PETROBRAS	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	Nº:	
	CLIENTE: URFCC		FOLHA: 1 de 6
	PROGRAMA: MANUTENÇÃO INDUSTRIAL		
	ÁREA: REFAP/MA/EE		
	TÍTULO: **Serviços de instalação de liners (revestimento interno integral) para tubos de troca térmica de resfriadores a ar P-300021-01 a 12**		REFAP/MA/EE PÚBLICO

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E
DATA	18/08/2026					
EXECUÇÃO	R9F7					
VERIFICAÇÃO	R9EQ					
APROVAÇÃO	APEF					

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381-REV.M.

PÚBLICA

1. OBJETIVO

Especificação de serviços de instalação de liners (revestimento interno integral) para tubos de troca térmica de resfriadores a ar (P-300021-01 a 12) da unidade de craqueamento catalítico de resíduo para a unidade REFAP e fornecimento de partes e peças, localizada em Canoas/RS.

2. DEFINIÇÕES, SIGLAS E TERMOS

Liner (inserte): tubo de aço inoxidável inserido internamente ao tubo base em aço carbono, deformado plasticamente por expansão hidráulica para eliminar folgas e garantir aderência integral.

Tubo base: tubo de troca térmica em aço carbono do air cooler, no qual o liner será instalado.

Expansão hidráulica: processo de conformação do liner por pressurização controlada, com deformação plástica ao longo do comprimento útil.

END: Ensaios Não Destrutivos.

PPU: Planilha de Preços Unitários (Anexo 2).

Fiscalização: representante(s) designado(s) pela PETROBRAS para acompanhamento e aceite.

3. LOCAL DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Os serviços previstos nessa Especificação Técnica deverão ser realizados nas dependências da empresa contratada.

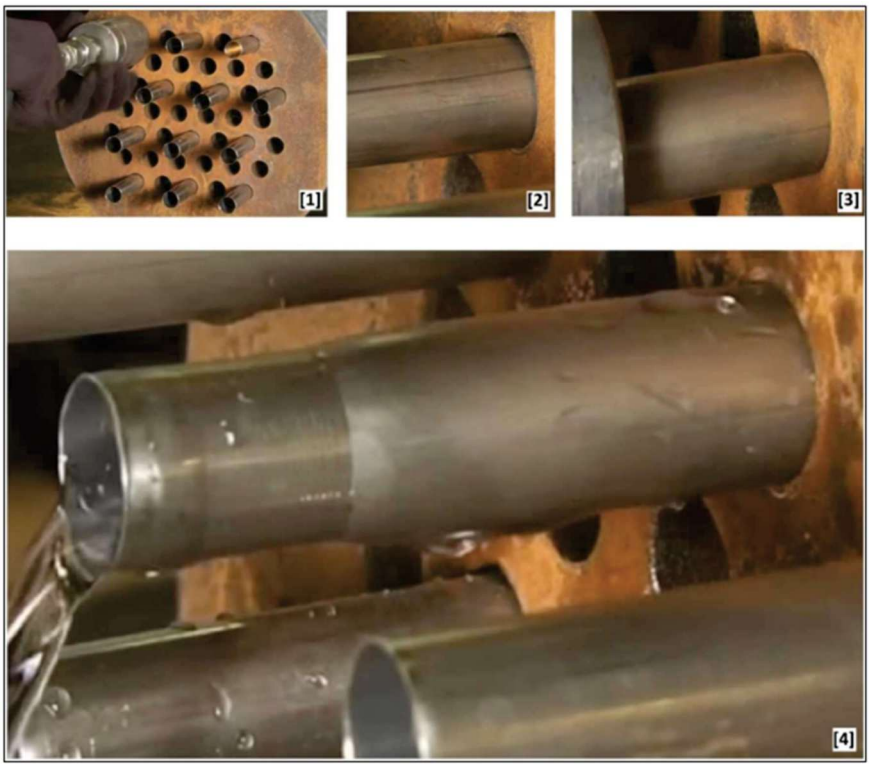
4. ESCOPO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Premissas básicas do escopo: (i) os equipamentos (air coolers) serão disponibilizados pela PETROBRAS conforme plano de liberação em pares; (ii) os equipamentos serão disponibilizados com tubos base em aço carbono em condição adequada para execução (tubos novos, limpos e desobstruídos); (iii) o fornecimento dos liners, bem como materiais auxiliares necessários ao serviço, está incluído no escopo da CONTRATADA; (iv) os serviços serão realizados nas dependências da CONTRATADA.

A CONTRATADA será responsável pela realização as atividades abaixo descritas, incluindo planejamento, fornecimentos, mão de obra, ferramental, inspeções e testes, registros e relatórios. As etapas mínimas são:

- Disponibilizar procedimento detalhado de preparação e execução para avaliação/aprovação pela PETROBRAS;
- Apresentar no início do contrato um cronograma macro para atendimento ao escopo no prazo previsto abaixo;
- Recebimento, inspeção inicial e preservação dos equipamentos;
- Realizar a preparação superficial do tubo (se necessário);
- Limpeza interna dos tubos de aço carbono;
- Inserção dos liners de aço inoxidável dentro dos tubos de aço carbono;
- Expansão hidráulica dos liners, ao longo de todo o comprimento dos tubos, conforme procedimento específico, uso de ferramentas apropriadas e tecnologia específica desenvolvida para essa finalidade, a qual proporciona a deformação plástica do liner, por toda a extensão, de forma a eliminar a folga entre o liner e o tubo de troca térmica de aço carbono e sem comprometer a integridade de ambos os componentes.

As fotos abaixo ilustram as etapas de [1] acoplamento do cabeçote para expansão hidráulica, [2] liner sem deformação, [3] líder pressurizado e em deformação plástica e [4] configuração final do liner após a expansão.



- Corte e remoção das extremidades dos liners;
- Inspeção visual da expansão dos liners;
- Montagem das juntas de vedação;
- Preparação do equipamento para realização do teste hidrostático;
- Realização de teste hidrostático;
- Correção de eventuais vazamentos;
- Condicionamento do equipamento para transporte de retorno.

Notas:

1) A CONTRATADA deverá comprovar previamente que possui todos as ferramentas e dispositivos parra execução do serviço, bem como experiência na realização dessa atividade.
2) Os serviços dos itens acima deverão atender aos requisitos existentes nas normas de construção do equipamento (API 661/ ISO 13706, ASME VIII Div. 1, ASME IX, Normas Petrobras N-1858 ou outras aplicáveis) observando-se o escopo do serviço prestado.
3) A PETROBRAS poderá exigir e acompanhar testes de qualificação, conforme normas vigentes, visando comprovar a capacitação dos funcionários da CONTRATADA.

O transporte dos equipamentos da REFAP até a CONTRATADA será de responsabilidade da PETROBRAS. O transporte de retorno será de responsabilidade da empresa CONTRATADA.

PÚBLICA

5. DOCUMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS

A CONTRATADA deverá executar o serviço em conformidade com os documentos abaixo. Em caso de conflito, a CONTRATADA deverá comunicar formalmente a PETROBRAS para definição do requisito aplicável antes de executar a etapa afetada.

- API 661 / ISO 13706 (air-cooled heat exchangers).
- ASME VIII Div. 1 (quando aplicável a vasos/partes pressurizadas do conjunto).
- ASME IX (qualificações relacionadas a soldagem, quando aplicável).
- Norma Petrobras N-1858 (ou equivalente aplicável).
- ASTM A268/A268M (material do liner AISI 439).

Qualquer norma adicional que a CONTRATADA considere necessária deverá ser listada na proposta e submetida à aprovação prévia da PETROBRAS. Nenhuma norma adicional poderá ser aplicada sem registro e aprovação.

6. EQUIPAMENTOS E PRAZOS

Os serviços deverão ser realizados em 12 unidades de permutador de calor tipo air-cooler, referente ao TAG P-300021-1 a 12.

NOTA 1 - A REFAP garante a realização dos serviços para 10 equipamentos. O restante dos permutadores dependerá de análise da unidade.

Os equipamentos serão liberados para a atividade em pares, portanto a contratada deverá dimensionar os recursos prevendo essa premissa, bem como dispor de estrutura para atendimento ao quantitativo citado.

O cronograma de execução das atividades deverá ser previamente acordado entre a PETROBRAS e CONTRATADA. O prazo para instalação dos liners em cada par de equipamento não deverá ser superior a 30 dias.

Prazos acima desse limite deverão ser APROVADOS pela Fiscalização mediante justificativa da CONTRATADA.

A CONTRATADA será comunicada com 30 dias de antecedência da data de início dos serviços de instalação dos liners, para cada par de equipamentos.

No anexo 1A consta o desenho dimensional do equipamento.

7. ESPECIFICAÇÃO DOS LINERS

7.1. Quantidade e dimensões

Para cada equipamento serão necessárias 376 unidades de liners, totalizando 4512 liners para todos os equipamentos previstos no contrato.

Dimensões do liner:

- Diâmetro Externo: Ø18,78 ±0,2 mm
- Espessura: 0,711 mm (BWG 22 – 0,028 pol.)
- Comprimento Total: 12592 mm (previsto 400 mm de sobre comprimento)

O diâmetro externo e comprimento do liner pode sofrer pequenas alterações em função da técnica utilizada para execução da atividade e fica a cargo da CONTRATADA a especificação final das dimensões.

7.2. Material

Aço inoxidável AISI 439 (UNS), fornecido em conformidade com a norma ASTM A268/A268M;

7.3. Certificados

Todos os certificados do material em conformidade com a norma ASTM A268/A268M.

Certificado de composição química fornecido pelo fabricante do material (tabela 1 da ASTM A268/A268M).

Relatório de medição de dureza: limite máximo 200 HV ou 90 HRB.

Certificado dimensional dos liners;

8. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão medidos conforme os itens do Anexo 2 – Planilha de Preços Unitários (PPU) do contrato.

Todos os custos de materiais, ferramental, pessoal etc., deverão estar incluídos no item de instalação dos liners. O serviço será medido por unidade de equipamento conforme item 1 no Anexo 2A – PPU Serviços.

O fornecimento dos liners para instalação nos equipamentos será remunerada como venda de material, e será medido através do item 1 do Anexo 2B – PPU Bens

A medição só será aceita após a entrega dos relatórios de qualidade.

9. GARANTIAS E QUALIDADE

Caberá à CONTRATADA, a responsabilidade pela garantia da qualidade dos serviços executados bem como pelas demais exigências administrativas e de segurança do trabalho, decorrentes do Contrato.

A CONTRATADA deverá apresentar garantia do serviço executado pelo prazo de 12 meses após o retorno à operação do equipamento, ou 18 meses após a conclusão do serviço com emissão dos relatórios. Envolve os materiais do fornecimento, defeitos de fabricação e falhas de mão de obra, ou métodos na execução do serviço. A CONTRATADA se compromete a corrigir posteriormente eventuais problemas de material ou montagem que passem despercebidos durante a realização das atividades.

Após o término de cada serviço, a CONTRATADA deverá fornecer relatórios contendo os registros das inspeções executadas (END, Dimensional, Dureza, quando aplicável).

Os executantes das atividades de END deverão ser qualificados por entidade certificadora aplicável (SEQUI, FBTS, SNQC, ABENDI, etc.).

A CONTRATADA se obriga a emitir relatório de ensaios aprovado pelo seu Controle de Qualidade. Este relatório deverá seguir juntamente com o equipamento recuperado.

Todos os ensaios serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Para eventuais serviços executados fora das especificações será feita uma avaliação por equipe técnica para apuração da responsabilidade. Se comprovada falha de mão de obra ou impropriedade de métodos de execução, a CONTRATADA deverá reparar a falha sem ônus à PETROBRAS, fornecendo todo material necessário ao reparo.

10. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Disponibilizar todo o ferramental necessário para realização do escopo previsto na Especificação Técnica.

Disponibilizar todo o material necessário, inclusive os liners, necessários para realização do escopo previsto nessa Especificação Técnica

Todos os EPI's necessários para sua equipe para realização das atividades.

Realizar o descarregamento dos equipamentos quando da chegada nas dependências da CONTRATADA.

Condicionamento e transporte dos equipamentos após a conclusão dos serviços em cada par de equipamentos até a unidade REFAP.

11. OBRIGAÇÕES DA PETROBRAS

Disponibilizar os equipamentos para realização dos serviços devidamente limpos, com tubos novos, para realização do serviço de instalação dos liners.

A PETROBRAS será responsável pela realização das etapas abaixo:

- Transporte dos equipamentos até as dependências da CONTRATADA (não está incluso o serviço de descarregamento do caminhão).
- Apoio de movimentação de carga para descarregamento dos equipamentos quando da chegada na unidade.

12. SUBCONTRATAÇÃO

É vedada a subcontratação dos serviços previstos nessa especificação técnica, exceto transporte.