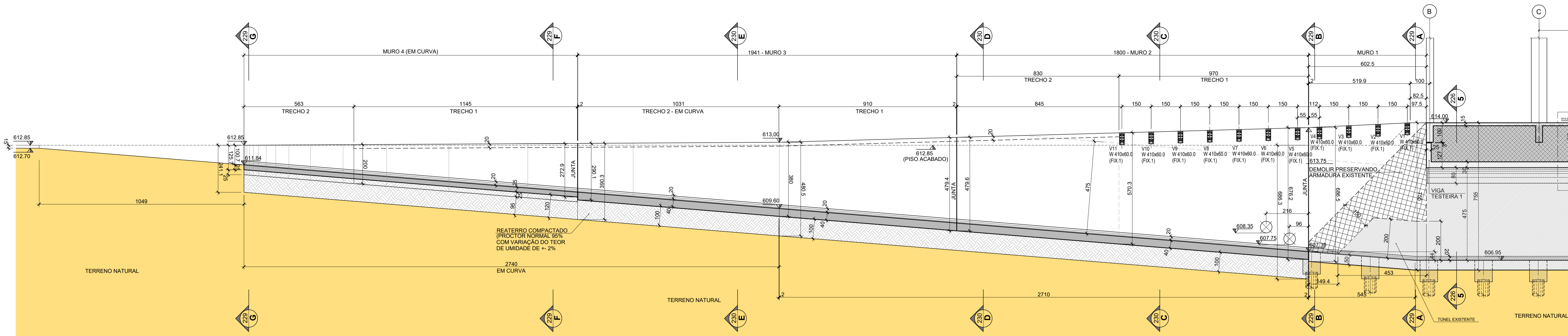
Codificação do documento: **CNP001-EST-AB-DES-0228-004**

Verificação/Aprovação: **IVS**

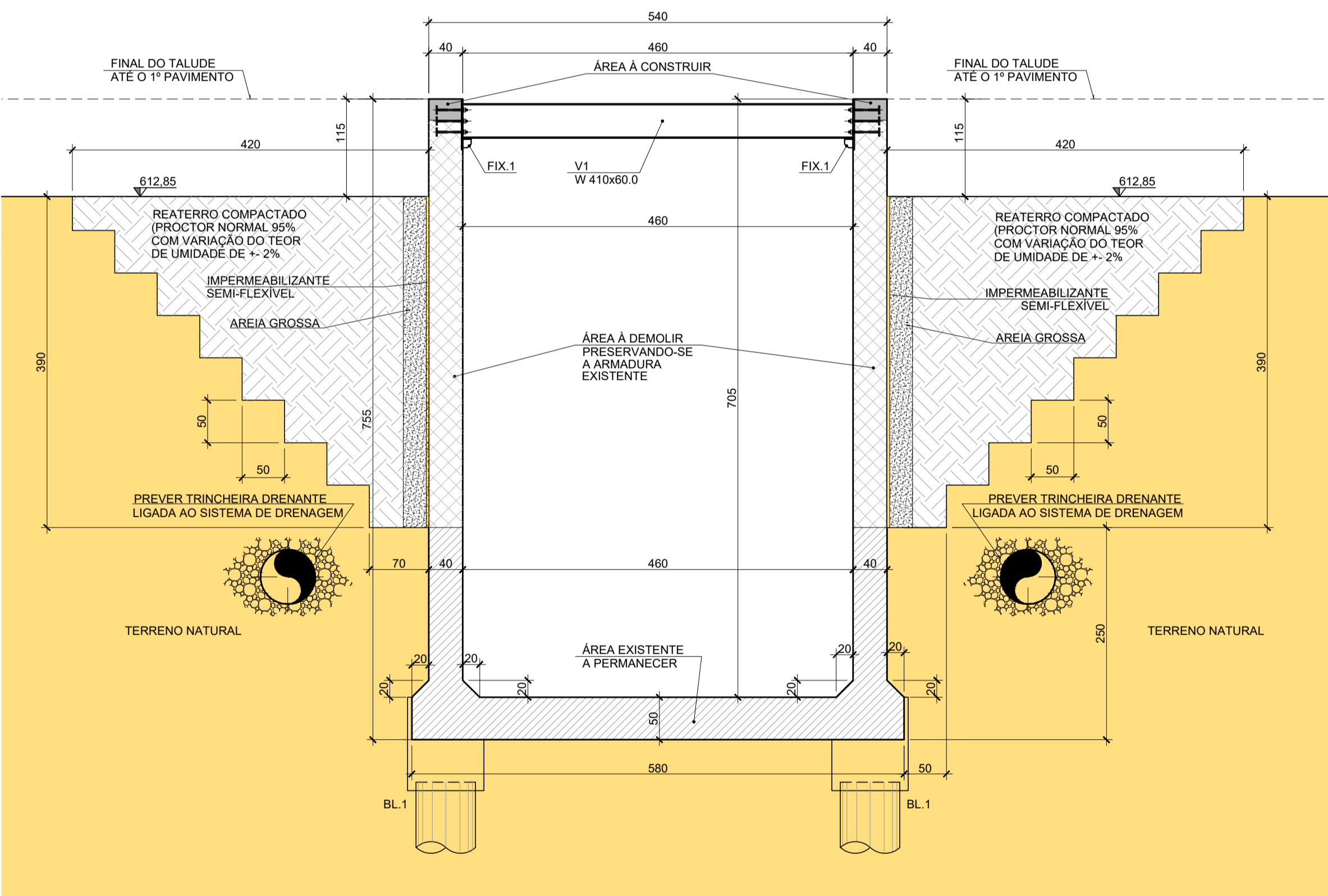
Elaborado por: **ED-0679.228/17**

Engenharia SA - AV. DAS NAÇÕES UNIDAS, 11.633 15º and. - SP - TEL: 5511 2139.8000 FAX 5511 2139.8047 e-mail: sp@engineering.com.br

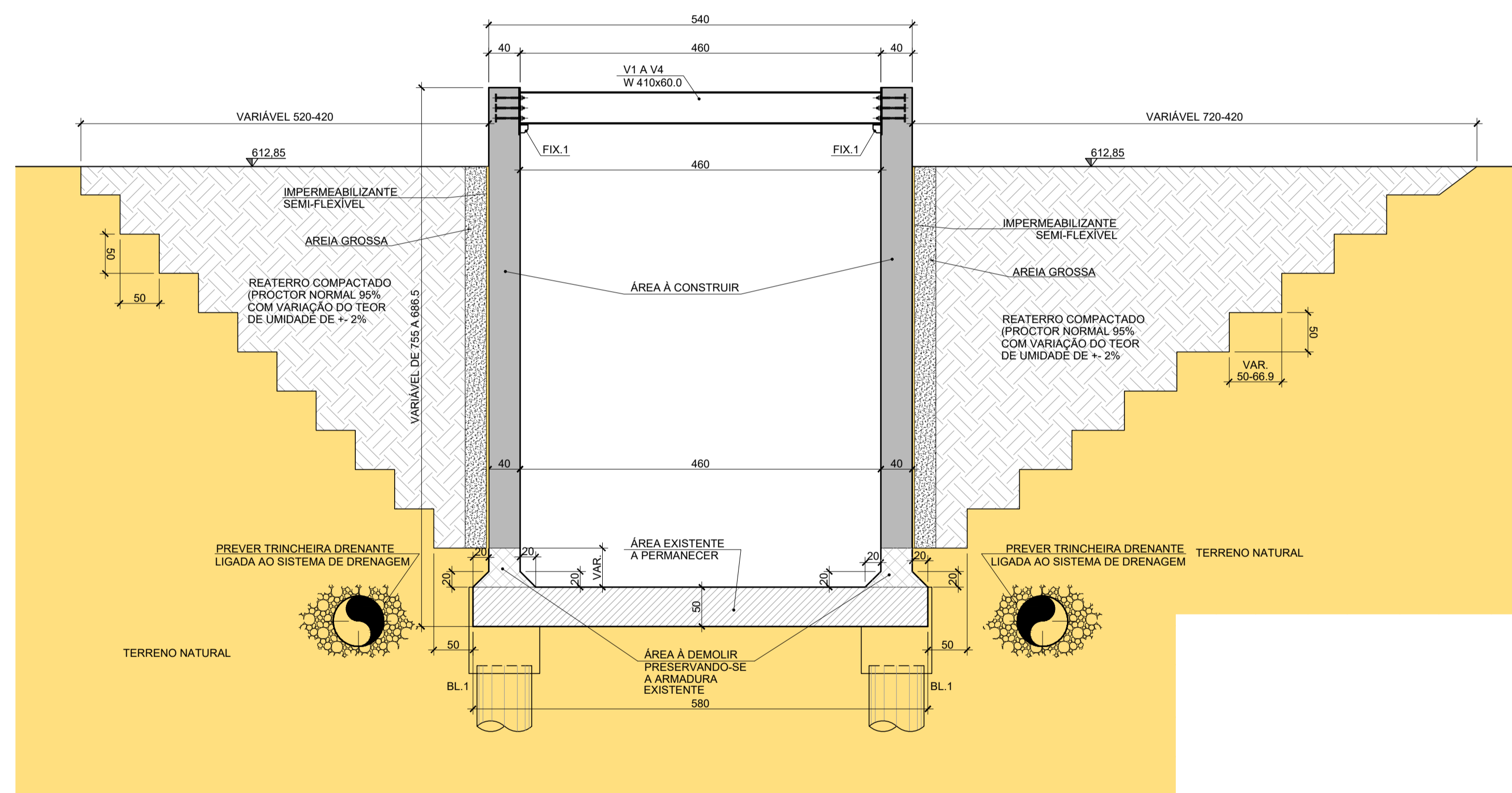
ELEVAÇÃO 'E'1 DOS MUROS DE CONTENÇÃO (DESENVOLVIDO)
ESC. 1:100



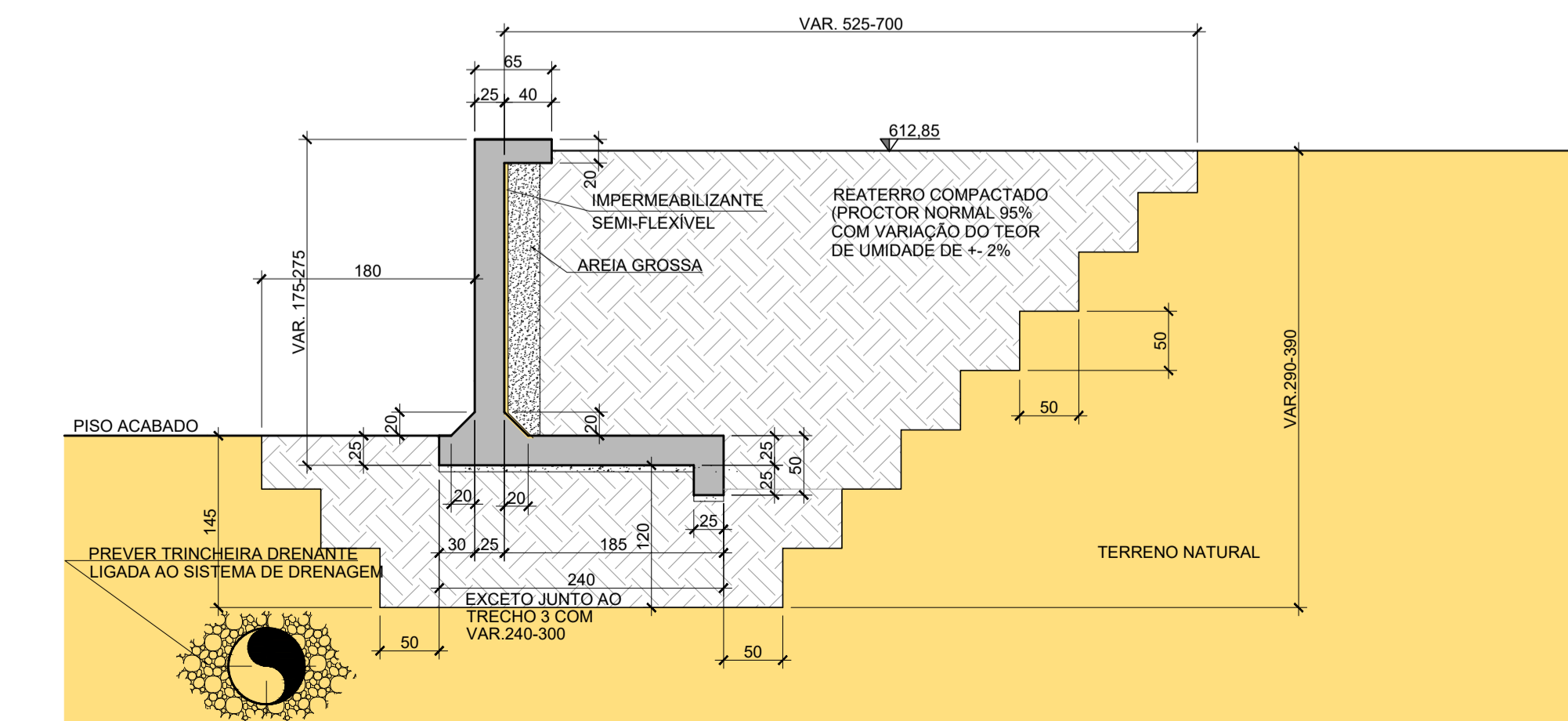
CORTE 'A' - MURO 1
ESC. 1:50



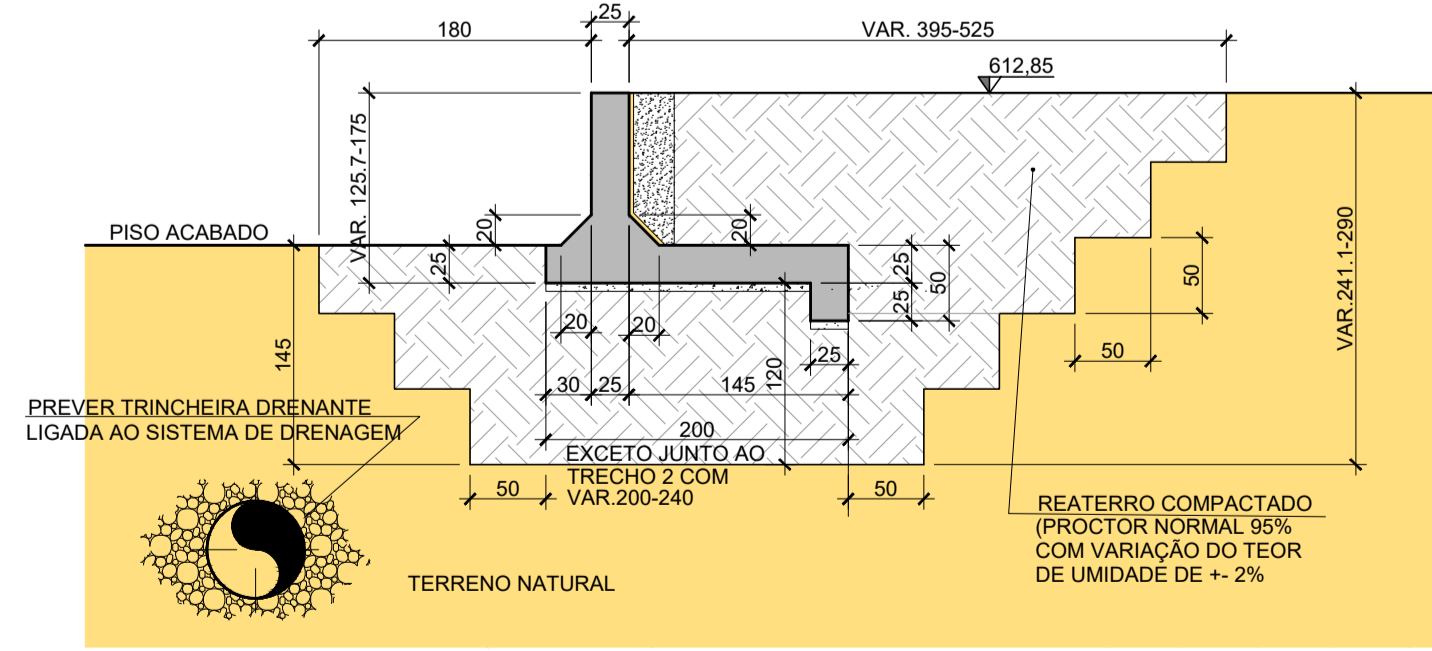
CORTE 'B' - MURO 1
ESC. 1:50



CORTE 'F' / TRECHO 2 - MURO 4
ESC. 1:50



CORTE 'G' / TRECHO 3 - MURO 4
ESC. 1:50



NOTAS

1. MEDIDAS EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2. CONFERIR MEDIDAS EM OBRA.
3. TENSÃO MÁXIMA NA BASE DOS MUROS = 2.5kgf/cm².
4. PARA NOTAS GERAIS VER FOLHA CNP001-EST-PE-DES-0001.
5. VER RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS NO PARÊCER GEOTÉCNICO.
6. A EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES DAS ESTRUTURAS DE ARRIMO DEVERÁ SER FEITA DE ACORDO COM A ABNT NBR 6122-2010 - "PROJETO E EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES".
7. A VERIFICAÇÃO DOS TRABALHOS DE FUNDAÇÃO DOS ARRIMOS E DE COMPACTAÇÃO DOS ATERROS DEVERÁ SER FEITO POR ENGENHEIRO FAMILIARIZADO COM ENGENHARIA GEOTÉCNICA E COM TÉCNICO DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO PARA VERIFICAÇÃO CONTROLADA DA QUALIDADE DOS ATERROS.
8. OS ATERROS COMPACTADOS DEVERÃO SER EXECUTADOS COM O LANÇAMENTO DE CAMADAS COM NO MÁXIMO 25cm DE ALTURA DE TERRA SOLTÁ.
9. A PORCENTAGEM MÍNIMA DE COMPACTAÇÃO DEVERÁ SER DE 95% EM RELAÇÃO AO PADRÃO PROCTOR NORMAL, OBSERVANDO-SE PARA TANTO UM DESVIO DE UMIDADE DE +/-2% EM RELAÇÃO A ESTE PADRÃO.
10. NA COMPACTAÇÃO DA FUNDAÇÃO DE APOIO DA BASE DAS ESTRUTURAS DE ARRIMO DEVERÁ SER UTILIZADO ROLO PE DE CARNEIRO, DE PREFERÊNCIA VIBRATORIO, COM PESO ESTATICO MÍNIMO DE 10tf.
11. PARA A COMPACTAÇÃO DOS ATERROS LATERAIS DA ESTRUTURA DE ARRIMO DEVERÁ SER USADO ROLO COMPACTADOR LEVE SEM USO DE VIBRAÇÃO. CASO SEJA USADO ROLO PESADO NÃO SE DEVE APROXIMÁ-LO MAIS DE 1,0m PARA SE EVITAREM DANOS ESTRUTURAIS E DANOS AO SISTEMA DE DRENAGEM JUNTO AO TÁRDIOZ.
12. PARA FIX.1 VER FOLHA 0230.
13. CORTAR AS VIGAS METÁLICAS APÓS CONFIRMAÇÃO DAS MEDIDAS "IN-LOCO".
14. GARANTIR O ALINHAMENTO DAS FIX.1 E DAS VIGAS METÁLICAS DE UMA EXTREMIDADE A OUTRA.
15. PARA LISTA DA ESTRUTURA METÁLICA VER FOLHA 0228.

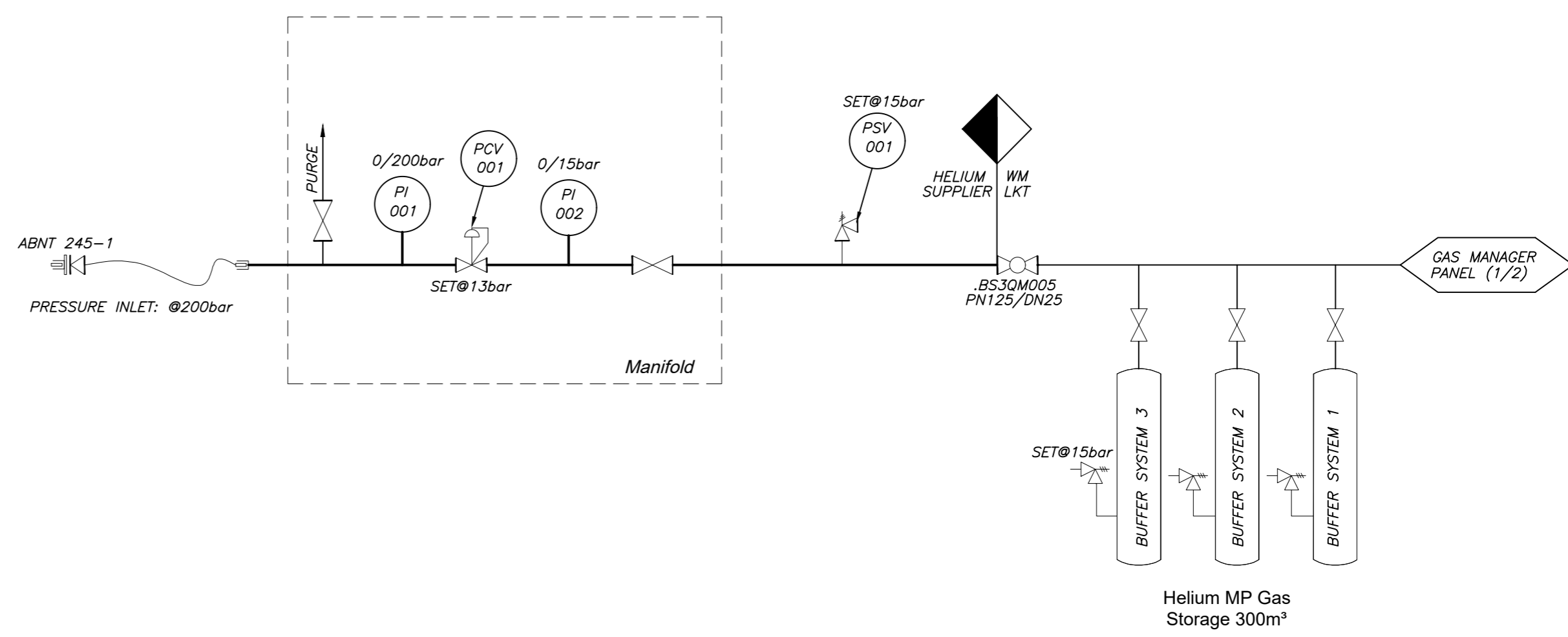
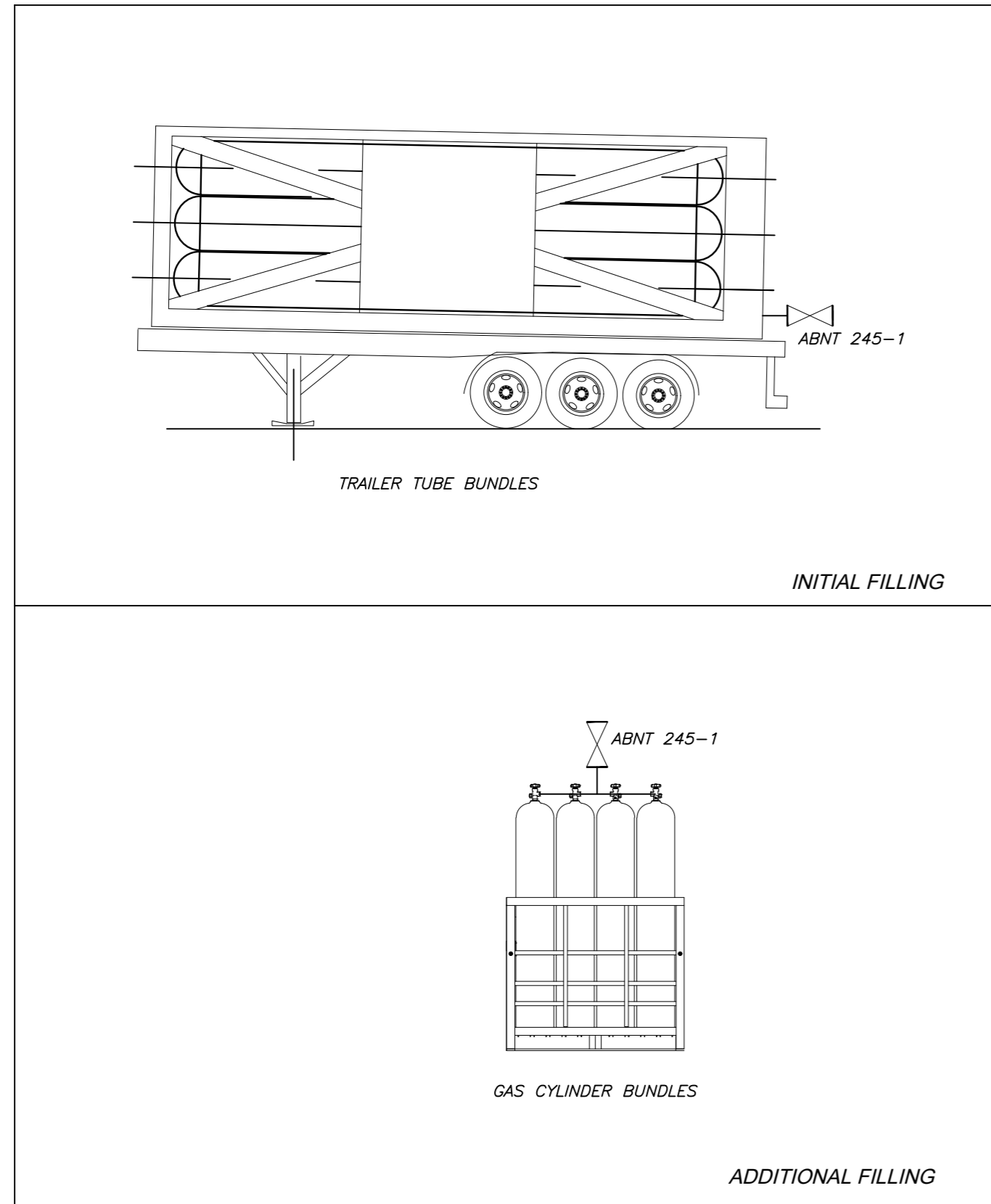
Racional AS BUILT

Declaramos que este desenho representa o serviço conforme efetivamente construído por esta empresa.

ENGº Julio Cezar Rodrigues Jr.
Crea nº 506.148.397.9/SP

4	EMISSÃO DE AS BUILT	04/07/18		
3	FUROS NA PAREDE	07/11/17	FND	FT
2	REVISÃO CORTE 'E', VIGAS, FIX.1 e RETIRADA BUZINOTES	30/10/17	IVS	FT
1	ADEQUAÇÃO DOS MUROS 2 E 3	27/10/17	IVS	FT
0	EMISSÃO INICIAL	25/07/17	IVS	FT
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	DES.	VER.

Projeto	Empreendimento	Desenvolvimento
Engineering A Hill International Company	CNPem Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais	ENGETT ENGETT CONSULTORIA E ENGENHARIA S/S LDO. AVENIDA ANHANGUARA, Nº 1508 CONJ. 404 CONDIÇÃO SÃO PAULO/SP - CEP: 01228-200 - TEL: 55 11 3666-9299 e-mail: projetos@engett.org.br www.engett.org.br
Projeto	Empreendimento	Desenvolvimento
CNPem - LNLS	PROJETO SIRIUS	MURO DE ACESSO AO TÚNEL - CORTES (1)
Escala	Nº Cliente/Emp.	INDICADA
INDICADA	CNP001	07/2017
DATA		
07/2017		
Número do desenho		
0229-R04		



LEGENDA

	SAFETY VALVE
	DIAPHRAGM VALVE
	TO BE CONFIRMED BY LKT
	PRESSURE REGULATOR

Note:
 1- Drawings reference DEA-013-15, DEA-014-15
 and DEA-015-15

	LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON Campinas - SP - Brasil		DATE 05/02/2003	NAME Henrique
	TÍTULO HELIUM TRANSFER MANIFOLD Diagram - OP. 01		DWG N° AIM-LNLS-001-23	DESIGNER Henrique L. L. Neila
	STAGE ---	SCALE ---	PAGE 1/1	FORMAT A2
REV.	CHANGE	DATE	NAME	