TRANSPETRO	**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**	**Nº: ET-4150.30-6000-800-PTD-002**
	CLIENTE: **TP/DDT/DTNNESE/UO-RJMG/BG/OPID**	FOLHA: 1 de 70
	PROGRAMA: ADEQUAÇÃO DO TAID PARA OPERAÇÕES REMOTAS	
	ÁREA: TERMINAL AQUAVIÁRIO DA ILHA D'ÁGUA - TAID	
	TÍTULO: SERVIÇOS DE ADEQUAÇÃO DO TAID PARA OPERAÇÕES REMOTAS PELO CNCL	ENGDT/PPL/DPL1/DP2
		PUBLICO

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	30/07/2026					
EXECUÇÃO	RIK8					
VERIFICAÇÃO	T2ZX					
APROVAÇÃO	T2FV					

DE ACORDO COM O PE-1TP-00365 ELABORAÇÃO, EMISSÃO E REVISÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA TRANSPETRO, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....3

2. INFORMAÇÕES DOS SERVIÇOS.....3

3. NORMAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS.....3

4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....6

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....6

6. SUBCONTRATAÇÃO.....49

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO DE MATERIAL E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....50

8. ANEXOS.....70

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica (ET), seus anexos e normas aplicáveis, tem por objetivo estabelecer diretrizes básicas e condições mínimas para a elaboração do projeto executivo, construção e montagem para Adequação do Terminal Aquaviário da Ilha D'Água (TAID) para operações remotas pelo Centro Nacional de Controle e Logística.

2. INFORMAÇÕES DOS SERVIÇOS

Auntomação das 09 bombas: P-3A, P-3B, P-3C, P-3D, P-3E, P-3F; P-4A, P-4B e P-4C, localizadas na área de bombeamento do Terminal de Ilha d'Água, para a integração e migração das informações operacionais para o CNC. Atualização da instrumentação, instalação de válvulas de controle e bloqueio motorizadas e instrumentos de medição de pressão. Instalação de suportes de tubulação e plataformas de acesso adequadas às válvulas localizadas nas descargas das bombas.

Instalação de medidores de pressão nos seguintes dutos: PCI, PCII, PCIII, PCIV, 26-SUL, HEADER N, HEADER 32 e PE-III. Os pontos de instalação devem ser no início da faixa terrestre na Ilha do Governador (próximo ao Estaleiro EISA) e no final da faixa terrestre na Ilha do Governador (próximo a Ponte do Barão).

Instalação de medidores de nívei nos tanques TQ-100, TQ-101, TQ-102, TQ-103, TQ-104, TQ-200, TQ-300, TQ-301, TQ-302, TQ-400, TQ-401 e TQ-402, para possibilitar a operação remota pelo CNCL.

A execução dos serviços poderá demandar paradas programadas e bloqueios operacionais temporários de equipamentos e linhas envolvidos nas intervenções, devendo o planejamento executivo ser elaborado em conjunto com a Operação para minimizar impactos à continuidade operacional da instalação.

Localde prestação de serviços:

Terminal Aquaviário da Ilha D'Água (TAID) Rua Chapot Prevost, 200 CEP 21910-030, Freguesia – Ilha do Governador, Rio de Janeiro – RJ

3. NORMAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS

Deverão ser obedecidas as informações constantes nesta ET e demais documentos e anexos relacionados ao contrato, bem como a edição ou revisão atualizada das Normas, Instruções Normativas, Acordos e Convenções Coletivas de Trabalho, Resoluções e toda a Legislação vigente e/ou que porventura vierem a surgir acerca do assunto que envolve e/ou afeta a prestação dos serviços, durante a execução do contrato, dentre as quais são destacadas:

NORMAS PETROBRAS

N-0002 – Revestimento anticorrosivo de equipamento industrial

N-0009 – Tratamento de superfícies de aço com jato abrasivo

N-0013 – Requisitos técnicos para serviços de pintura

N-0057 – Projeto mecânico de tubulação industrial

N-0076 – Materiais de tubulação para instalações de refino e transporte

N-0108 – Suspiros e drenos para tubulação e equipamentos

N-0115 – Fabricação e montagem de tubulações metálicas

N-0120 – Peças de inserção entre flanges

N-0133 – Soldagem

N-0293 – Fabricação e montagem de estruturas metálicas

N-0381 – Execução de desenhos e outros documentos técnicos em geral.

N-0442 – Pintura externa de tubulação em instalações terrestres

N-0464 – Construção, Montagem e Condicionamento de Duto Terrestre

N-0858 – Construção, montagem e condicionamento de instrumentação

N-1219 – Cores

N-1374 – Revestimentos anticorrosivos para unidades marítimas de exploração e de produção

N-1438 – Soldagem – Terminologia

N-1522 – Identificação de Tubulações Industriais

N-1550 – Pintura de estrutura metálica

N-1594 – Ensaios Não-Destrutivos – Ultra som

N-1596 – Ensaios Não-Destrutivos – Líquido penetrante

N-1597 – Ensaios Não-Destrutivos – Visual

N-1598 – Ensaios Não-Destrutivos – Partículas Magnéticas

N-1644 – Construção de fundações e de estruturas de concreto armado

N-1692 – Apresentação de projetos de detalhamento de tubulação

N-1693 – Diretrizes para elaboração de padronização de material de tubulação para instalações de refino e transporte

N-1710 – Codificação de documentos técnicos de engenharia

N-1735 – Pintura de máquinas, equipamentos elétricos e instrumentos

N-1738 – Descontinuidades em juntas soldadas, fundidos, forjados e laminados

N-1758 – Suporte, apoio e restrição para tubulação

N-1784 – Apresentação de projetos de fundações e estruturas de concreto

N-1859 – Consumível de soldagem com propriedade assegurada

N-1965 – Movimentação de carga com equipamentos terrestres

N-2064 – Emissão e revisão de documentos de projeto

N-2162 – Permissão para Trabalho

N-2170 – Inspeção em serviços de acessórios de carga

N-2238 – Reparo de revestimento anticorrosivo externo de tubos

N-2301 – Elaboração de documentação técnica de soldagem

N-2328 – Revestimento de junta de campo para duto enterrado

N-2349 – Segurança nos trabalhos de soldagem e corte

N-2555 – Inspeção em serviços de tubulação

N-2622 – Resíduos industriais

N-2645 – Critérios mínimos para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos

N-2680 – Tinta epóxi, sem solventes, tolerante a superfícies molhadas

N-2782 – Critérios para aplicação de técnicas de avaliação de riscos

N-2784 – Confiabilidade e análise de riscos

N-2843 – Revestimento interno de tubos

N-2869 – Segurança de movimentação de carga

N-2912 – Tinta epóxi "Novolac"

N-2918 – Atmosferas explosivas – Classificação de áreas

PROCEDIMENTOS TRANSPETRO

PE-0TP-00124 – Permissão para trabalho – PT

PE-0TP-00125 – Liberação, Isolamento, Bloqueio, Raqueteamento e Aviso (LIBRA)

PE-0TP-00146 – Análise preliminar de riscos – APR

PE-0TP-00183 – Exigências de SMS nos processos de aquisição de serviços

PE-0TP-00255 – Segurança, meio ambiente e saúde

PE-0TP-00296 – Identificação de aspectos, impactos, perigos e avaliação de riscos

PE-0TP-00297 – Segurança em Serviços de Movimentação e Transporte de Cargas

PE-1TP-00052 – Serviços de escavação e sondagem de dutos enterrados

PG-2TP-00005 – Elaboração de documentação técnica para contratação de serviços de engenharia

PE-3TP-00218 – Procedimento para elaboração, emissão e revisão de documentos de projeto em formato eletrônico

PE-3TP-00219 – Transferência de documentação técnica de engenharia e "Data-Book" de obras

PE-3TP-00229 – Reaterro de valas e trincheiras em trechos de dutos

PG-0TP-00026 – Segurança em serviços de movimentação e elevação de cargas

PG-0TP-00133 – Diálogo de segurança, meio ambiente e saúde – DSMS

PP-0TP-00002 – Apropriação, identificação e tratamento de anomalias de SMS

PP-0TP-00032 – Gerenciamento de resíduos sólidos

NORMAS DO MINISTÉRIO DO TRABALHO

Portaria do Ministério do Trabalho n° 3214/78 – Normas Regulamentadoras

4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

4.1. ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

4.2. INSTALAÇÃO DOS MEDIDORES DE PRESSÃO NOS DUTOS

4.3. INSTALAÇÃO DOS MEDIDORES DE NÍVEL NOS TANQUES IDAG

4.4. ADEQUAÇÃO DAS BOMBAS PARA OPERAÇÃO PELO CNCL

4.5. OPERAÇÃO ASSISTIDA

4.6. AS-BUILT E DATA BOOK

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

5.1. ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

A CONTRATADA deve elaborar o Projeto Executivo com base nos documentos relacionados na Lista de Documentos. Deverá também projetar e criar demais documentos necessários e que não estão presentes no Projeto Básico, assim como revisar e adequar documentos existentes deste projeto que serão impactados pela obra.

O Projeto Básico deve ser verificado quanto a sua consistência, revisado, complementado, validado e detalhado de forma a permitir a implementação total e completa do empreendimento.

Fica determinado como Projeto Executivo um conjunto de informações e documentos técnicos necessários e suficientes cujo conteúdo fundamenta as fases de suprimento, construção e montagem, condicionamento, pré-operação, operação, inspeção e manutenção do empreendimento, levando em consideração os critérios de projeto.

A CONTRATADA deve executar tantos levantamentos em campo quantos forem necessários com o propósito de avaliar com exatidão as condições locais, levantar interferências e obter as informações necessárias à execução correta do projeto sob sua responsabilidade.

O projeto deverá ser desenvolvido de forma integrada, harmônica e consistente, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas, e conter todos os documentos requeridos ao perfeito entendimento das instalações.

A CONTRATADA deverá fazer a compatibilização dos projetos das várias disciplinas de modo que todas as interferências sejam resolvidas na fase de detalhamento, evitando que elas surjam durante a execução das obras.

É parte intrínseca dos serviços a execução de todos os estudos e dimensionamentos especializados, ou não, que venham a ser necessários ao desenvolvimento dos projetos, como: avaliações e dimensionamento de estruturas; dimensionamento de equipamentos; instrumentos para amostragem,

medição, análise e controle de variáveis de processo; cálculos e dimensionamentos de válvulas; especificação de sistemas instrumentados de segurança; especificação e desenvolvimento de arquitetura de sistemas de supervisão e controle.

As especificações dos materiais deverão constar nos respectivos Desenhos e Listas de Materiais. Já as especificações dos equipamentos deverão constar nas Especificações Técnicas e Folhas de Dados.

Os documentos necessários à perfeita definição do Projeto Executivo, incluindo plantas, diagramas e listas deverão ser atualizados para refletir a situação atual no campo, permitindo assim a definição inequívoca de encaminhamentos, dimensionamentos elétricos e alocação de entradas e saídas.

A CONTRATADA deverá elaborar e apresentar para liberação da FISCALIZAÇÃO a Lista de Documentos do Projeto Executivo a ser elaborado, tendo como referência, a seção 6.3 do Procedimento EP-3TP-00029-0- RELAÇÃO DE DOCUMENTOS DE PROJETO POR FASE DE EMPREENDIMENTO.

Os documentos que constarão do Projeto Executivo deverão ser novos ou revisão de existentes, que sejam necessários à perfeita instalação, montagem e aquisição dos sistemas em implantação.

A CONTRATADA deverá listar os documentos existentes referenciados na Lista de Documento que se tornarem obsoletos após a elaboração deste projeto, de modo que se proceda com o cancelamento deles.

Caso julgue necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar que Engenheiro ou Técnico residente, representante da CONTRATANTE, acompanhe a execução do Projeto Executivo quando elaborado em local remoto ao site de obra.

A CONTRATADA deverá prever a participação de profissionais da sua equipe de projetos em eventuais reuniões para apresentação de projetos e elaboração de estudos de perigos e operabilidade (HAZOP). Todos os custos de deslocamento, tais como transporte, hospedagem e alimentação, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Os custos de mão de obra, equipamentos, materiais de escritório e campo, ferramental, softwares para desenhos e cálculos, custos de impressão e plotagem e demais custos necessários à completa elaboração do projeto executivo deverão correr a expensas da CONTRATADA.

Todos os documentos de projeto devem ser elaborados, emitidos e revisados em conformidade com as Normas CONTRATANTE citadas neste Memorial Descritivo, devendo ainda seguir os requisitos do PE-3TP-00218 – Procedimento para Elaboração, Emissão e Revisão de Documentos Técnicos de Engenharia, quanto à formatação eletrônica, além das disposições constantes na N-2064 (Emissão e Revisão de Documentos de Projeto).

O preenchimento de cabeçalho e legenda dos desenhos deve atender a Norma CONTRATANTE N-0381 (Execução de Desenhos e Outros Documentos Técnicos em Geral).

A codificação dos documentos deve ser de acordo com a Norma CONTRATANTE N-1710 (Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia).

Controle da Elaboração de Projeto

A CONTRATADA deverá se utilizar de recurso eletrônico de controle e gerenciamento da documentação técnica que permita a identificação, rastreabilidade e estágio de evolução de cada um dos documentos de projeto e/ou atividade, incluindo os seguintes recursos e informações, dentre outros:

- Fluxo de trabalho da documentação;
- Controle de revisões (status e data de envio);
- Controle de pendências;
- Prazos para revisões;
- Controle de prazos de documentos em atraso.

O encargo de fornecer esse recurso é da CONTRATADA que poderá ser por meio de software específico de Sistemas de Gerenciamento de Documentos, ou por meio de planilhas eletrônicas automatizadas (em Microsoft Office Excel, no mínimo versão 2013).

É obrigação da CONTRATADA, após a consolidação final do projeto elaborado, a emissão da documentação técnica de engenharia assinada eletronicamente e arquivamento da documentação do projeto de engenharia no SIGEM (Sistema Integrado de Gerenciamento de Empreendimentos), conforme disposto no PE-0TP-00257 e PE-0TP-00258.

É obrigação da CONTRATADA, após a consolidação final do projeto elaborado, a emissão da documentação técnica de engenharia assinada eletronicamente e arquivamento da documentação do projeto de engenharia no SIGEM (Sistema Integrado de Gerenciamento de Empreendimentos), conforme disposto no PE-0TP-00257 e PE-0TP-00258.

Workflow de Engenharia

A CONTRATADA deverá se utilizar de recurso eletrônico de controle e gerenciamento da documentação técnica que permita a identificação, rastreabilidade e estágio de evolução de cada um dos documentos de projeto e/ou atividade, incluindo os seguintes recursos e informações, dentre outros:

O fluxo para a elaboração do Projeto Executivo consistirá no mínimo das seguintes atividades:

- Geração de novos documentos, de acordo com as Normas de Documentação da Petrobras (N-381, N-1710 e outras normas específicas para determinadas categorias de documentos) e o PE-3TP-00218;

- Revisão (incluindo-se alterações e/ou complementações) de documentos existentes, incluindo-se desenhos de projeto e de fabricantes;
- Redesenho em CAD de documentos existentes, quando necessário;
- Cancelamento de documentos existentes;
- Elaboração de Procedimentos Executivos.

A Lista de Documentos da GRD (Guia de Remessa de Documentos) a ser gerada pela CONTRATADA deverá classificar cada documento de engenharia entregue à FISCALIZAÇÃO de acordo com o propósito de emissão conforme apresentado em seguida.

1) "Para Informação": Documentos com informações necessárias ao projeto, que não serão comentados por parte da FISCALIZAÇÃO. Estes documentos não iniciam fluxo de trabalho colaborativo no SIGEM.
2) "Para Liberação": Estes documentos deverão ser comentados pela FISCALIZAÇÃO em um prazo de até 10 (dez) dias úteis, e avaliados com os seguintes status:
    - Liberado – quando não houver necessidade de revisões adicionais por parte da CONTRATADA;
    - Liberado se Atendidos os Comentários – quando os comentários forem principalmente de forma e não de conteúdo, de modo que não tornam impeditivo o avanço das atividades de campo, mas que demandam revisão formal dos documentos;
    - Não liberado – quando for obrigatória a revisão dos documentos por parte da CONTRATADA, por ter sido identificado que as informações apresentadas são insuficientes e/ou inadequadas para a continuidade do projeto.
3) "Para Emissão Final": Documentos cuja revisão anterior já tenha sido "Liberado" ou "Liberado se Atendidos Comentários" e irão diretamente para aprovação, sem passar pela equipe de comentadores. Se aprovados, os documentos receberão o status de "Emissão Final".

Em caso de necessidade de revisões dos documentos, a CONTRATADA terá até 05 (cinco) dias úteis para elaborar as mesmas e reiniciar o fluxo de comentários dos documentos junto à FISCALIZAÇÃO.

Então, a FISCALIZAÇÃO terá até 10 (dez) dias úteis para avaliar os documentos, emitindo os comentários necessários.

Em relação ao histórico da revisão, os documentos devem ser classificados na descrição de suas revisões (campo 19 dos formulários da N-381) em:

1) Para Compra: Documentos emitidos para as etapas de fornecimento, cuja responsabilidade for da CONTRATADA, conforme detalhado no escopo de serviços;

2) Para Construção e Montagem: Documentos emitidos para a liberação de serviços em campo, envolvem as etapas de fabricação, construção e montagem, além de outras etapas executivas em campo.

3) Conforme Construído: Documentos que contém informações consolidadas após a execução dos serviços;

4) Cancelado: Documentos que após análise consistente por parte da CONTRATADA devem ser cancelados. A numeração destes documentos, segundo N-1710, não deverá ser utilizada para emissão de novos documentos.

Então, a FISCALIZAÇÃO terá até 10 (dez) dias úteis para avaliar os documentos, emitindo os comentários necessários.

A CONTRATADA é responsável por realizar a entrega física dos documentos durante a fases de comentários, compras e de construção e montagem.

Na etapa de comentários, os documentos devem ser apresentados pela CONTRATADA em uma cópia em papel, e uma cópias em meio digital, arquivos em formato editável nativo (.xls, .doc., .dwg) acompanhadas da respectiva lista de documentos (LD), em volumes separados por disciplina e perfeitamente identificados.

Na etapa de compras e de construção e montagem, os documentos devem ser apresentados pela CONTRATADA em duas cópias em papel, assinadas pelo Responsável Técnico e duas cópias em meio digital, arquivos em formato editável nativo (.xls, .doc, .dwg), acompanhadas da respectiva lista de documentos (LD), em volumes separados por disciplina e perfeitamente identificados.

A FISCALIZAÇÃO poderá, a seu critério exclusivo, fazer análise integral, amostragem aleatória ou por "spot" dos documentos entregues, sem prejuízo da responsabilidade integral da CONTRATADA e do seu Responsável Técnico pela conformidade da documentação aos requisitos contratuais, técnicos e legais.

Critério de Medição

- Os serviços pertinentes à consolidação do projeto básico e elaboração do projeto executivo **serão medidos por conjunto (cj)** de documentos**,** no **item 1 da PPU de serviços**, com o seguinte desdobramento:

  50% - Após à apresentação de toda documentação consolidada e projeto para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

  50% - Após atendimento de comentários da FISCALIZAÇÃO e emissão de documentação final revisada.

5.2. INSTALAÇÃO DOS MEDIDORES DE PRESSÃO NOS DUTOS

A faixa de dutos entre o TABG e a REDUC possui oito dutos (PE-III, PCI, PCII, PCIII, PCIV, 26 Sul, Header Norte e Header 32), que passam pela Ilha do Governador. Na Ilha do Governador, a faixa de dutos tem suas extremidades localizadas na Ponte do Barão e no Estaleiro EISA.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar dezesseis 16 transmissores de pressão sendo 08 transmissores do lado do Estaleiro EISA e 08 do lado da Ponte do Barão. Esses transmissores de pressão serão instalados dentro das novas caixas de concreto (tipo Shelter) e locados na sua parede interna.

5.2.1. CIVIL

A CONTRATADA deverá construir 2 (duas) caixas de inspeção em concreto armado, com proteção e acesso metálicos, sendo uma na extremidade da Ponte do Barão e outra próxima ao Estaleiro EISA, para acesso aos instrumentos nos dutos, bem como fornecer e instalar soluções de construção civil que contribuam para a mitigação de problemas de segurança patrimonial.

5.2.1.1. Fornecimento, Montagem e construção Civil de caixa de concreto para acesso na Ponte do Barão e Estaleiro EISA

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, construção e comissionamento de estruturas de concreto e estruturas metálicas destinadas à caixa de acesso e inspeção de instrumentos, incluindo também a entrega de toda a documentação técnica requerida para essas estruturas.

Os serviços compreenderão escavações (manuais ou mecanizadas), reaterro, destinação de materiais excedentes (bota-fora), execução de formas e desformas, fornecimento, corte, dobra e armação de aço, além do fornecimento, lançamento e adensamento de concreto.

A CONTRATADA deverá executar a recomposição do pavimento asfáltico afetado pelas intervenções civis na Ponte do Barão, restabelecendo as condições originais da via.

A CONTRATADA deverá executar o envelopamento em concreto dos eletrodutos enterrados previstos para a Ponte do Barão e Estaleiro EISA, conforme detalhes de projeto.

Critério de medição

- Escavações manuais / mecanizadas serão medidos em **metro cúbico (m³)** escavado, no **item 2.1.1.1 da PPU de serviços**, após a retirada, destinação dos resíduos e aceite pela FISCALIZAÇÃO.
- Reaterro será medido por **metro cúbico (m³)**, não **tem 2.1.1.2 da PPU de serviços,** conforme projeto executivo, e após conclusão e aceitação da FISCALIZAÇÃO, conforme percentual abaixo:
- Bota fora será medido por **metro cúbico (m³)** de material retirado da obra, no **item 2.1.1.3 da PPU de serviços**, após aceitação da FISCALIZAÇÃO.
- Montagem e desforma será medido em **metro quadrado (m²)**, i**tem 2.1.1.4 da PPU de serviços**, considerando a área de formas executadas.

- Fornecimento, corte, dobra e armação de aço serão medidos em **quilograma (kg)**, no **item 2.1.1.5 da PPU de serviços**, considerando o peso efetivamente aplicado na obra.
- Fornecimento, lançamento e adensamento de concreto para estruturas, serão medidos em **metro cúbico (m³),** no **item 2.1.1.6 da PPU de serviços,** considerando o volume efetivamente concretado.
- Os serviços de recuperação da manta asfáltica Ponte do Barão, serão medidos em **metro quadrado (m²),** no **item 2.1.1.7 da PPU de serviços,** considerando o pavimento efetivamente composto.
- Os serviços de envelopamento de concreto dos eletrodutos Ponte do Barão e EISA, serão medidos em **metro linear (m),** no **item 2.1.1.8 da PPU de serviços,** considerando o pavimento efetivamente composto.

5.2.2. ELÉTRICA

A CONTRATADA deverá implantar a alimentação elétrica, o sistema de aterramento, a iluminação e o encaminhamento elétrico, bem como adequar toda a infraestrutura necessária para a instalação do CLP nas regiões da Ponte do Barão e do Estaleiro EISA.

A CONTRATADA deverá realizar a substituição da alimentação elétrica e do sistema de aterramento existentes na sala de painéis do Shelter próximo ao Estaleiro EISA, incluindo a instalação de nova infraestrutura completa.

Deverá também substituir a caixa seccionadora existente por uma nova, com disjuntor de 150 A, destinada à alimentação do painel PN-1530-104, bem como substituir os cabos elétricos, com novo encaminhamento até o interior da sala por meio de tubo envelope.

Adicionalmente, deverá executar o lançamento de cabo de aterramento de 70 mm² ao longo dos envelopes de concreto, realizar o aterramento de todos os painéis com cabo de cobre nu de 25 mm² interligado ao sistema existente e o aterramento dos instrumentos com cabos singelos de 2,5 mm², conforme os documentos aplicáveis.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar os sistemas de iluminação nas regiões da Ponte do Barão e do Estaleiro EISA, incluindo a iluminação da caixa de acesso 1, com adequação do painel PN-1532-021, e da caixa de acesso 2 e da sala de controle no Shelter, alimentadas pelo painel PN-1532-106.

As caixas de acesso deverão possuir 5 luminárias LED instaladas nas extremidades internas com inclinação de 30°, enquanto a sala de controle deverá possuir 4 luminárias LED instaladas no teto a 90°, distribuídas em pares, com quantidades e potências a serem definidas no Projeto Detalhado.

Por fim, a CONTRATADA deverá implantar o encaminhamento elétrico, incluindo envelope de concreto externo com eletroduto de aço galvanizado para interligação entre caixas de acesso e painéis, considerando travessias em vias públicas, além do fornecimento e instalação de eletrodutos de alumínio aparentes e eletrocalhas para os circuitos internos, conforme os documentos de referência.

5.2.2.1. Montagem e Instalação de Equipamentos Elétricos

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, instalação, comissionamento e testes dos painéis elétricos e do transformador, incluindo a entrega de toda a documentação técnica necessária para a completa operação dos equipamentos.

Estão contemplados neste escopo o Painel de Distribuição (PN-1530-104), o Painel de Distribuição (PN-1530-105), o Painel de Distribuição (PN-1530-106), a caixa para seccionamento, a UPS e o transformador.

Critério de medição

- Painel de Distribuição (PN-1530-104) será medido por **unidade (un), no item 2.2.1.1 da PPU de serviços**, considerando o equipamento fornecido, montado, instalado, testado e comissionado, com aprovação da fiscalização.
- Painel de Distribuição (PN-1530-105) será medido por **unidade (un), no item 2.2.1.2 da PPU de serviços**, considerando o equipamento fornecido, montado, instalado, testado e comissionado, com aprovação da fiscalização.
- Painel de Distribuição (PN-1530-106) será medido por **unidade (un), no item 2.2.1.3 da PPU de serviços**, considerando o equipamento fornecido, montado, instalado, testado e comissionado, com aprovação da fiscalização.
- Caixa para seccionamento até 200A será medida por **unidade (un), no item 2.2.1.4 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, instalação, testes e liberação para operação.
- UPS 5000VA / 4500W será medida por **unidade (un), no item 2.2.1.5 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, instalação, testes funcionais, autonomia verificada e comissionamento, com aprovação da fiscalização.
- Transformador isolador 5kVA Será medido **por unidade (un), no item 2.2.1.6 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, instalação, testes elétricos, energização assistida e comissionamento, com aprovação da fiscalização.

Critério de medição materiais

- Serão medidos por **unidade (un), nos itens 1 a 6 da PPU de materiais**

5.2.2.2. Fornecimento, Montagem e Instalação da Infraestrutura de Encaminhamento

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem e instalação de eletrodutos, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios, suportes e fixações necessários, bem como a execução de todos os serviços requeridos para as interligações entre os eletrodutos e os equipamentos indicados.

Critério de medição

- A instalação da eletrocalha perfurada será medida por **unidade (un), no item 2.2.2.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, fixação, acessórios, suportes, interligações e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.
- A instalação dos eletrodutos será medida **por unidade (un), no item 2.2.2.2 a 2.2.2.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, rosqueamento, conexões, suportes, interligações e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.

5.2.2.3. Fornecimento, Lançamento e Interligação de Cabos Elétricos

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabos elétricos conforme projeto, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios, bem como a execução de todos os serviços necessários para garantir o funcionamento integral do sistema.

Critério de medição

- A interligação dos cabos será medida por **metro (m), nos itens 2.2.3.1 a 2.2.3.6 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, terminais e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.2.2.4. Fornecimento e Instalação de Sistema de Aterramento

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, lançamento e testes dos cabos de aterramento conforme detalhamento do projeto executivo, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios necessários.

Critério de medição

- A instalação de sistema de aterramento será medida por **metro (m), nos itens 2.2.4.1 a 2.2.4.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligações, testes e liberação do sistema de aterramento, com aprovação da fiscalização.

5.2.2.5. Fornecimento e Instalação de Sistema de Iluminação

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, instalação e testes dos sistemas de iluminação das duas caixas de acesso aos instrumentos de medição na faixa de dutos e da sala de painéis no Shelter, conforme projeto.

Critério de medição

- A instalação do cabo elétrico será medida por **metro (m), no item 2.2.5.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões e liberação do sistema de iluminação, com aprovação da fiscalização.

- A instalação de eletrodutos será medida por **unidade (un), nos itens 2.2.5.2 a 2.2.5.4 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, conexões, suportes, interligações e liberação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação das luminárias será medida por **unidade (un), nos itens 2.2.5.5 a 2.2.5.6 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, instalação, fixação, ligações elétricas, testes funcionais e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.2.3. TUBULAÇÃO

A CONTRATADA deverá executar as intervenções na faixa de dutos nos trechos do Estaleiro EISA e da Ponte do Barão, conforme o Projeto de Tubulação DE-4150.30-6000-200-MV6-001, incluindo a instalação de pontos de comunicação necessários para conexão de 16 transmissores de pressão (PITs).

Os instrumentos deverão ser distribuídos em duas caixas de concreto, sendo 08 PITs instalados na caixa localizada na Ponte do Barão e 08 PITs na caixa do Estaleiro EISA, atendendo aos 08 dutos existentes. Essas caixas deverão ser construídas em concreto e fechadas com tampas metálicas, contendo ainda um detector de hidrocarboneto em cada unidade, com sinalização de alarme no sistema supervisório.

Os medidores de pressão terão como finalidade o monitoramento da pressão dos dutos, permitindo a verificação de estanqueidade e rastreabilidade operacional, sendo previsto um alarme de pressão baixa (PAL) para cada PIT, com indicação no sistema supervisório, conforme os documentos de referência aplicáveis.

5.2.3.1. Adequação na Faixa de Dutos na Ilha do Governador

A CONTRATADA deverá realizar a adequação, modificação e testes dos dutos, bem como o fornecimento, montagem, instalação, comissionamento e testes dos tubos e conexões.

Este escopo inclui também a entrega de toda a documentação técnica necessária para a completa operação dos sistemas.

Critério de medição

- A instalação de novo acesso na tubulação para novo transmissor de pressão nos dutos (caixa de inspeção Ponte do Barão) será medido por **conjunto (cj), no item 2.3.1.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de adequação, modificação, fornecimento, montagem, instalação, testes e comissionamento, bem como a entrega da documentação e acessórios, com aprovação da fiscalização.
- A instalação de novo acesso na tubulação para novo transmissor de pressão nos dutos (caixa de inspeção EISA) será medido por **conjunto (cj), no item 2.3.1.2 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de adequação, modificação, fornecimento, montagem, instalação,

testes e comissionamento, bem como a entrega da documentação e acessórios, com aprovação da fiscalização.

5.2.3.2. Fornecimento e montagem de tubos e acessórios

- A montagem das válvulas esfera será medida por **peça (pç), no item 2.3.2.1 a 2.3.2.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, testes de vedação e funcionamento, e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.2.4. INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento e a instalação de transmissores de pressão em caixas de acesso aos dutos, localizadas nas regiões próximas ao Estaleiro EISA e à Ponte do Barão, conforme o fluxograma de engenharia DE-4150.30-6000-944-MV6-003. Os instrumentos deverão atender às 8 linhas de dutos (PE III, PCI, PCII, PCIII, PCIV, 26 Sul, HEADER N e HEADER 32), desde o trecho inicial próximo ao Estaleiro EISA até o trecho final próximo à Ponte do Barão.

A CONTRATADA deverá realizar a interligação dos instrumentos ao painel de automação existente na Ponte do Barão e a um novo painel de automação a ser instalado no Estaleiro EISA, bem como viabilizar a integração das variáveis de processo ao CLP localizado na região da Ponte do Barão, permitindo a operação do sistema de detecção de vazamentos pelo CNCL.

A CONTRATADA também deverá implantar a infraestrutura de comunicação por fibra óptica entre o CLP da Ponte do Barão e o abrigo de automação no Estaleiro EISA, substituindo a infraestrutura existente e utilizando os encaminhamentos, envelopes e caixas de passagem já implantados. Deverão ser lançados dois cabos de fibra óptica em paralelo ao longo de aproximadamente 2,35 km, incluindo todos os componentes necessários para assegurar a integridade e desempenho do sistema de comunicação.

Por fim, a CONTRATADA deverá garantir a interligação dos transmissores de pressão ao CLP, bem como instalar um painel com remota de processo no abrigo de automação do Estaleiro EISA, conforme a especificação técnica ET-4000.00-6000-846-PTD-001.

5.2.4.1. Montagem e Instalação de Painéis de Automação no Estaleiro EISA

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, instalação, comissionamento e testes dos painéis de automação, incluindo a entrega de toda a documentação técnica e acessórios necessários para a completa operação dos equipamentos.

Critério de medição

- Painel de automação (PN-1530-110) no Estaleiro EISA, será medido por **unidade (un), no item 2.4.1.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, testes, comissionamento, entrega da documentação técnica e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

Critério de medição materiais

- Será medido por **unidade (un), no item 7 da PPU de materiais**.

5.2.4.2. Adequação em Painel de Automação na Ponte do Barão

A CONTRATADA deverá realizar a adequação, modificação e testes dos painéis de automação, incluindo a execução de todas as atividades necessárias para garantir seu pleno funcionamento.

Critério de medição

- A instalação de Cartão de Entrada Analógica no painel de automação de Ilha D'Água PN-1530-052D será medida por **conjunto (cj), no item 2.4.2.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de adequação e modificação do painel, instalação do cartão, interligações, testes, comissionamento, entrega da documentação técnica e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação de Cartão de Entrada Analógica no painel de automação da Ponte do Barão PN-1532-081 será medida por **conjunto (cj), no item 2.4.2.2 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de adequação e modificação do painel, instalação do cartão, interligações, testes, comissionamento, entrega da documentação técnica e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.2.4.3. Fornecimento, Montagem e Instalação de Encaminhamento na região da Ponte do Barão

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem e instalação de eletrodutos conforme projeto, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios, suportes e fixações necessários, bem como a execução de todos os serviços destinados às interligações entre os eletrodutos e os equipamentos indicados.

Critério de medição

- A montagem dos eletrodutos será medida por **peça (pç), nos itens 2.4.3.1 a 2.4.3.4 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, rosqueamento, conexões, suportes, interligações e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.
- A montagem da unidade seladora será medida por **peça (pç), no item 2.4.3.5 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, aplicação de composto selante, conexões, testes e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.2.4.4. Fornecimento, Montagem e Instalação de Encaminhamento na região do Estaleiro EISA

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem e instalação de eletrodutos conforme projeto, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios, suportes e fixações necessários,

bem como a execução de todos os serviços destinados às interligações entre os eletrodutos e os equipamentos indicados.

Critério de medição

- A montagem dos eletrodutos será medida por **peça (pç), nos itens 2.4.4.1 a 2.4.4.4 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, rosqueamento, conexões, suportes, interligações e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.
- A montagem da unidade seladora será medida por **peça (pç), no item 2.4.4.5 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, aplicação de composto selante, conexões, testes e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A montagem da unidade seladora será medida por **peça (pç), no item 2.4.4.5 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, aplicação de composto selante, conexões, testes e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.2.4.5. Fornecimento, Lançamento e Interligação de Cabos de Instrumentação e Redes de Automação Fornecimento na região da Ponte do Barão

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabos elétricos conforme projeto, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios e a execução de todos os serviços necessários para o pleno funcionamento do sistema.

Critério de medição

- A interligação do cabo de sinal para instrumentação será medida por **metro (m), no item 2.4.5.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, acessórios e liberação do sistema, com aprovação da fiscalização.

5.2.4.6. Fornecimento, Lançamento e Interligação de Cabos de Instrumentação e Redes de Automação Fornecimento na região da Ponte do Barão

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabos elétricos conforme projeto, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios e a execução de todos os serviços necessários para o pleno funcionamento do sistema.

Critério de medição

- A interligação do cabo de sinal para instrumentação será medida **por metro (m), no item 2.4.6.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, acessórios e liberação do sistema, com aprovação da fiscalização.

5.2.4.7. Fornecimento, Lançamento e Interligação de Fibra Óptica na Faixa de Dutos

A CONTRATADA deverá realizar a remoção da fibra óptica existente, bem como o fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes da nova fibra óptica, conforme projeto, incluindo o

fornecimento e a montagem de todos os acessórios e a execução de todos os serviços necessários para o pleno funcionamento do sistema.

Critério de medição

- A interligação da fibra óptica será medida por **metro (m), no item 2.4.7.1 da PPU de serviços**, considerando a remoção da fibra óptica existente, fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, acessórios e liberação do sistema de comunicação, com aprovação da fiscalização.

5.2.4.8. Fornecimento Instalação, calibração e comissionamento de Instrumentos na Ponte do Barão

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, instalação, comissionamento, calibração e testes dos instrumentos, incluindo a entrega de toda a documentação técnica e acessórios necessários para a completa operação dos equipamentos.

Critério de medição

- A instalação do transmissor detector de gás será medido por **peça (pç), no item 2.4.8.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, calibração, testes, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação do transmissor de pressão será medida por **peça (pç), no item 2.4.8.2 da PPU de serviços,** considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, calibração, testes, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação do selo diafragma será medido por **peça (pç), no item 2.4.8.3 da PPU de serviços,** considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, testes e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação da válvula manifold será medida por **peça (pç), no item 2.4.8.4 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, testes de vedação e funcionamento, e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

Critério de medição materiais

- Será medido por **peça (pç), nos itens 8 e 9 da PPU de materiais.**

5.2.4.9. Fornecimento Instalação, calibração e comissionamento de Instrumentos no Estaleiro EISA

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, instalação, comissionamento, calibração e testes dos instrumentos, incluindo a entrega de toda a documentação técnica e acessórios necessários para a completa operação dos equipamentos.

Critério de medição

- A instalação do transmissor detector de gás será medida por **peça (pç), no item 2.4.9.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, calibração, testes, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação do transmissor de pressão será medida por **peça (pç), no item 2.4.9.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, calibração, testes, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação do selo diafragma será medida por **peça (pç), no item 2.4.9.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, testes e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação da válvula manifold será medida por **peça (pç), no item 2.4.9.4 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, testes de vedação e funcionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

Critério de medição materiais

- Será medido por **peça (pç), nos itens 10 e 11 da PPU de materiais.**

5.2.4.10. Criação, Configuração, Comissionamento e Certificação da Rede Profibus DP no Estaleiro EISA

A CONTRATADA deverá realizar a criação, configuração, comissionamento e certificação da rede Profibus DP conforme projeto, incluindo a execução de todos os testes necessários para garantir a plena comunicação e operação do sistema.

Critério de medição

- Os serviços de instalar, parametrizar, testar e comissionar a rede Profibus para comunicação da remota de processo no painel de automação será medido por **conjunto (cj), no item 2.4.10.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de criação, configuração, parametrização, testes, comissionamento e certificação da rede Profibus DP, bem como a entrega da documentação técnica e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.2.4.11. Parametrização, Programação, Configuração e Comissionamento dos CLPS e Remotas de Processo no Estaleiro EISA

A CONTRATADA deverá realizar a parametrização, programação, configuração e comissionamento dos CLPs e das remotas de processo conforme projeto, incluindo a execução de todos os testes necessários para garantir a plena operação e integração dos sistemas de automação.

Critério de medição

- Painel de Automação com remota de processo PN-1530-110 será medido por **conjunto (cj), no item 2.4.11.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de parametrização, programação, configuração, testes e comissionamento dos CLPs e remotas de processo, bem como a entrega da documentação técnica e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.2.4.12. Integração de Instrumentos e equipamentos no CLP e SSC da Ponte do Barão

A CONTRATADA deverá realizar a integração dos instrumentos e equipamentos fornecidos ao CLP, conforme projeto, incluindo a execução de todas as configurações, interligações e ajustes necessários para garantir a comunicação e operação adequada do sistema.

Critério de medição

- Configuração, parametrização e comissionamento de instrumentos de campo será medido por **conjunto (cj), no item 2.4.12.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços, testes, integração e liberação do sistema, com aprovação da fiscalização.
- Programação (criação e/ou adequação de lógicas de comando) de PLC será medida por **conjunto (cj), no item 2.4.12.2 da PPU de serviços**, considerando a execução completa das atividades de desenvolvimento, ajustes, testes e validação das lógicas de controle, com aprovação da fiscalização.
- Criação e/ou adequação de telas de faceplates no sistema SCADA será medida por **conjunto (cj), no item 2.4.12.3 da PPU de serviços**, considerando a configuração completa das telas, testes funcionais e validação do sistema de supervisão e controle, com aprovação da fiscalização.
- Teste dos cabos de instrumentação (continuidade e isolação/Megger, geração de sinal) será medido por **conjunto (cj), no item 2.4.12.4 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos testes, registros e aceitação pela fiscalização.
- Certificação dos cabos de rede (Ethernet, PROFIBUS, entre outros) será medida por **conjunto (cj), no item 2.4.12.5 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos testes, certificações e apresentação dos relatórios, com aprovação da fiscalização.
- Elaboração de relatório de comissionamento será medida por **conjunto (cj), no item 2.4.12.6 da PPU de serviços**, considerando a entrega completa da documentação antes do início das atividades de teste e comissionamento, com aprovação da fiscalização.
- Testes e comissionamento da automação (lógica e física) será medido por **conjunto (cj), no item 2.4.12.7 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos testes integrados e validação do sistema, com aprovação da fiscalização.

- Comissionamento do sistema será medido por **conjunto (cj), no item 2.4.12.8 da PPU de serviços**, considerando a conclusão das atividades de comissionamento e entrega do sistema operacional, com aprovação da fiscalização.
- Treinamentos, pré-operação e partida do sistema será medido por **conjunto (cj), no item 2.4.12.9 da PPU de serviços,** considerando a execução dos treinamentos e suporte à partida do sistema, com aprovação da fiscalização.
- Operação assistida do sistema será medida por **conjunto (cj), no item 2.4.12.10 da PPU de serviços,** considerando o acompanhamento operacional durante o período estabelecido, com aprovação da fiscalização.

5.3. INSTALAÇÃO DOS MEDIDORES DE NÍVEL DOS TANQUES IDAG

A CONTRATADA será responsável, em uma primeira fase, pela instalação provisória da infraestrutura necessária, visando a preparação para, em uma segunda fase, a instalação completa dos transmissores de nível tipo radar nos tanques de armazenamento TQ-100, TQ-101, TQ-102, TQ-103, TQ-104, TQ-200, TQ-300, TQ-301, TQ-302, TQ-400, TQ-401 e TQ-402. O sistema deverá atuar como elemento de malha de segurança no âmbito da AOPS, possibilitando a operação integrada junto ao CNCL.

Adicionalmente, constituem obrigações da CONTRATADA a execução dos serviços de desmontagem, montagem, pré-fabricação, testes, condicionamento, comissionamento, integração, treinamento operacional, apoio à pré-operação e operação assistida, de forma a assegurar que o sistema de monitoramento e intertravamento por níveis críticos atenda integralmente aos requisitos técnicos, operacionais e de segurança estabelecidos para o terminal.

5.3.1. ELÉTRICA

A CONTRATADA deverá executar a implantação das infraestruturas de alimentação elétrica, aterramento e encaminhamento elétrico para atendimento a um painel exclusivo destinado à alimentação dos medidores de nível tipo radar nos tanques de armazenamento de combustível, localizados no Terminal de Ilha D'Água, conforme projeto.

O painel elétrico PN-1530-100 será instalado na sala de painéis de Automação da Ilha D'Água e será alimentado pelo PN-UPS-200-01 (220V / 3Ø), através do disjuntor reserva bifásico, 60Hz, 220V, 20A. O painel elétrico PN-1530-100 fornecerá energia para os 12 transmissores de nível instalados nos tanques, por meio de uma fonte de alimentação 220Vca/24Vcc, garantindo uma saída de 24Vcc para os instrumentos.

Será previsto novo encaminhamento através da eletrocalha existente sob o piso removível dentro da sala e eletrodutos de alumínio aparentes.

Serviços de elétrica

1) **Instalação do PN-1530-100 – Alimentação elétrica dos medidores** A CONTRATADA deverá executar a instalação do painel PN-1530-100, destinado ao fornecimento de alimentação elétrica em 24 Vcc à instrumentação de nível, em conformidade com os documentos DE-4150.30-6000-700-MV6-001_R0 e LI-4150.30-6000-700-MV6-001_R0. A montagem deverá ser realizada com os tanques em operação, incluindo todos os testes e verificações necessários ao pleno funcionamento.

2) **Montagem de infraestrutura para encaminhamento de cabos e aterramento** A CONTRATADA deverá executar a montagem da infraestrutura para encaminhamento de cabos de alimentação elétrica e sinal, incluindo eletrodutos rígidos, suportes metálicos e fixações, garantindo segregação entre circuitos de força e sinal conforme projeto. Inclui também a execução nas fases provisória e permanente, com adequações conforme evolução do arranjo.

3) **Lançamento e interligação de cabos de força** A CONTRATADA deverá executar o lançamento e interligação dos cabos de alimentação elétrica desde a Sala de Painéis até os tanques, considerando adequações entre fases provisória e permanente.

4) **Preparação de eletrodutos rígidos** A CONTRATADA deverá executar a preparação dos eletrodutos destinados aos cabos de alimentação e sinal.

5.3.1.1. Fornecimento, Montagem e Instalação de Equipamentos Elétricos

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, instalação, comissionamento e testes dos painéis elétricos, incluindo todas as atividades necessárias para garantir seu pleno funcionamento conforme projeto.

Critério de medição

- Painel de Distribuição (PN-1530-100), será medido por **unidade (un), no item 2.5.1.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, testes, comissionamento e liberação para operação, bem como a entrega da documentação técnica com aprovação da fiscalização.

Critério de medição materiais

- Será medido por **unidade (un), no item 12 da PPU de materiais.**

5.3.2. INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO

A CONTRATADA deverá prever, no projeto detalhado e na execução, a instalação de medidores de nível redundantes do tipo radar, com sensores independentes da medição operacional, destinados à função de chave de nível muito alto (LAHH) e ao intertravamento por transbordamento, conforme a ET-4000.00-6300-814-PTD-003.

Serviços de instrumentação e automação

1) Calibração e comissionamento dos medidores tipo radar

A CONTRATADA deverá executar de forma integrada os serviços de calibração e comissionamento dos medidores de nível tipo radar, abrangendo todas as etapas necessárias para garantir a plena operacionalidade do sistema nas fases provisória e permanente de instalação.

A calibração deverá ser realizada utilizando a documentação técnica, software de configuração dos instrumentos e dispositivo portátil tipo handheld, conforme diretrizes da MC-4150.30-6000-940-MV6-001_R0, considerando as características construtivas dos tanques. Deverá ser efetuada em ambas as fases de instalação, sendo repetida após a migração do cenário provisório para o permanente, de modo a assegurar a confiabilidade das medições frente às novas condições de processo.

A CONTRATADA deverá executar o comissionamento completo do sistema, contemplando as atividades de preservação, condicionamento e pré-operação, com o objetivo de garantir o atendimento aos requisitos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade. Deverá conduzir o Teste de Aceitação em Campo (TAC), mediante a repetição dos Testes de Aceitação em Fábrica (TAF), após a conclusão dos serviços de instalação e interligação, incluindo a realização de testes ponto a ponto de todos os instrumentos, equipamentos e malhas envolvidas. Todo o processo deverá assegurar a transferência segura, ordenada e eficiente do sistema para a operação.

2) Integração dos instrumentos ao controlador de processo e ao SCADA

A CONTRATADA deverá executar a integração completa dos instrumentos de medição de nível ao controlador de processo (CLP) e ao sistema supervisório (SCADA), contemplando a configuração das placas de entradas analógicas instaladas nas RTUs, a programação das rotinas no aplicativo do CLP para tratamento dos sinais analógicos provenientes dos transmissores, bem como a adequação das telas gráficas e seus elementos no sistema SCADA. Deverá realizar testes de continuidade e integridade dos cabos de sinal, bem como os testes de malha dos instrumentos de nível, garantindo a correta comunicação e funcionamento do sistema.

A CONTRATADA deverá ainda elaborar e emitir o relatório de comissionamento, registrar os resultados dos testes realizados, conduzir o treinamento operacional, apoiar as atividades de pré-operação e posta em marcha do sistema de medição, e prestar suporte durante a operação assistida, assegurando a estabilidade, confiabilidade e desempenho adequado do sistema integrado.

3) Adequação do PN-1530-052D – Painel de automação do terminal

A CONTRATADA deverá executar a readequação do painel PN-1530-052D, incluindo o fornecimento e instalação de cartões de entrada analógica nas UTRs ET-200M, bem como interligações, testes e integração com o sistema existente.

4) Instalação e posta em marcha do medidor de nível provisório – Tanque de teto fixo

A CONTRATADA deverá executar a instalação, interligação e comissionamento do sistema provisório de medição de nível, incluindo integração ao SSC e posicionamento adequado do instrumento.

5) Instalação e posta em marcha do medidor de nível provisório – Tanque de teto flutuante

A CONTRATADA deverá executar a instalação e integração dos medidores provisórios, incluindo conexão aos cartões de I/O e estrutura metálica de suporte.

6) Instalação e posta em marcha do medidor de nível permanente – Tanque de teto fixo

A CONTRATADA deverá executar a substituição do sistema provisório pelo definitivo, incluindo fabricação de tampas, instalação de transmissor com antena tipo array e integração completa.

7) Instalação e posta em marcha do medidor de nível permanente – Tanque de teto flutuante

A CONTRATADA deverá executar a substituição do sistema provisório pelo definitivo, incluindo desmontagem, instalação do novo sistema e integração com automação.

8) Lançamento e interligação de cabos de sinal

A CONTRATADA deverá executar o lançamento e interligação dos cabos de sinal de instrumentação, incluindo ajustes entre fases provisória e permanente e integração completa com o sistema de automação.

5.3.2.1. Adequação em Painel de Automação da Ilha D'água

A CONTRATADA deverá realizar a adequação, modificação e testes dos painéis de automação, incluindo todas as intervenções necessárias para garantir o correto funcionamento e integração dos sistemas conforme projeto.

Este escopo contempla também a entrega de toda a documentação técnica requeridos para a completa operação dos equipamentos.

Critério de medição

- Instalação de Cartão de entrada analógica no painel de automação de Ilha D'Água PN-1530-052D será medido por **conjunto (cj), no item 2.6.1.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de adequação e modificação do painel, instalação do cartão, interligações, testes, comissionamento, entrega da documentação técnica e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- Instalação de Cartão de entrada analógica no painel de automação da Ponte do Barão PN-1532-081 será medido por **conjunto (cj), no item 2.6.1.2 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de adequação e modificação do painel, instalação do cartão, interligações, testes, comissionamento, entrega da documentação técnica e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.3.2.2. Fornecimento, Montagem e Instalação de Encaminhamento na Ilha D'água

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem e instalação de eletrodutos conforme projeto, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios, suportes e fixações necessários, bem como a execução de todos os serviços destinados às interligações entre os eletrodutos e os equipamentos indicados.

Este escopo contempla também a disponibilização de meios de acesso adequados para a execução das infraestruturas de instrumentação e automação, tais como andaimes, plataformas ou quaisquer outros sistemas necessários à realização dos serviços.

Critério de medição

- A instalação dos eletrodutos será medida por **peça (pç), nos itens 2.6.2.1 a 2.6.2.5 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, conexões, suportes, interligações e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.
- A instalação da unidade seladora será medida **por peça (pç), no item 2.6.2.6 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, aplicação de composto selante, conexões, testes e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.3.2.3. Fornecimento, Lançamento e Interligação de Cabos de Instrumentação e Redes de Automação Fornecimento na Ilha D'água

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabos elétricos conforme projeto, incluindo o fornecimento e a montagem de todos os acessórios e a execução de todos os serviços necessários para garantir o funcionamento integral do sistema.

Critério de medição

- A instalação dos cabos de potência e instrumentação será medida por **metro (m), nos itens 2.6.3.1 a 2.6.3.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, acessórios e liberação do sistema, com aprovação da fiscalização.

5.3.2.4. Fornecimento Instalação, calibração e comissionamento de Instrumentos nos tanques da Ilha D'água

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, instalação, comissionamento, calibração e testes dos instrumentos, incluindo todas as atividades necessárias para garantir seu pleno funcionamento conforme projeto.

Este escopo contempla também a entrega de toda a documentação técnica requerida para a completa operação dos equipamentos.

Critério de medição

- A instalação dos transmissores de nível tipo radar será medido por **peça (pç), no item 2.6.4.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, calibração, testes, comissionamento e liberação para operação, bem como a entrega da documentação técnica, com aprovação da fiscalização.

Critério de medição materiais

- Será medido por **peça (pç), no item 13 da PPU de materiais**.

5.3.2.5 Integração de Instrumentos e equipamentos no CLP e SSC da Ilha D'água

A CONTRATADA deverá realizar a integração dos instrumentos e equipamentos fornecidos ao CLP, conforme projeto, incluindo a execução de todas as interligações, configurações e ajustes necessários para garantir a comunicação e o funcionamento adequado do sistema.

Critério de medição

- Configuração, parametrização e comissionamento de instrumentos de campo será medido por **conjunto (cj), no item 2.6.5.1 da PPU** de serviços, considerando a execução completa dos serviços, testes, integração e liberação do sistema, com aprovação da fiscalização.
- Programação (criação e/ou adequação de lógicas de comando) de PLC será medida por **conjunto (cj), no item 2.6.5.2 da PPU de serviços**, considerando a execução completa das atividades de desenvolvimento, ajustes, testes e validação das lógicas de controle, com aprovação da fiscalização.
- Criação e/ou adequação de telas de faceplates no sistema SCADA será medida por **conjunto (cj), no item 2.6.5.3 da PPU de serviços**, considerando a configuração completa das telas, testes funcionais e validação do sistema supervisório, com aprovação da fiscalização.
- Teste dos cabos de instrumentação será medido por **conjunto (cj), no item 2.6.5.4 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos testes, registros e aceitação pela fiscalização.
- Certificação dos cabos de rede (protocolo de comunicação industrial Ethernet, PROFIBUS) será medida por **conjunto (cj), no item 2.6.5.5 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos testes, certificações e apresentação dos relatórios, com aprovação da fiscalização.
- Elaboração de relatório de comissionamento antes do início das atividades de teste e comissionamento será medida por **conjunto (cj), no item 2.6.5.6 da PPU de serviços**, considerando a entrega completa da documentação, com aprovação da fiscalização.
- Testes e comissionamento da automação (lógica e física) será medido por **conjunto (cj), no item 2.6.5.7 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos testes integrados e validação do sistema, com aprovação da fiscalização.

- Comissionamento do sistema será medido por **conjunto (cj), no item 2.6.5.8 da PPU de serviços**, considerando a conclusão das atividades e entrega do sistema operacional, com aprovação da fiscalização.
- Treinamentos e pré-operação e partida do sistema será medido por **conjunto (cj), no item 2.6.5.9 da PPU de serviços**, considerando a execução dos treinamentos e suporte à partida do sistema, com aprovação da fiscalização.
- Operação assistida do sistema será medida por **conjunto (cj), no item 2.6.5.10 da PPU de serviços**, considerando o acompanhamento operacional durante o período estabelecido, com aprovação da fiscalização.

5.3.3. MECÂNICA

A CONTRATADA deverá realizar a implantação de novos bocais para instalação de instrumentos de medição de nível tipo radar de onda guiada em 12 tanques de armazenamento de combustíveis no Terminal Aquaviário de Ilha D'Água (TAID), incluindo o fornecimento, montagem, instalação e execução de todos os testes necessários.

Serviços de Mecânica

1) Fabricação e montagem da tampa – Tanque teto fixo

A CONTRATADA deverá fabricar 12 (doze) tampas para instalação **provisória** de medidores de nível, sendo uma para cada tanque de teto fixo, garantindo a inclinação do flange do bocal em 0º em relação à lâmina do líquido. Deverá ainda executar os serviços de montagem com o tanque em operação, conforme programação junto ao TAID, incluindo transporte, içamento e posicionamento dos conjuntos até o topo do tanque, em conformidade com os requisitos de segurança e operação.

2) Fabricação e montagem do suporte metálico - Tanque de teto flutuante

A CONTRATADA deverá projetar, fabricar e montar suporte metálico para instalação **provisória** de medidor de nível tipo radar em tanque de teto flutuante, contemplando dispositivos para fixação das infraestruturas elétrica e de instrumentação. O suporte deverá dispensar o uso de elementos de fixação permanentes, permitir posicionamento nas condições de operação e repouso, e possuir sistema de travamento por pinos. Deverá também executar a montagem com o tanque em operação, incluindo transporte e içamento seguro dos conjuntos.

3) Fabricação e montagem do tubo de calma permanente – Tanque de teto flutuante

A CONTRATADA deverá fabricar o tubo de calma e seus acessórios conforme especificações técnicas aplicáveis, bem como executar adequações na plataforma de acesso, garantindo posicionamento adequado para operação e manutenção. A montagem deverá ser realizada com o tanque fora de operação, incluindo transporte, içamento e instalação completa do conjunto.

4) Fabricação e montagem de tubo de calma permanente – Tanque de teto fixo

A CONTRATADA deverá fabricar o tubo de calma e seus acessórios conforme as especificações técnicas definidas, bem como executar sua montagem com o tanque fora de operação, incluindo transporte, içamento e posicionamento do conjunto na parte superior do tanque.

5) Fabricação e Montagem da Placa refletora provisória – Tanque de teto flutuante

A CONTRATADA deverá fabricar e instalar placa refletora em estrutura metálica adequada à medição de nível por radar, garantindo o correto direcionamento do sinal. A montagem deverá ser realizada com o tanque em operação, utilizando colante especial que elimine o risco de geração de faíscas, atendendo aos requisitos de segurança operacional.

6) Preparação e pintura de bocais flangeados

A CONTRATADA deverá executar a preparação de superfície e pintura dos bocais flangeados, conforme as adequações necessárias para instalação dos medidores de nível tipo radar, em conformidade com os requisitos técnicos aplicáveis e com a lista de serviços especificada.

5.3.3.1. Instalação dos bocais nos Tanques de Armazenamento na Ilha D'água

Critério de medição

- A instalação de novo bocal para medição de nível no teto dos tanques será medida por **conjunto (cj), no item 2.7.1.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de adequação, modificação, fornecimento, montagem, instalação, ensaios, testes, pintura, certificação e entrega da documentação técnica, com aprovação da fiscalização.

5.3.3.2. Adequação nos tetos dos tanques

A CONTRATADA deverá realizar a adequação, modificação, certificação e testes nos tetos fixos e flutuantes dos tanques de armazenamento de combustíveis, visando à implantação de novos bocais flangeados para instalação de instrumentos de medição de nível tipo radar, incluindo o fornecimento, montagem e execução de todos os serviços necessários. Este escopo contempla também a entrega de toda a documentação técnica requerida para os novos bocais e para as intervenções nos tetos dos tanques.

A CONTRATADA deverá confeccionar, nos tetos dos 12 tanques, bocais com flanges de 6" classe 150# RF para instalação de medidores de nível radar e respectivos tubos acalmadores de 10", sendo as atividades executadas com os tanques liberados para manutenção. Antes da abertura dos tetos, deverá ser realizada a medição de espessura por ultrassom, e, após a soldagem dos flanges, deverão ser executados ensaios por líquido penetrante em todas as soldas para detecção de descontinuidades.

Critério de medição

- A instalação dos tubos serão tubos será medida por **quilograma (kg), nos itens 2.7.2.1 a 2.7.2.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, corte, montagem, soldagem, testes e aplicação no sistema, com aprovação da fiscalização.
- A instalação dos flanges especial será medida por **peça (pç), no item 2.7.2.3 a 2.7.2.6 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, fabricação, montagem, soldagem, testes e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.
- A instalação das chapas aço/latão será medida por **quilograma (kg), nos itens 2.7.2.7 a 2.7.2.13 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, corte, montagem e aplicação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação das cantoneiras será medida por **quilograma (kg), nos itens 2.7.2.14 a 2.7.2.17 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, corte, montagem e aplicação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação de acessórios será medida por **quilograma (kg), nos itens 2.7.2.18 a 2.7.2.27 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem e aplicação, com aprovação da fiscalização.

5.3.3.3. Instalação de novos sistemas de amostradores de costados

A CONTRATADA deverá realizar a adequação, modificação, certificação e testes no costado dos tanques de armazenamento de combustíveis, visando à implantação de novos sistemas de amostragem, incluindo a execução de todas as intervenções necessárias para garantir a plena operação do sistema.

A CONTRATADA deverá instalar novos arranjos de amostragem com drenagem fechada nos costados dos 12 tanques, com o objetivo de eliminar a exposição dos operadores ao benzeno, devendo as atividades ser realizadas com os tanques liberados para manutenção. O escopo compreende a interligação, por meio de flanges, do novo arranjo ao sistema existente, incluindo o acoplamento às tomadas de costado e ao sistema de drenagem de inventário para o fundo dos respectivos tanques.

A CONTRATADA deverá ainda adequar os amostradores de costado existentes, aproveitando as tomadas de amostragem e os tubos de descida já instalados. As adequações deverão ser executadas entre as válvulas de bloqueio existentes, incluindo a instalação de nova bomba de amostragem e de dispositivo para coleta de produto dos tanques, conforme projeto de referência aplicável.

O sistema de amostragem será composto por:

- Conjunto de válvulas e tubulações em aço inoxidável ou compatíveis com os produtos armazenados;
- Frasco coletor fixo transparente de 500 mL, resistente a agentes mecânicos e climáticos;
- Dispositivo de bomba manual do tipo pistão, com deslocamento mínimo de 300 mL por acionamento;

- Válvulas macho de três vias com acionamento mecânico sincronizado;
- Suporte metálico com pintura anticorrosiva conforme norma Petrobras N-1550;
- Interface para conexão com recipiente de amostragem móvel (não fornecido), do tipo garrafa com gargalo roscado padrão 31,5 mm. Os sistemas atenderão às exigências de baixa emissão, com emanação máxima admissível de 1 ppm e ausência de vazamentos ou gotejamentos durante os testes de aceitação em fábrica e, quando aplicável, em campo. O fornecimento incluirá ainda os septos de borracha nitrílica e agulhas de perfuração para produtos com ponto de fulgor inferior a 60 °C, conforme requerido. A implementação dos amostradores será realizada considerando os pontos de coleta definidos nos fluxogramas de engenharia e os critérios operacionais vigentes, garantindo compatibilidade com a infraestrutura existente nos tanques.

Critério de medição

- A instalação de sistema de amostradores de costados nos tanques será medida por **conjunto (cj), no item 2.7.3.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de adequação, modificação, fornecimento, montagem, instalação, interligações, testes, certificação, implementação do sistema de drenagem fechada, adaptação dos amostradores existentes, instalação de bomba de amostragem e dispositivos de coleta, bem como a entrega da documentação técnica e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.3.3.4. Montagem e Instalação de materiais mecânicos - Amostradores

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem e instalação dos materiais mecânicos dos sistemas de amostradores, incluindo tubos (tubing em aço inox AISI 316), conexões roscadas, válvulas e acessórios, conforme especificações técnicas da lista de materiais apresentada. Os serviços deverão contemplar corte, preparação, montagem, rosqueamento, fixação, alinhamento e interligação dos componentes.

Critério de medição

- A instalação dos Tubing será medida por **peça (pç), nos itens 2.7.4.1 a 2.7.4.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, corte, preparação e instalação, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- A instalação dos acessórios será medida por **quilograma (kg), nos itens 2.7.4.4 a 2.7.4.11 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento e montagem, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- A instalação da válvula de retenção será medida por **peça (pç), no item 2.7.4.12 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento e instalação, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

5.3.3.5. Serviço de preparação e Pintura

A CONTRATADA deverá executar os serviços de preparação de superfície, tratamento anticorrosivo e pintura das adequações necessárias para implantação dos novos bocais flangeados destinados à

instalação dos instrumentos de medição de nível tipo radar, dos suportes em chaparia a serem instalados no teto dos tanques para sustentação e reforço das novas conexões e instrumentos e dos novos amostradores de costado (quando aplicável).

A execução deverá atender às normas Petrobras N-13, N-442 (Condição 1 de pintura), N-1550 e N-0270, bem como às normas API 650, API 653 e demais requisitos aplicáveis ao empreendimento. As tubulações e componentes em aço inoxidável AISI 316 dos sistemas de amostragem não deverão receber pintura.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais, equipamentos, consumíveis, mão de obra, acessos, inspeções, ensaios, procedimentos executivos, registros de inspeção e documentação técnica necessários à completa execução dos serviços.

Critério de medição

- A preparação e pintura na instalação de novos bocais nos tetos dos tanques será medida por **conjunto (cj), no item 2.7.5.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de preparação de superfície e pintura conforme normas Petrobras N-13 e N-442 (condição 1), incluindo materiais, mão de obra, equipamentos, inspeções, testes e entrega da documentação técnica, com aprovação da fiscalização.
- A preparação e pintura na instalação de amostradores nos costados dos tanques será medida por **conjunto (cj), no item 2.7.5.2 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de preparação de superfície e pintura conforme normas Petrobras N-13 e N-442 (condição 1), incluindo materiais, mão de obra, equipamentos, inspeções, testes e entrega da documentação técnica, com aprovação da fiscalização, excetuando-se as partes em aço AISI 304 que não serão pintadas.

5.4. ADEQUAÇÃO DAS BOMBAS PARA OPERAÇÃO PELO CNCL

A CONTRATADA será responsável pela automação das bombas P-3A, P-3B, P-3C, P-3D, P-3E, P-3F, P-4A, P-4B e P-4C, bem como o lançamento de cabos elétricos e de instrumentação, interligações e adequações necessárias aos sistemas.

A CONTRATADA deverá realizar a instalação de válvulas de controle, bloqueio e medidores de pressão nas tubulações de descarga das 09 bombas. Adicionalmente, a CONTRATADA deverá executar a implementação de plataformas de acesso às válvulas e instrumentos das bombas P3-C, P3-D, P3-E, P3-F, P4-A, P4-B e P4-C, e da instalação de suportes de tubulação nas linhas de descarga das bombas P3-C, P3-D, P3-E e P3-F.

- O **fornecimento das válvulas de controle, bloqueio e medidores de pressão serão medidos por unidade**, **nos itens 14 a 24, da PPU de bens**.

Os fluxogramas de engenharia de projeto básico DE-4150.30-6500-944-PTD-001 e DE 4150.30-6500-944-PTD-002, apresentam a inclusão das válvulas e transmissor indicador de pressão à jusante das bombas.

As válvulas de controle das bombas P-4B e P-4C, identificadas como FCV-1530-537A e FCV-1530-541A, respectivamente, serão fornecidas pela CONTRATANTE; contudo, deverá ser previsto no escopo a remoção e a realocação dessas válvulas para a posição indicada na tubulação deste projeto, incluindo a execução completa dos serviços de montagem eletromecânica necessários.

Para o entendimento da execução dos serviços e dos arranjos de montagem, devem ser considerados os isométricos das tubulações de descarga, bem como as orientações para instalação de instrumentos e válvulas, suportação de tubulação e plataformas de acesso. Para maiores detalhes técnicos, deverão ser consultados o Memorial Descritivo MD-4150.30-6500-200-PTD-001 e os respectivos documentos isométricos associados: P-3A (IS-4150.30-6500-200-PTD-005), P-3B (IS-4150.30-6500-200-PTD-007), P-3C (IS-4150.30-6500-200-PTD-009), P-3D (IS-4150.30-6500-200-PTD-011), P-3E (IS-4150.30-6500-200-PTD-013), P-3F (IS-4150.30-6500-200-PTD-015), P-4A (IS-4150.30-6500-200-PTD-017), P-4B (IS-4150.30-6500-200-PTD-019) e P-4C (IS-4150.30-6500-200-PTD-021).

5.4.1. CIVIL

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento, fabricação e montagem de 07 plataformas metálicas destinadas ao acesso às novas válvulas do sistema de automação das bombas P-4C, P-4B, P-4A, P-3D, P-3C, P-3F e P-3E, conforme o layout de tubulação constante nos documentos DE-4150.30-6500-200-PTD-004.

As plataformas deverão ser do tipo fixas, com único pavimento, dotadas de escadas de acesso e guarda-corpos dimensionados conforme a norma Petrobras N-0279.

Adicionalmente, a CONTRATADA deverá garantir que o piso seja em chapa xadrez, instalado na elevação EL. 7500, considerando o nível do piso existente em EL. 6000, assegurando altura aproximada de 1,50 m.

A CONTRATADA deverá seguir integralmente os documentos de projeto fornecidos, incluindo a planta de locação geral e os desenhos de detalhamento das plataformas, identificados nos documentos DE-4150.30-6500-140-PTD-001 a DE-4150.30-6500-140-PTD-006.

Critério de medição

- Fornecimento, montagem, tratamento e pintura de estrutura metálica será medido por **quilograma (kg), no item 2.8.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, fabricação, montagem, instalação, tratamento de superfície, pintura, fixação, interligações, bem como todos os materiais, mão de obra, equipamentos e serviços necessários à completa execução, com aprovação da fiscalização.

- Fornecimento e instalação de chumbador tipo parabolt será medido por **unidade (un), no item 2.8.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, furação, instalação, fixação, testes e liberação para utilização, com aprovação da fiscalização.

5.4.2. INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO

A CONTRATADA deverá executar todas as atividades de automação e instrumentação necessárias à migração do sistema para operação pelo CNCl. Criação de duas (2) novas redes de válvulas motorizadas, para comunicação com as novas válvulas motorizadas e com as novas válvulas de controle, com a instalação de dois (2) novos Y-Link no CLP de Válvulas;

Também será responsável pela ampliação dos I/Os do CLP de bombas, com a instalação de novos cartões de entrada analógica e saída analógica, destinados à leitura de nove transmissores de pressão e ao acionamento das válvulas de controle. Deverá ainda executar a atualização tecnológica dos medidores de vazão, com a instalação de eletrônica remota, bem como implementar a partida remota da bomba a diesel P-3C e o sistema de monitoramento de máquinas para as bombas P-3A, P-3B, P-3C, P-3D, P-3E, P-3F, P-4A, P-4B e P-4C.

Adicionalmente, caberá à CONTRATADA desenvolver, configurar e integrar todos os sistemas de automação, incluindo CLP e SCADA, garantindo o pleno funcionamento da nova instrumentação. Para detalhes técnicos, deverão ser integralmente atendidas as diretrizes estabelecidas no Memorial Descritivo de Automação e Instrumentação, documento MD-4150.30-6500-800-PTD-001.

Fornecimento dos Serviços de Instrumentação

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, calibração e instalação de **10 válvulas de bloqueio motorizadas**, destinadas às linhas de descarga das bombas P-3A, P-3B, P-3C, P-3D, P-3E, P-3F, P-4A, P-4B e P-4C, conforme especificado no documento FD-4150.30-6500-833-PTD-001.

Adicionalmente, a CONTRATADA deverá fornecer, calibrar e instalar **07 válvulas de controle novas**.

As **02 válvulas de controle existentes serão realocadas de outro projeto**, sendo reaproveitadas e instaladas nas bombas P-4B e P-4C. Dentre estas, uma válvula será reinstalada para operação e a segunda válvula associada à P-4C será mantida como sobressalente.

Dessa forma, o sistema passará a contar com um total de **09 válvulas de controle**, sendo **07 novas e 02 provenientes de realocação de outro projeto**.

A CONTRATADA deverá executar a atualização tecnológica dos conversores eletrônicos dos medidores de vazão existentes (UFM-3030, UFM-500 e UFM-530) para o modelo remoto UFC-400, abrangendo as bombas P-3A, P-3B, P-3C, P-3D, P-3E, P-3F, P-4A, P-4B e P-4C Também será responsável pelo fornecimento, calibração e instalação do sistema de monitoramento de máquinas para as 09 bombas, incluindo todos os sensores e equipamentos necessários, conforme a ET-4150.30-6500-854-PTD-001.

Adicionalmente, a CONTRATADA deverá fornecer, lançar e conectar cabos Profibus para as válvulas motorizadas e de controle, bem como cabos de instrumentação para os transmissores de pressão e realocação de instrumentos, conforme diretrizes do MD-4150.30-6500-800-PTD-001. Deverá ainda fornecer, montar e instalar toda a infraestrutura necessária para interligação dos novos instrumentos e válvulas ao CLP do Terminal da Ilha d'Água, conforme especificado no mesmo documento. Para melhor compreensão das interligações e arranjos, deverão ser observados os fluxogramas DE-4150.30-6500-944-PTD-001 e DE-4150.30-6500-944-PTD-002.

Fornecimento dos Serviços de Automação

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, instalação e configuração dos componentes necessários à ampliação dos CLPs, incluindo a instalação de dois novos cartões Profibus DP no CLP de redes, modelo 6ES7197-1LB00-0XA0, destinados ao comando e monitoramento das válvulas, bem como a ampliação do CLP das bombas com a inclusão de um cartão de entrada analógica (AI8x12Bit) e um cartão de saída analógica (AO8x12Bit), para leitura dos transmissores de pressão e controle das válvulas de controle, respectivamente.

Deverá também executar a configuração e certificação da rede Profibus DP das válvulas, contemplando a parametrização das válvulas e da rede de comunicação no CLP de redes do terminal, assegurando o pleno funcionamento e validação da infraestrutura implantada. Adicionalmente, será responsável pela integração do Sistema de Monitoramento de Máquinas (SMM) ao sistema supervisório existente, incluindo a configuração da comunicação Ethernet entre o SMM, o CLP das bombas e o SCADA.

Critério de medição

Instalação, Integração e Calibração dos Instrumentos

- A instalação, interligação e calibração das válvulas motorizadas será medida por **unidade (un), no item 2.9.1.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento (se aplicável), montagem, instalação, interligações elétricas e de sinal, parametrização, calibração, testes funcionais, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação, interligação e calibração das válvulas de controle (incluindo 2 válvulas realocadas) será medida por **unidade (un), no item 2.9.1.2 da PPU de serviços**, considerando a desmontagem (quando aplicável), remanejamento, montagem, instalação, interligações, calibração, testes, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação, interligação e calibração dos medidores de pressão será medida por **unidade (un), no item 2.9.1.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento (se aplicável), montagem, instalação, interligações, calibração, testes, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

Serviços Especializados

- O fornecimento e serviço de atualização tecnológica do conversor eletrônico dos Transmissores de Vazão será medido **por unidade (un), no item 2.9.2.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, atualização tecnológica, instalação, parametrização, testes funcionais, comissionamento e liberação para operação, bem como entrega da documentação técnica e aprovação da fiscalização.
- O fornecimento de material, instalação e configuração do sistema de partida remota para a bomba diesel P-3C será medido por **unidade (un), no item 2.9.2.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, configuração, testes, comissionamento e liberação para operação, bem como entrega da documentação técnica e aprovação da fiscalização.
- A Instalação e configuração do sistema de monitoramento de máquinas de todas as bombas será medida por **unidade (un), no item 2.9.2.3 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de instalação, interligações, configuração, testes, comissionamento e liberação para operação, bem como o atendimento à norma de referência, com aprovação da fiscalização.

Fornecimento, Lançamento e Interligação dos Cabos

- Fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabo de comunicação Profibus DP será medido por **metro (m), no item 2.9.3.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, certificação da rede Profibus e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- O fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabo elétrico para instrumentação, será **medido por metro (m), no item 2.9.3.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, acessórios e liberação do sistema, com aprovação da fiscalização.
- O fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de multicabo de instrumentação será medido por **metro (m), no item 2.9.3.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, acessórios e liberação do sistema, com aprovação da fiscalização.
- O fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes de cabo de instrumentação para sinal digital será medido por **metro (m), no item 2.9.3.4 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, acessórios e liberação do sistema, com aprovação da fiscalização.

Fornecimento, Montagem e Instalação da Infraestrutura de Encaminhamento

- A instalação de eletrodutos será medida por **metro (m), nos itens 2.9.4.1 a 29.4.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, conexões, suportes, acessórios, interligações e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.

- A instalação de eletrocalha perfurada será medida por **metro (m), no item 2.9.4.4 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, suportes, fixações, acessórios, interligações e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.

Montagem, Instalação e Fornecimento de Cartões para o CLP SIEMENS

- A montagem, instalação e configuração de conjunto Y-Link para comunicação PROFIBUS DP, PART NUMBER 6ES7197-1LB00-0XA0 será medida por **unidade (un), no item 2.9.5.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento (quando aplicável), montagem, instalação, interligações, parametrização, testes de comunicação, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A Montagem, instalação e configuração de cartão de entrada analógica, PART será medida por **unidade (un), no item 2.9.5.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, parametrização, testes funcionais, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A montagem, instalação e configuração de cartão de saída analógica será medida por **unidade (un), no item 2.9.5.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, parametrização, testes funcionais, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

Serviços de Automação

- A configuração, parametrização e desenvolvimento de lógicas para os novos cartões PROFIBUS no CLP das redes na sala de automação será medida por **conjunto (cj), no item 2.9.6.1 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de configuração, programação, testes, validação das lógicas e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A configuração das 10 válvulas motorizadas e das 7 válvulas de controle no sistema de automação será medida por **conjunto (cj), no item 2.9.6.2 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de configuração, desenvolvimento de lógicas, intertravamentos, testes e validação funcional, com aprovação da fiscalização.
- A configuração dos novos cartões de entrada e saída analógica no CLP das bombas será medida por **conjunto (cj), no item 2.9.6.3 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de parametrização, desenvolvimento de lógicas de leitura e atuação, testes e validação, com aprovação da fiscalização.
- O desenvolvimento no CLP da lógica de acionamento e TRIP da bomba P-3C será medido por **conjunto (cj), no item 2.9.6.4 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de programação, integração com sistemas existentes, testes funcionais e validação operacional, com aprovação da fiscalização.

- A integração do sistema de monitoramento de máquinas no SCADA da IDAG será medida por **conjunto (cj), no item 2.9.6.5 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos serviços de integração, desenvolvimento de lógicas, criação de telas, testes e validação do sistema, com aprovação da fiscalização.
- A certificação da rede PROFIBUS será medida por **conjunto (cj), no item 2.9.6.6 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos testes, certificações, ajustes, emissão de relatórios e validação da rede, com aprovação da fiscalização.
- Os testes e comissionamento do sistema será medido por **conjunto (cj), no item 2.9.6.7 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos testes integrados, comissionamento e liberação para operação do sistema, com aprovação da fiscalização.

5.4.3. TUBULAÇÃO

A planta DE-4150.30-6500-200-PTD-004, apresenta as modificações nos arranjos de tubulação necessárias para viabilizar a automação das bombas para operação pelo CNCL.

A análise de flexibilidade estática e dinâmica deverão ser realizadas durante a fase de projeto executivo seguindo na íntegra o detalhamento do MD-4150.30-6500-200-PTD-001. A planta de tubulação e isométrico de detalhamento deverão refletir às solicitações de revisão de arranjo e resultados obtidos na análise de flexibilidade.

Descrição dos Serviços

A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais necessários à execução dos serviços, incluindo válvulas e componentes até DN 12" (inclusive), bem como realizar a montagem e desmontagem dos acessos para trabalho em altura requeridos para a instalação de tubulações, válvulas e demais itens. Também deverá prever o apoio de guindaste e caminhão Munck para a movimentação e instalação nos trechos aéreos, quando aplicável.

Deverá ainda executar a pré-fabricação das tubulações e acessórios novos, além da fabricação e instalação de suportes metálicos, contemplando as atividades de ajuste, ponteamento, montagem e soldagem das tubulações, quando necessário. Inclui-se também a instalação de flanges, juntas, estojos e porcas, com realização de aperto cruzado utilizando torquímetro hidráulico com controle de torque, em conformidade com o anexo G da N-0115.

Adicionalmente, a CONTRATADA deverá garantir o acompanhamento por inspetor de solda N1 qualificado durante os serviços de fabricação e montagem, realizar todos os ensaios não destrutivos aplicáveis com profissionais qualificados, conforme normas vigentes, e atender integralmente ao item 11.7.4 da N-115 para validação da dispensa do teste hidrostático. Também deverão ser previstos todos os serviços necessários para interligação às linhas existentes, incluindo drenagem, limpeza e desmontagem dos trechos de conexão.

Preparo de Superfície e Pintura

A CONTRATADA deverá executar todos os serviços de tratamento de superfície e pintura preferencialmente em oficina ou cabine de pintura, sendo admitida a realização em campo apenas para juntas de montagem ou eventuais reparos decorrentes de danos.

A CONTRATADA deverá executar a limpeza das superfícies de aço por meio de compostos químicos adequados para remoção de contaminantes como óleo, graxa e gordura, conforme ABNT NBR 15158 e procedimentos executivos e de inspeção previamente elaborados; quando não houver viabilidade técnica para métodos superiores, deverá realizar o tratamento de superfície com ferramentas manuais ou mecânicas, atendendo aos padrões visuais ST2 ou ST3 da ISO 8501-1.

Os serviços de preparação e limpeza deverão ser realizados em canteiro próprio da CONTRATADA, localizado fora das dependências da Petrobras, com infraestrutura compatível às atividades de fabricação e em conformidade com os requisitos de segurança, saúde e meio ambiente vigentes; nesse contexto, deverá ser prevista a elaboração de procedimentos para descontaminação prévia e a execução de jateamento abrasivo padrão Sa 2½ da ISO 8501-1, com perfil de rugosidade entre 50 e 70 µm, incluindo todos os custos associados.

Adicionalmente, a CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais e insumos necessários, tais como água doce isenta de contaminantes (com pH entre 6,5 e 7,5), solventes, abrasivos, ferramentas e equipamentos, além de emitir relatórios de inspeção e dos testes realizados e garantir a adequada remoção e destinação dos resíduos gerados nas atividades de preparação de superfície.

A CONTRATADA deverá executar o esquema de pintura em conformidade com a norma Petrobras N-442, incluindo o tratamento anticorrosivo e a pintura de estruturas, suportes, tubulações, conexões e acessórios a serem instalados na linha, com aplicação conforme item 4.1.3, condição 1.

Deverá também fornecer todos os materiais e insumos necessários, assegurando o atendimento à espessura mínima de película seca especificada, independentemente do número de demãos requeridas, além de emitir relatórios de inspeção e dos testes realizados, efetuar a identificação com TAG e indicação de sentido de fluxo, realizar retoques e recomposição da pintura nas regiões soldadas após a conclusão dos serviços, e garantir a adequada remoção e destinação dos resíduos gerados.

Inspeção de Qualidade e serviços de Caldeiraria e Pintura

A CONTRATADA deverá executar inspeções de qualidade nas etapas prévia, concomitante e final das atividades de fabricação, incluindo caldeiraria, soldagem, preparação de superfície e aplicação do esquema de pintura, conforme especificado para cada estrutura e periférico. As inspeções deverão ser registradas em relatórios próprios da CONTRATADA, previamente aprovados pela Engenharia da Fiscalização.

Os equipamentos de medição utilizados deverão possuir calibração válida e rastreada à Rede Brasileira de Calibração (RBC/Inmetro), com comprovação por meio dos respectivos certificados. A

CONTRATADA deverá ainda disponibilizar um inspetor de pintura N1 e um inspetor de solda devidamente certificados e aprovados pela Petrobras, garantindo a conformidade e a qualidade dos serviços executados.

Todos os processos envolvidos no escopo deverão ser conduzidos com base em procedimentos executivos e de inspeção previamente elaborados, incluindo, no mínimo:

- Procedimento de execução e inspeção de soldagem, conforme norma.
- Qualificação de soldadores, conforme norma.
- Procedimento de execução e inspeção de limpeza e/ou descontaminação de superfície (antes de tratamento mecânico e/ou jateamento abrasivo).
- Procedimento de execução e inspeção de tratamento manual e mecânico.
- Procedimento de execução e inspeção de tratamento por jateamento abrasivo.
- Procedimento de execução e inspeção de aplicação de esquemas de pintura.
- Procedimento de execução e inspeção de ensaios e testes nos esquemas de pintura.
- Qualificação de pintores e jatistas.

Instalação de Válvulas e Componentes Flangeados

A CONTRATADA deverá executar os serviços de instalação de válvulas e demais componentes flangeados, contemplando o fornecimento de todos os materiais necessários, a montagem e desmontagem dos acessos requeridos e a instalação dos equipamentos, incluindo a provisão de suportes provisórios para as tubulações.

Deverá também realizar a limpeza das ranhuras e canaletas dos flanges, a lubrificação de estojos e porcas com graxa grafitada e o aperto cruzado dos estojos com ferramentas adequadas que assegurem o torque especificado, conforme as determinações do anexo G da N-0115, além de acompanhar o enchimento do sistema, sanando eventuais vazamentos.

Compete à CONTRATADA elaborar a APR, emitir as Permissões de Trabalho (PT) e atender integralmente a todos os requisitos de segurança aplicáveis à execução das atividades, incluindo o isolamento da área e a confirmação, junto à operação da unidade, dos bloqueios, drenagem e verificação de explosividade das linhas onde houver intervenção com serviços a quente, bem como cumprir todos os procedimentos operacionais e de segurança pertinentes à montagem das tubulações.

A CONTRATADA deverá ainda realizar os serviços de corte, soldagem e inspeção conforme normas e procedimentos aplicáveis, executar os serviços de montagem de andaimes e acessos antes do início das atividades, e efetuar os retoques de pintura ao término dos serviços, incluindo a pintura de TAG e indicação do sentido de fluxo nas linhas, conforme estabelecido na planta de tubulação DE-4150.30-6500-200-PTD-004.

Considerações Gerais

A CONTRATADA deverá realizar visita prévia ao local para verificar, in loco, todas as condições e características dos serviços, assumindo pleno conhecimento do escopo e não sendo admitidas alegações de desconhecimento. Deverá, ainda, prover, por sua conta, toda a infraestrutura necessária à execução das atividades, incluindo canteiro de obras, máquinas, equipamentos, ferramentas, transporte, alimentação, mobilização e desmobilização de equipes, além da elaboração de documentos de planejamento e do atendimento integral às normas de segurança, meio ambiente e qualidade aplicáveis.

Todos os serviços previstos, bem como aqueles necessários ao pleno atendimento do escopo contratual, ainda que não explicitamente descritos, deverão ser executados pela CONTRATADA, que será responsável pela adequada condução das atividades com base em sua experiência técnica. Os equipamentos utilizados deverão estar em boas condições, cabendo à CONTRATADA sua manutenção, abastecimento e fornecimento de peças.

Também será de sua responsabilidade a execução de serviços complementares necessários, como controle de águas superficiais e pluviais, escoramento de valas, regularização de fundo, remoção de materiais decorrentes de erosão, bem como demais atividades correlatas à execução civil e de montagem.

A CONTRATADA deverá assegurar a conferência de elevações e coordenadas por meio de serviços de topografia, além de fornecer todos os materiais para fabricação e montagem conforme documentos de referência. As atividades de escavação, quando aplicáveis, deverão ser executadas preferencialmente de forma manual, com atenção às interferências existentes e adoção de medidas de segurança; os materiais excedentes deverão ser devidamente removidos da área. Também caberá à CONTRATADA o fornecimento de mão de obra e materiais para montagem de andaimes e acessos necessários às atividades em campo.

As atividades de soldagem deverão ser executadas por profissionais qualificados e conforme procedimentos aprovados, sendo responsabilidade da CONTRATADA o controle de qualidade, inspeções e ensaios, em conformidade com as normas aplicáveis, incluindo o atendimento integral ao item 11.7.4 da N-115 como condição para liberação das tubulações. Ao término dos serviços, a CONTRATADA deverá realizar a limpeza da área e a recuperação de quaisquer elementos afetados, garantindo o restabelecimento da integridade dos sistemas, inclusive no que se refere à proteção anticorrosiva.

A proteção contra corrosão deverá ser assegurada tanto para equipamentos novos quanto para partes modificadas, conforme especificações de projeto, sendo que tubulações e conexões em aço carbono deverão ser pintadas conforme a condição (1) da norma Petrobras N-442. Eventuais divergências entre documentos ou casos omissos deverão ser imediatamente comunicados à Fiscalização para definição conjunta das soluções.

Critério de medição

- Fabricação / corte / soldagem / montagem de tubulação, incluindo conexões, parafusos, acessórios, suportes de tubulação e componentes flangeados será medido por **quilograma (kg), no item 2.10.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento (quando aplicável), fabricação, corte, montagem, soldagem, instalação, ajustes, testes e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.
- A instalação mecânica de válvula de controle e de bloqueio será medida por **unidade (un), nos itens 2.10.2 a 2.10.11 da PPU de serviços**, considerando a montagem, instalação, alinhamento, fixação, interligações e testes, com aprovação da fiscalização.
- Análise de flexibilidade estática das tubulações de sucção e descarga das bombas (conforme projeto) será medida por **unidade (un), no item 2.10.12 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos estudos, modelagem, análise, verificação de esforços e emissão de relatórios técnicos, com aprovação da fiscalização.
- Análise de flexibilidade dinâmica das tubulações de sucção e descarga das bombas (conforme projeto) será medida por **unidade (un), no item 2.10.13 da PPU de serviços**, considerando a execução completa dos estudos, modelagem, análise dinâmica, verificação de vibrações, recomendações técnicas e emissão de relatórios, com aprovação da fiscalização.

Critério de medição materiais

- Será medido por **unidade (un), nos itens 14 a 24 da PPU de materiais**

5.4.4. ELÉTRICA

A CONTRATADA deverá executar as instalações elétricas necessárias para alimentação dos novos equipamentos a serem implantados, garantindo a compatibilidade com as condições operacionais do terminal.

A alimentação elétrica deverá ser projetada e implementada conforme o padrão adotado no terminal, em 480 Vca, sistema trifásico 3Ø+PE, assegurando a adequada conexão e proteção dos equipamentos.

A CONTRATADA deverá fornecer, instalar e comissionar um novo painel elétrico do tipo Ex-d, em 480 V, destinado à alimentação das válvulas, atendendo aos requisitos de áreas classificadas. Deverá ainda realizar estudo de classificação de área na região de instalação das válvulas motorizadas, considerando a presença de atmosfera potencialmente explosiva e garantindo a conformidade com as normas aplicáveis.

Descrição das Novas Estruturas de Instalação

1) PN-1530-143A

A CONTRATADA deverá fornecer, instalar e comissionar o painel elétrico PN-1530-143A, destinado à alimentação em 480 V das novas válvulas motorizadas na área da casa de bombas, devendo sua instalação ocorrer em frente aos painéis existentes, conforme projeto.

- **O fornecimento do painel será medido por unidade (un), no item 25 da PPU de bens.**

A alimentação do painel deverá ser realizada a partir do lançamento de cabo tetrapolar 1C 4x10 mm² (3F+T), conforme documento MC-4150.30-6500-721-PTD-001, derivado de um disjuntor de 50 A a ser instalado na gaveta 7.4 do painel PN-6203D, localizado na subestação do terminal da Ilha d'Água. A infraestrutura de encaminhamento deverá utilizar leito existente até a casa de bombas, com descida por nova linha de eletroduto até o painel.

A CONTRATADA deverá assegurar que o painel seja composto por um disjuntor geral trifásico de 40 A e 27 disjuntores secundários trifásicos de 16 A, sendo 19 destinados à alimentação das válvulas e 8 para circuitos reserva, conforme diagrama unifilar DE-4150.30-6500-946-PTD-001. O painel deverá ser adequado para instalação em área classificada Zona 2, com proteção Ex d IIA T3 Gc, atendendo às especificações da folha de dados FD-4150.30-6500-746-PTD-001 e à localização definida no documento DE-4150.30-6500-700-PTD-001

2) Válvulas Motorizadas

A CONTRATADA deverá executar a alimentação elétrica das válvulas de bloqueio e controle motorizadas a partir do painel PN-1530-143A, garantindo o fornecimento em 480 V conforme especificado em projeto.

Deverá realizar o lançamento de cabos tetrapolares 1x4/C#2,5 mm² (3F+PE), utilizando eletrodutos de 2" e eletrocalhas de 100x50 mm, desde o painel até cada válvula, conforme os documentos DE-4150.30-6500-700-PTD-001 e MC-4150.30-6500-721-PTD-001, assegurando a correta instalação, identificação e proteção dos circuitos. Cada válvula deverá ser alimentada por um disjuntor dedicado de 16 A, conforme indicado no diagrama unifilar DE-4150.30-6500-946-PTD-001.

A CONTRATADA deverá executar todo o encaminhamento dos cabos por meio de eletrodutos aparentes e infraestrutura de eletrocalhas, garantindo a adequada interligação entre o painel e os equipamentos de campo. Adicionalmente, deverá assegurar que todas as válvulas motorizadas possuam certificação para instalação em área classificada Zona 2, Grupo IIB e classe de temperatura T3, em conformidade com os documentos DE-4150.30-6500-94A-PTD-001 e LI-4150.30-6500-94A-PTD-001.

3) Classificação de Área

A CONTRATADA deverá considerar, para a execução dos serviços, o estudo de classificação de área da região da casa de bombas afetada pela instalação dos novos equipamentos, elaborado com base nas condições existentes e nas modificações previstas no empreendimento.

Deverá assegurar o atendimento integral às definições e requisitos estabelecidos nesse estudo, que contempla especificamente as áreas classificadas decorrentes das intervenções do projeto, não abrangendo a totalidade das instalações existentes.

A CONTRATADA deverá seguir rigorosamente as diretrizes e resultados apresentados nos documentos DE-4150.30-6500-94A-PTD-001 e LI-4150.30-6500-94A-PTD-001, garantindo a conformidade dos materiais, equipamentos e métodos construtivos às exigências de áreas classificadas.

Fornecimento dos Serviços de Elétrica

1) Fornecimento, Montagem e Instalação da Infraestrutura de Encaminhamento

A CONTRATADA deverá fornecer, montar, instalar e realizar a pintura da infraestrutura de encaminhamento elétrica, incluindo eletrocalhas e eletrodutos, e demais documentos de projeto. Deverá também contemplar o fornecimento e a montagem de todos os acessórios, suportes e elementos de fixação necessários, bem como a execução completa das interligações entre eletrocalhas, eletrodutos e os equipamentos indicados.

A CONTRATADA deverá ainda garantir a acessibilidade para execução dos serviços, prevendo e executando a montagem de andaimes, plataformas ou quaisquer outros sistemas adequados às atividades, assegurando condições seguras e eficientes de trabalho.

2) Fornecimento, Lançamento e Interligação de Cabos Elétricos

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, lançamento, interligação, identificação e testes dos cabos elétricos, garantindo o pleno funcionamento do sistema. Deverá também contemplar o fornecimento e a montagem de todos os acessórios e a execução dos serviços necessários para a completa instalação dos circuitos.

A CONTRATADA deverá assegurar as condições de acessibilidade para execução das atividades de lançamento de cabos, incluindo a montagem de andaimes, plataformas ou outros sistemas adequados, garantindo segurança e eficiência na execução.

3) Montagem e Instalação do Painel PN-1530-143A

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, montagem, instalação, pintura e testes do painel elétrico PN-1530-143A (trifásico, 480 V, 60 Hz). Deverá ainda contemplar o fornecimento e a montagem de todos os acessórios, bem como a execução completa dos serviços e dos circuitos internos necessários ao pleno funcionamento do painel.

4) Fornecimento e Lançamento do Cabo de Aterramento

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento, lançamento e testes dos cabos de aterramento, garantindo a integridade e o correto funcionamento do sistema de aterramento. Deverá também contemplar o fornecimento e a montagem de todos os acessórios e a execução dos serviços necessários, incluindo fixações, conexões, soldas e demais intervenções associadas.

A CONTRATADA será responsável pela execução dos serviços civis correlatos, tais como escavação, reaterro e recomposição das áreas afetadas, assegurando a adequada instalação e proteção do sistema.

Critério de medição

Fornecimento, Montagem e Instalação da Infraestrutura de Encaminhamento

- A instalação de eletroduto em alumínio será medida por **metro (m), nos itens 2.11.1.1 a 2.11.1.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, conexões, suportes, acessórios, interligações, testes e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.
- A instalação de eletrocalha perfurada será medida por **metro (m), no item 2.11.1.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, suportes, fixações, acessórios, interligações, testes e liberação para inspeção, com aprovação da fiscalização.

Fornecimento, Lançamento e Interligação de Cabos Elétricos

- A instalação dos cabos elétricos será medida por **metro (m), nos itens 2.11.2.1 a 2.11.2.2 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligação, identificação, testes, conexões, acessórios e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

Fornecimento, Montagem e Instalação do Painel

- Painel Elétrico PN-1530-143A, trifásico, 480 V, 60 Hz, conforme FD-4150.30-6500-746-PTD-001 será medido por **unidade (un), no item 2.11.3.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, testes elétricos, comissionamento, entrega da documentação técnica, bem como a liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

Critério de medição materiais

- Será medida por **unidade (un), no item 25 da PPU de materiais**

Serviço de Adequação dos Painéis Existentes

- A instalação de disjuntor tripolar no Painel PN-6203D será medida por **unidade (un), no item 2.11.4.1 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, montagem, instalação, interligações, ajustes, testes elétricos, comissionamento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

Fornecimento e Lançamento do Cabo de Aterramento

- A instalação dos cabos de aterramento será medida por **metro (m), nos itens 2.11.5.1 a 2.11.5.3 da PPU de serviços**, considerando o fornecimento, lançamento, interligações, conexões, fixações, testes de continuidade e resistência, bem como a integração ao sistema de aterramento e liberação para operação, com aprovação da fiscalização.

5.5. OPERAÇÃO ASSISTIDA

A CONTRATADA deverá executar a operação assistida de todos os sistemas implantados, abrangendo os sistemas elétricos, de instrumentação, automação e comunicação, após a conclusão dos testes de comissionamento e liberação para operação pela FISCALIZAÇÃO.

A operação assistida poderá ser realizada de forma híbrida, com equipe presencial durante a partida e suporte remoto especializado durante o período restante.

A operação assistida terá como objetivo garantir o perfeito funcionamento integrado dos sistemas, assegurando a estabilidade operacional, confiabilidade dos equipamentos e a correta interação com o Centro Nacional de Controle e Logística (CNCL), contemplando, no mínimo, as seguintes atividades:

- Acompanhamento contínuo da operação dos sistemas em regime assistido, com monitoramento das variáveis de processo, sinais de instrumentação, comunicação de dados, funcionamento dos painéis elétricos e desempenho dos equipamentos instalados;
- Suporte técnico em tempo integral (regime 24 horas por dia, 7 dias por semana), com disponibilização de equipe multidisciplinar qualificada para atendimento remoto e/ou presencial;
- Correção de falhas, ajustes finos de parametrização, calibração complementar de instrumentos e reconfiguração de sistemas de automação, sempre que necessário para garantir a performance requerida;
- Apoio à operação na interpretação de alarmes, eventos e intertravamentos, incluindo ajustes no CLP e no sistema supervisório (SCADA);
- Verificação da integridade e desempenho dos sistemas de comunicação, incluindo redes industriais, fibra óptica e protocolos de automação (ex.: Profibus, Ethernet);
- Realização de testes adicionais em campo para validação da operação integrada, incluindo testes de lógica, malha e comunicação;
- Acompanhamento do desempenho dos sistemas de detecção de vazamento e medição de pressão, garantindo a rastreabilidade e confiabilidade das medições;
- Suporte às rotinas operacionais e manutenção assistida, incluindo orientação à equipe da CONTRATANTE;
- Registro e tratamento de eventuais não conformidades, com emissão de relatórios técnicos contendo análise de causa, ações corretivas e evidências de solução.

O período de operação assistida deverá compreender, no mínimo, 30 (trinta) dias consecutivos, iniciando-se após a conclusão do comissionamento e aceitação operacional inicial, sendo condição para seu encerramento a comprovação de operação estável e contínua do sistema por período mínimo definido pela FISCALIZAÇÃO.

Ao final da operação assistida, a CONTRATADA deverá apresentar relatório consolidado contendo o histórico de operação, intervenções realizadas, ajustes efetuados, desempenho do sistema e recomendações técnicas, formalizando a transferência definitiva do sistema para operação da CONTRATANTE.

Critério de medição

- A operação assistida será medida por **conjunto (cj)**, **no item 3 da PPU de serviços**, após a conclusão e aceitação da FISCALIZAÇÃO. O valor deste item não poderá ser inferior a 3,5 % (três e meio por cento) do valor total da PPU de serviços.

5.6. AS-BUILT E DATA BOOK

A CONTRATADA é responsável pela qualidade do "Data-Book" de obra, através da validação in loco das informações constantes nos Documentos emitidos ou revisados.

Toda documentação transferida deve ser aprovada tecnicamente pela FISCALIZAÇÃO e pelo Órgão Responsável pela Operação ou por Comissão de Recebimento de Obra.

Ao final da obra a CONTRATADA deve transferir toda a documentação técnica sob sua responsabilidade, incluindo todos os relatórios e laudos de pintura, laudos de ensaio de material, certificados de qualidade, especificações técnicas, manuais, documentação técnica do controle de qualidade de materiais, de segurança industrial e catálogos, apresentando todos em meio físico (papel) e em arquivos gravados via "CD-ROM", na forma de "Data book".

Os documentos emitidos na obra pela CONTRATADA, como relatórios de inspeção de pintura e recebimento de materiais entregues em papel, deverão ser originais, devendo a CONTRATADA emitir no mínimo uma via para arquivar os documentos em seu arquivo técnico e no "Data Book" a ser apresentado para a CONTRATANTE.

Elaborar o "Data Book", atendendo aos requisitos aplicáveis do PE-3TP-00219, na forma de uma coletânea de documentos técnicos dos serviços executadas, com a assinatura de técnicos credenciados, aceitos e liberados pela FISCALIZAÇÃO, 1 (uma) em mídia impressa e 2 (duas) em magnética contendo:

- Documentação *As Built*
- Certificados de qualidade dos materiais empregados;
- CRCC (Certificado de Registro e Classificação Cadastral) de fornecedores dos materiais aplicados;
- Certificados de inspeção de materiais;
- Relatórios de inspeções e ensaios realizados;
- Procedimentos de execução e inspeção empregados;
- Certificados de garantia (quando aplicável);

- Cronograma dos serviços (atualizado);
- Especificação e laudos de tintas;
- Certificados de qualificação de pessoal (soldador, inspetores);
- Manuais de operação e manutenção dos equipamentos fornecidos pela CONTRATADA;
- Manual de SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde) contendo cópia do PPRA, PCMSO, ASOS e comprovação de entrega do PPP aos trabalhadores da obra;
- Relatório fotográfico que contemple cada item do objeto contratado, antes, durante e depois das ações previstas no contrato.
- Documentos de Comissionamento
- Prontuários de Normas Regulamentadoras – conjunto de documentos impressos e assinados por Profissionais Habilitados, organizados conforme legislação (NR-10, N-13, NR-20, Regulamento Técnico de Dutos Terrestres)
- Cada volume do "Data Book" impresso deve ter as seguintes características:

Encadernado em pastas de papelão prensado, revestido em PVC branco, tipo "tubo", medindo 340 mm de altura, 240 mm de largura e 70 mm de lombada, com ferragem de fixação para dois furos, porta-etiquetas de plástico em toda lombada e capas;

Conter um índice completo dele, remetendo ao respectivo volume (o primeiro volume do "Data Book" deverá ter o conjunto dos índices de todos os volumes) e, em cada seção, uma relação dos documentos que a compõem;

No caso de cópias heliográficas, devem ser dobradas para tamanho A4 e arquivadas em envelope plástico duro, com o número do documento estampado no envelope;

Documentos que não puderem ser acondicionados nas pastas, devido à impossibilidade de encaderná-los (exemplo: filmes radiográficos), serão colocados em caixas de papelão revestido, ou de polipropileno, e identificadas de forma similar às outras pastas do "Data Book", sendo consideradas também volumes de "Data Book". Dentro das caixas deverá haver também uma planilha relacionando todos os documentos contidos na mesma;

Todos os documentos impressos de controle de qualidade deverão ser entregues em sua forma original, a menos que comprovadamente só possam constar em forma de cópia (ex.: notas fiscais, procedimentos sistêmicos, documentos de registro coletivo, ou seja, aplicáveis a mais de um local ou equipamento, simultaneamente na obra e outros), quando então deverão receber um carimbo de "autenticação" do controle de qualidade da CONTRATADA;

A organização interna da documentação no "Data Book" deverá ser feita de forma a contemplar os critérios de rastreabilidade entre os documentos e facilidade de acesso ao usuário. Os documentos serão

agrupados, dentro dos volumes obedecendo aos critérios de: localização geográfica dos serviços, modalidade de serviço, e categoria de documento;

Os agrupamentos serão separados por divisórias plásticas numeradas e identificadas no índice;

No primeiro volume do "Data Book" deverá constar uma cópia da ART;

O "Data Book" em mídia magnética deve ter as seguintes características:

- Documentos de Comissionamento
- Gravados em CD ROM, com o CD e a embalagem devidamente identificados.
- No CD, deverão constar, além de cópias magnéticas de toda documentação do "Data Book" impresso (em forma de texto, planilha ou documento "escaneado"), a documentação de planejamento emitida pela CONTRATADA em MS Project;
- Utilizar o programa "Acrobat" para formatação do "Data Book" em mídia magnética.
- A CONTRATADA deverá apresentar um Plano de Transferência da Documentação Técnica com a indicação da quantidade de documentos, número de pastas ou caixas (Documentação em meio físico).
- A CONTRATADA obriga-se a garantir que a Documentação Técnica do *As Built* seja assinada eletronicamente, além de realizar a transferência para o SIGEM (Sistema Integrado de Gerenciamento de Empreendimentos). O arquivamento da documentação Técnica do *As Built* deverá atender as disposições estabelecidas nos PE-0TP-00257 e PE-0TP-00258.

Critério de medição

- A elaboração do Databook e AS-BUILT será medida por **conjunto (cj)**, **no item 4 da PPU de serviços**, após a conclusão e aceitação da FISCALIZAÇÃO. O valor deste item não poderá ser inferior a 2% (dois por cento) do valor total da PPU de serviços

6. SUBCONTRATAÇÃO

A CONTRATADA poderá subcontratar parcialmente serviços específicos do escopo, desde que previamente autorizados pela FISCALIZAÇÃO e formalmente aprovados pelo Engenheiro responsável, permanecendo integralmente responsável pela execução, qualidade, prazos, segurança e conformidade técnica de todos os serviços.

A subcontratação será restrita a atividades especializadas e complementares, tais como:

- Serviços de controle de qualidade, inspeções e ensaios (END, testes elétricos e certificações);
- Elaboração de documentação técnica de apoio ao projeto executivo;
- Serviços de topografia;
- Movimentação e transporte de cargas;

- Serviços específicos de montagem eletromecânica, lançamento de cabos, infraestrutura elétrica, instrumentação e automação, desde que caracterizados como atividades auxiliares

Não serão considerados para efeito de subcontratação os serviços que são fornecidos por terceiros diretamente para a empresa CONTRATADA, não relacionados ao objeto do contrato, tais como: alimentação, transporte, vigilância e saúde.

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO DE MATERIAL E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

7.1. FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

7.1.1 FORNECIMENTO E RESPONSABILIDADE CONTRATANTE

As válvulas de controle FCV-1530-537A e FCV-1530-541A, destinadas às bombas P-4B e P-4C, respectivamente, serão fornecidas pela CONTRATANTE, sendo oriundas de outro projeto (JIRA TPP-921)

7.1.2 FORNECIMENTO DA CONTRATADA

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os materiais de aplicação, equipamentos, instrumentos, ferramentas de uso geral e materiais consumíveis necessários à execução dos serviços previstos nesta ET.

A CONTRATANTE disponibilizará área para implantação do canteiro de obras. Caberá à CONTRATADA implantar, operar, manter e desmobilizar toda a infraestrutura necessária ao canteiro e à execução dos serviços, incluindo instalações de apoio, iluminação, drenagem e demais facilidades requeridas. Também será de responsabilidade da CONTRATADA realizar as interligações provisórias às redes existentes de energia elétrica e abastecimento de água disponibilizadas pela CONTRATANTE, bem como sua operação, manutenção e adequação durante toda a execução contratual.

Todos os materiais empregados deverão ser provenientes de fornecedores idôneos e atender às normas, especificações técnicas e requisitos aplicáveis da CONTRATANTE, devendo possuir, quando exigível, certificados de ensaios, testes, conformidade e rastreabilidade. A CONTRATANTE reserva-se o direito de inspecionar e rejeitar materiais que não apresentem comprovação de origem, conformidade técnica ou padrão de qualidade compatível com os requisitos do empreendimento.

A CONTRATADA deverá fornecer os materiais de aplicação previstos nas PPUs de materiais, conforme as necessidades do projeto. Os demais materiais necessários à completa execução dos serviços, ainda que não estejam contemplados nas PPUs de materiais, deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, estando seus custos incluídos nos respectivos itens das PPUs de serviços, não sendo admitida medição ou remuneração em separado.

7.2. PLANO E SISTEMA DE QUALIDADE

A CONTRATADA deve estabelecer e manter um Plano de Controle e Garantia da Qualidade específico para este contrato.

Os objetivos da Qualidade estabelecidos pela CONTRATADA devem ser desdobrados em indicadores, referentes a prazo, conformidade do produto e satisfação do cliente, relacionados ao escopo contratual.

A CONTRATADA deve estabelecer, implementar e manter uma sistemática para assegurar que os ensaios mecânicos, metalográficos, químicos, de controle tecnológico de concreto, do sistema proteção anticorrosiva, elétricos e de instrumentação relativos a materiais, equipamentos, qualificações de procedimentos de pintura, de soldagem e de testes de produção, sejam efetuados em laboratórios acreditados pelo INMETRO e pertencentes à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE) ou em Laboratórios de Ensaios acreditados por organismos com os quais o INMETRO mantém acordos de reconhecimento mútuo.

No caso de ensaios efetuados fora da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE) ou por laboratórios que não façam parte dos acordos de reconhecimento mútuo com o INMETRO, a CONTRATADA deve demonstrar à FISCALIZAÇÃO que o laboratório atende aos requisitos da norma ISO/IEC 17025. Deve ser mantida disponível cópia dos certificados de calibração dos padrões utilizados, rastreáveis a um padrão nacional ou internacionalmente reconhecido e também cópia dos procedimentos documentados utilizados para a execução dos ensaios.

A CONTRATADA deve estabelecer, implementar e manter uma sistemática para execução e verificação do projeto, para compatibilização entre os documentos afetados por uma mesma modificação e para identificar e assegurar a rastreabilidade entre os documentos gerados, por disciplina.

A CONTRATADA deve implementar e manter uma sistemática para assegurar a conformidade da etapa de suprimento em todos os seus fornecedores e subfornecedores de bens e serviços.

A CONTRATADA deve estabelecer, implementar e manter uma sistemática para assegurar que todos os materiais cujo fornecimento seja contratualmente de sua responsabilidade, quando aplicável, sejam entregues com seus certificados de materiais, manuais de operação e manutenção, catálogos, certificados de inspeção e liberação e outros documentos contratuais e/ou regulamentares.

Os equipamentos abrangidos pela NR-13 devem ser fornecidos com as documentações comprobatórias do atendimento à mesma.

A CONTRATADA deve indicar, em seus documentos de aquisição de materiais e equipamentos, as condições específicas de inspeção de fabricação.

A CONTRATADA, para utilizar os serviços de uma companhia de inspeção independente, deve avaliar e evidenciar a experiência desta empresa terceira em equipamentos e materiais de complexidade tecnológica e operacional igual ou maior que o equipamento a ser inspecionado.

As equipes da CONTRATADA devem ser formadas por profissionais com experiência adequada à execução do escopo contratual e qualificação comprovada em relação aos serviços a serem executados, de acordo com as exigências normativas e legais.

Os trabalhadores deverão ser treinados/reciclados nas suas atividades, com base nos respectivos procedimentos. Estes treinamentos devem ser ministrados por profissionais da CONTRATADA ou de suas subcontratadas, de comprovado conhecimento do assunto

A CONTRATADA deverá apresentar os procedimentos relativos às atividades previstas neste Memorial Descritivo para verificação prévia da FISCALIZAÇÃO, antes do início de cada serviço. Os serviços somente poderão ser executados com seus procedimentos previamente avaliados e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá emitir procedimentos executivos para cada serviço, o qual deve descrever os critérios de execução e aceitação dos serviços, bem como, deve especificar os ensaios e/ou testes a serem executados para cada modalidade, devendo estes conter no mínimo:

- Cabeçalho com o seguinte conteúdo: nome da CONTRATADA, nome da Contratante, número sequencial, descrição das atividades, revisão, data, n.º da página e do total de páginas;
- Rodapé com campos para nome, assinatura e carimbo do elaborador, verificador e FISCALIZAÇÃO;
- Objetivos, normas e documentos de referência;
- Forma de execução, responsáveis pela execução, os recursos, ferramentas, equipamentos e controles de qualidade necessários.

O conteúdo mínimo dos procedimentos deve atender ao definido na norma técnica principal de cada especialidade. Devem estar também definidos nos procedimentos: pontos de inspeção, planos e procedimentos de inspeção e critérios de aceitação e rejeição dos serviços.

Ainda, a CONTRATADA deve incluir nos seus procedimentos executivos os aspectos de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente relativos àquela atividade.

Quando exigido pelas normas de referência, a CONTRATADA deverá realizar a qualificação dos procedimentos executivos na obra, com a presença da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deve estabelecer, implementar e manter uma sistemática para manusear e armazenar os consumíveis de soldagem (eletrodos, arames, fluxos e gases de proteção) e para a aplicação do sistema de revestimento (tinta, granalha de aço e equipamentos de aplicação).

A CONTRATADA deve estabelecer, implementar e manter uma sistemática para controle de pendências, aplicável a todas as fases do contrato (Projeto, Suprimento, Construção & Montagem e Comissionamento).

7.3. HORÁRIO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços deverão ser prestados, preferencialmente, de segunda a sexta-feira das 07:30 h às 16:30 h.

A execução de serviços em extensão ao horário indicado, será possível mediante a solicitação prévia por parte da CONTRATADA e aprovação pela FISCALIZAÇÃO, não cabendo qualquer ônus à CONTRATANTE.

Caso necessário, a execução de serviços noturnos deve ser precedida de apresentação de planejamento específico, em que a CONTRATADA deve apresentar a mobilização de recursos específicos para garantir a o nível de iluminação adequado ao tipo e condições de trabalho.

7.4. DIRETRIZES PARA ETAPA DE SUPRIMENTO

É de responsabilidade da CONTRATADA a realização de todas as etapas do suprimento de materiais, equipamentos, instrumentos e sistemas necessários à execução do escopo contratual. A CONTRATADA deverá garantir o perfeito desempenho de todos os materiais e equipamentos do seu escopo de fornecimento.

As etapas de suprimento devem ser completas, passando por parecer técnico das propostas recebidas, processos de aquisição, diligenciamento de fabricação e aquisição, testes de fábrica, embalagem e transporte, liberação alfandegária – quando aplicável, inspeção de recebimento, armazenamento, transporte, preservação, controle de estoque, documentação, assistência técnica e treinamento (quando exigível).

Os itens de suprimento devem obedecer às normas e especificações da CONTRATANTE ou outras aplicáveis, conforme indicado em projeto, e ter os certificados de ensaios e testes exigidos pelas normas de fabricação, quando aplicável. Todos os componentes deverão ser fornecidos completos, incluindo todos os acessórios e serviços complementares necessários à sua montagem e funcionamento.

Deverá ser observado, tanto quanto possível, padronização na aquisição dos materiais e equipamentos, de modo a garantir facilidades de manutenção e evitar o uso de ferramentas especiais.

Os itens de suprimento a serem fornecidos pela CONTRATADA deverão apresentar disponibilidade e facilidade de aquisição de peças de reposição, e assistência técnica no mercado nacional, preferencialmente.

Na aquisição de materiais elétricos e de instrumentação para uso em atmosferas explosivas deve ser atendida a Portaria INMETRO nº 179/2010. Em caso de material importado deve ser observada a limitação de quantidade prevista no item 6.3.2 (Solicitação de Início do Processo) da portaria INMETRO

nº 179/2010. A CONTRATADA deverá assegurar, antes da montagem, se os equipamentos e materiais utilizados no interior da área industrial são certificados conforme a classificação da área.

A CONTRATADA deverá obrigatoriamente emitir Parecer Técnico para os materiais, equipamentos e instrumentos quando as propostas comerciais apresentarem desvios em relação às normas, às especificações técnicas e às folhas de dados do projeto. Esses desvios deverão ser evidenciados com correspondente análise técnica que justifique ou não a aceitação deles.

A FISCALIZAÇÃO poderá, a seu critério, durante todo o processo de suprimento, efetuar qualquer comentário no sentido de enquadrar o material ou equipamento nas exigências técnicas contratuais. Neste caso, caberá a CONTRATADA viabilizar as modificações junto ao fornecedor ou fabricante.

Caso a opção de item de suprimento apresentada pela CONTRATADA não seja tecnicamente compatível com os requisitos contratuais, a CONTRATADA deverá apresentar para liberação da FISCALIZAÇÃO, sem acréscimo de preços e sem prejuízo para os prazos, propostas técnicas de outro(s) fornecedor(es).

O diligenciamento do processo de suprimento junto aos fornecedores, inclusive fabricantes – quando aplicável, será de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA. Porém, ela deverá possibilitar, a qualquer tempo, quando tempestivamente solicitada, a participação conjunta da FISCALIZAÇÃO nos contatos, visitas, reuniões, testes de aceitação de fábrica, dentre outros eventos.

A CONTRATADA deverá assegurar que todos os itens de fornecimento sejam adequadamente embalados em engradados, caixas ou outra embalagem apropriada aos modais de transporte escolhidos e protegido de intempéries, antes do embarque, seguindo as recomendações do Fornecedor e da Legislação Brasileira.

Os relatórios de inspeção de recebimento e certificados de qualidade deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO, não sendo permitida aplicação ou instalação antes da verificação e liberação por parte da CONTRATANTE. E, ainda, somente os itens aprovados pelo controle de qualidade de recebimento devem ser aplicados na construção e montagem do empreendimento.

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências para a substituição dos itens rejeitados ou para a resolução das não conformidades e pendências de recebimento, sendo que os custos são de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

As sobras de materiais que não foram efetivamente aplicadas em serviços, são de propriedade da CONTRATADA. Para retirada dos materiais de sua propriedade, a CONTRATADA deverá atender aos requisitos legais e às rotinas de retirada de materiais da área da CONTRATANTE, quando aplicável.

A CONTRATADA deverá apresentar o programa de treinamento a ser ministrado às equipes de operação e manutenção da CONTRATANTE, com fornecimento de material didático baseado nas informações técnicas das instalações, em procedimentos de partida, parada, condicionamento, operação e manutenção indicados pelos fabricantes. A CONTRATADA deverá emitir, após aplicação do programa

de treinamento, certificados de presença, treinamento e capacitação para os técnicos da CONTRATANTE, demonstrando o aproveitamento do treinamento. Todos os custos de transporte, estadia, alimentação, dentre outros, relativos aos treinamentos são de responsabilidade da CONTRATADA e já estão previstos nos preços dos serviços.

É de responsabilidade da CONTRATADA fornecer ferramentas especiais para as fases de Condicionamento, Pré-Operação, Partida.

7.5. DIRETRIZES GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

7.5.1. CONSTRUÇÃO CIVIL

Os serviços de topografia deverão atender ao disposto nas normas ABNT NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico e N-0047 - Levantamento Topográfico Georreferenciado, e às referências normativas associadas a estes documentos.

Os serviços de terraplenagem deverão atender as disposições contidas na N-0862 – Execução de Terraplenagem, e nas referências normativas associadas a estes documentos.

A CONTRATADA deve caracterizar o local de execução e realizar a locação e delimitação das obras, sem comprometer a logística de movimentação de pessoal e equipamentos.

A CONTRATADA deverá eliminar a presença de vegetação e remover todos os obstáculos porventura existentes, efetuar limpeza prévia dos locais, efetuar nivelamentos e preparação dos terrenos para escavações e implantação das fundações.

A CONTRATADA deverá providenciar o descarte do material proveniente de escavação resultante da diferença entre o volume escavado e o volume reaterrado, provenientes dos serviços de fundação, valas para implantação de tubulação e qualquer outro serviço de escavação executado na obra, em conformidade com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, PCMAT e legislação aplicável.

De forma geral, as construções de fundações e estruturas de concreto armado deverão atender ao disposto na norma N-1644 CONSTRUÇÃO DE FUNDAÇÕES E DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO.

7.5.2. ESTRUTURAS METÁLICAS

A CONTRATADA deverá apresentar os procedimentos específicos antes do início das fabricações e montagens.

As peças destinadas às operações de auxílio à montagem das estruturas, tais como calços, esticadores, contraventamentos provisórios, suportes, vigas e colunas provisórias, dentre outros, deverão ser removidas após o uso.

A CONTRATADA deverá adotar, para os insertos metálicos instalados a menos de 2 (dois) metros do piso, sistema de proteção de modo a torná-los resistentes à ação da umidade que se infiltra entre eles e o concreto.

As disposições contidas na N-0293 - Fabricação e Montagem de Estruturas Metálicas e N-1550 Pintura de Estruturas Metálicas devem ser atendidas pela CONTRATADA durante a execução dos serviços.

7.5.3. TUBULAÇÃO

A CONTRATADA deverá monitorar a produtividade de fabricação e montagem de tubulação em função do peso, número de linhas e diâmetros. Cabe a CONTRADA utilizar no planejamento, monitoramento e controle de tubulação os seguintes índices de produtividade: fabricação de tubulação, montagem de tubulação, fabricação de suportes; montagem de suportes; soldagem; pintura industrial; montagem de acessórios; e, instalação de isolamento térmico, quando aplicável.

De forma geral a rede de precedências em serviços de fabricação e montagem de tubulação deverá atender a disposição dada a seguir:

a) A lista de linhas deve ser emitida somente quando todos os fluxogramas de engenharia predecessores estiverem aprovados;

b) A memória de cálculo de flexibilidade deve ser emitida somente quando os documentos de fornecedores de equipamentos e instrumentos estiverem certificados;

c) O isométrico, com requisito de análise de flexibilidade, deve ser emitido somente quando a respectiva memória de cálculo de flexibilidade estiver aprovada;

d) A fabricação e montagem do *spool* deve iniciar somente após emissão do respectivo isométrico, com numeração exclusiva, liberado para a fabricação e montagem;

e) A última demão de pintura nos *spools* deve ser realizada somente após sua montagem no campo;

f) O teste hidrostático da tubulação deve ser realizado somente quando todos os respectivos suportes, estojos e porcas definitivos já estejam instalados e as soldas executadas e liberadas, incluindo as soldas dos suportes, dos drenos, dos *vents* e das tomadas de instrumentação à tubulação;

g) A lavagem da linha deve ser realizada antes da reinstalação dos itens que tenham sido removidos para a realização do teste hidrostático.

A CONTRATADA deverá programar suas atividades de forma que as peças pré-fabricadas sejam identificadas, transportadas e montadas diretamente ao local previsto de montagem pelo projeto, minimizando o armazenamento de spools. Havendo necessidade de armazenagem, está deverá propiciar fácil localização e rastreabilidade dos componentes.

As peças (spools) pré-fabricadas devem ser identificadas com pintura ou plaquetas que não se deteriorem com o tempo. Cada spool deve ser identificado de forma a garantir a sua rastreabilidade desde a fabricação até a montagem no campo. A forma de identificação deve ser resistente às intempéries, movimentações e etapas de fabricação, construção e montagem.

O critério da numeração deve estar de acordo com as informações do Projeto Executivo.

As peças (spools), acessórios e válvulas devem ficar sempre apoiadas sobre calços adequados, a uma distância mínima de 300 mm do solo e de modo a evitar acúmulo de água. Os spools devem ser preservados, desde o "*pipe* shop" (tamponado e com flanges protegidos) até a sua montagem.

A CONTRATADA deverá fabricar os spools atrelados a marcos prioritários e identificá-los de forma diferenciada para facilitar a priorização da montagem no campo.

A CONTRATADA deverá apresentar os procedimentos específicos antes do início das fabricações e montagens.

O projeto de detalhamento do spools deverá visar a maximização de juntas soldadas no pipe shop, reduzindo os serviços a serem realizados em campo.

Não é permitido o aperto de conexões flangeadas com a utilização de chaves de impacto. As conexões flangeadas deverão ser torqueadas com a utilização de torquímetros ou máquina de torqueamento, devendo atender os requisitos da norma N-0115, anexo G.

Deve ser realizada a instalação dos suportes definitivos ao longo da montagem das linhas. Não serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO a suportação de linhas por andaimes durante a execução dos serviços de construção e montagem de tubulação.

A CONTRATADA deve priorizar o uso de novas tecnologias de processos automáticos, semiautomáticos e/ou mecanizados na preparação do bisel, no acoplamento, na soldagem e na inspeção, independente do diâmetro e material dos tubos, objetivando também ganhos de produtividade.

A CONTRATADA deve providenciar as identificações antes do início de execução do primeiro "spool". A numeração das soldas não deve ser alterada durante o decorrer da obra, a fim de manter a rastreabilidade das juntas soldadas e das informações relativas aos elementos que as compõem.

A armazenagem de tubos, flanges e conexões deve ser feita de forma que itens fabricados com materiais de famílias diferentes, por exemplo, aço carbono e aço inoxidável, fiquem separados.

A última demão de pintura nos "spools" deve ser feita no campo, após a montagem.

A CONTRATADA deverá planejar os testes das tubulações, dividindo em sistemas de testes devidamente identificados. Antes da realização do teste hidrostático, a CONTRATADA deve apresentar pasta contendo cópias de documentos de projeto (fluxogramas / fluxo testes, isométricos, desenhos de suportes, etc.), relatórios e formulários preenchidos com as análises e resultados dos ensaios e testes realizados, o certificado de conclusão de montagem e certificado de liberação para teste de pressão para

o respectivo STH (Sistema de Teste Hidrostático), todos assinados pelos executantes, Controle de Qualidade e FISCALIZAÇÃO.

Para instrumentos conectados à tubulação, a CONTRATADA deve verificar e certificar, através de relatórios de registros de resultados, antes da realização de teste hidrostático, a correta posição das tomadas deles, inclusive em flanges de orifício, levando em consideração a condição do processo.

A CONTRATADA deve adotar procedimentos adequados para maximizar o reaproveitamento da água a ser utilizada nos testes hidrostáticos.

Após os testes hidrostáticos, a CONTRATADA deve realizar a limpeza das linhas, conforme procedimento específico. Priorizar o processo de limpeza química (decapagem) nos sistemas que requeiram a limpeza rigorosa da linha.

Todas as peças pré-fabricadas de tubulação ("spools") fabricadas na oficina ("pipe shop") devem ser inspecionadas e aprovadas antes da sua montagem no campo.

A CONTRATADA deverá atender ainda, as disposições, da N-115 Fabricação e Montagem de Tubulações Metálicas, N-1758 Suporte, Apoio e Restrição para Tubulação e N-076 Materiais de Tubulação para Instalações de Refino e Transporte.

A CONTRATADA deverá acompanhar, através de pessoa qualificada, os testes das válvulas nos fornecedores, sendo de sua inteira responsabilidade a performance delas, após instalação. Desta forma a CONTRATANTE aceitará os testes de fábrica, sendo dispensáveis os testes de bancada no campo das válvulas de bloqueio e controle.

A CONTRATADA deverá exigir do fabricante/fornecedor de válvulas o condicionamento em embalagens capazes de protegê-las de intempéries, de danos por impacto mecânico no transporte e de corrosão.

É permitido realizar a integração das válvulas com atuadores que devido as suas dimensões, precisam ser transportados separadamente e integrados na obra.

As válvulas deverão ser desembaladas somente antes da sua instalação, ou por necessidade de reparo por dano apresentado na embalagem, como também, quando solicitado pela CONTRATANTE para alguma inspeção, por amostragem.

As Válvulas de Segurança ou Alívio deverão ter sua Pressão de Abertura verificada no campo antes da instalação. O lacre do fabricante não pode ser removido.

7.5.4. EQUIPAMENTOS ESTÁTICOS

A CONTRATADA deverá analisar viabilidade de executar a montagem de acessórios internos dos equipamentos, inclusive soldas (quando aplicável), ajustes de montagem, escadas, plataformas de operação antes de verticalizar e colocá-los nas bases.

A CONTRATADA deverá elaborar planejamento prévio do fechamento de bocais e bocas de visitas de forma a evitar impactos na inspeção a ser realizada pelo PH (Profissional Habilitado). A autorização para o fechamento definitivo do equipamento somente será possível após a emissão do relatório final a ser liberado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá prover a interligação dos equipamentos com as malhas de aterramento das unidades conforme requisitos do projeto executivo ou normas de referência.

A CONTRATADA deverá executar os testes hidrostáticos, depois de atendidos todos os ensaios não destrutivos requeridos pelas especificações de projeto, normas e códigos de construção, com emissão de relatório devidamente assinado pelo PH.

A CONTRATADA deve adotar procedimentos adequados para maximizar o reaproveitamento da água a ser utilizada nos testes hidrostáticos.

7.5.5. EQUIPAMENTOS DINÂMICOS

A CONTRATADA deverá priorizar o fornecimento e a fabricação de equipamentos montados em *skids* (conjuntos pré-montadas) de forma a minimizar o transporte e montagem na obra.

A CONTRATADA é responsável por executar os testes de funcionamento dos equipamentos dinâmicos, com fluido seguro e deverá incluir a verificação do sentido de giro de motores, giro livre, vibração, exames de folgas, temperatura dos mancais, pressão e demais variáveis de processo. Para tal, deverá providenciar os materiais, dispositivos e equipamentos provisórios necessários à realização desses testes, tais como raquetes, tanques, pontos de injeção de água, mangueiras, mangotes, manômetros, drenos, vents etc.

O executante do alinhamento deve fornecer relatório, incluindo fita do conjunto de alinhamento a laser ou gráfico, indicando o posicionamento das linhas de centro dos eixos das máquinas acionada e acionadora (radial e axial), na posição a frio e qual a dilatação térmica esperada à temperatura normal de operação.

Somente em casos especiais e com a concordância da FISCALIZAÇÃO será admitida a utilização de conjunto de alinhamento com relógios comparadores. Nesse caso deve ser observado o conjunto de alinhamento, que deve usar dois relógios comparadores, dotados de ponteiros contravolta e precisão 0,01mm.

Deverão ser compensadas eventuais dilatações térmicas diferenciais entre o acionador e o acionado para as condições de operação.

7.5.6. PINTURA E REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS

A CONTRATADA deverá elaborar procedimento específico completo definindo o esquema de pintura de acordo com as normas da CONTRATANTE/CONTRATANTE para todas as frentes de trabalho.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais, tais como, solventes, tintas, fitas, diluentes, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços. O fornecimento, armazenamento, transporte e aplicação das tintas que devem ser previstos pela CONTRATADA nos itens da PPU de serviços.

No caso de retoque de pintura existente, deve ser repetido o esquema original. Caso haja impossibilidade de efetuar-se jateamento abrasivo, preparar a superfície segundo a NBR-15239 – Tratamento de Superfícies de Aço com Ferramentas Manuais e Mecânicas. Para o caso de retoques em serviços de pintura de manutenção, utilizar a tinta de fundo epóxi pigmentada com alumínio, conforme norma CONTRATANTE N-2288.

Para reparos de pintura, caberá à CONTRATADA a elaboração de procedimento de reparo, o qual deverá ser submetido à avaliação pela FISCALIZAÇÃO não cabendo medição em separado.

Para os serviços de preparo de superfícies de aço, a limpeza com solvente está incluída, não cabendo medição em separado.

Quando o intervalo entre uma demão e outra for ultrapassado e em consequência houver necessidades de lixamento entre demãos, ele não será remunerado, neste caso estará previsto no serviço de aplicação de tinta.

Somente serão aceitos medição e pagamento de pintura de campo em regiões previamente liberadas pela FISCALIZAÇÃO, não cabendo pagamento adicional nas regiões de retrabalho e montagens inadequadas.

O controle de qualidade dos materiais fornecidos e da sua aplicação (ex.: tintas e fitas), deverá ser feito por Inspetor de Pintura Nível I.

A CONTRATADA será responsável pela recuperação da pintura de equipamentos ou componentes fornecidos pelos seus fornecedores.

Os testes, ensaios e inspeções deverão seguir as disposições estabelecidas nas normas e especificações mencionadas no projeto e procedimentos específicos.

A CONTRATADA providenciará a identificação de sistemas, equipamentos e tubulações entre outros que será previamente apresentada para a CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá executar ao máximo o esquema de pintura na oficina, deixando apenas retoques e identificação de linhas após a montagem.

Todo material utilizado pela CONTRATADA deverá ser previamente aprovado pelo seu Inspetor de Pintura, que deverá emitir e apresentar para avaliação prévia da FISCALIZAÇÃO o relatório de recebimento de material, que deverá possuir, entre outras, as seguintes informações: Data de validade; Armazenamento; Consumo; Excesso de sedimentação e Baixo rendimento.

Para todos os flanges onde houver remoção de acessórios ou conexões, deverá ser realizado tratamento da superfície da face do flange e/ou recuperado o esquema de pintura original, quando indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Antes da aplicação de qualquer revestimento, a CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO uma cópia do certificado de qualidade (análise) dos produtos de aplicação.

7.5.7. ELÉTRICA

Em atendimento a NR-10, a CONTRATADA deverá, no início do Contrato, apresentar correspondência à FISCALIZAÇÃO, realizando identificação dos profissionais, autorizando-os a trabalhar com serviços de eletricidade conforme abrangência relativa a habilitação, qualificação e capacitação. De forma análoga, para os profissionais com atividades não relacionadas às instalações elétricas, mas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define a NR-10, a CONTRATADA deverá apresentar evidências de que os mesmos foram instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

Especial atenção deverá ser tomada para proteger contatos elétricos e bobinas, especialmente contra umidade e poeiras.

Após a conclusão dos trabalhos de instalação dos painéis e equipamentos, eles deverão ter a sua pintura retocada, quando for o caso, nos pontos onde for necessário.

Durante a instalação de cabos elétricos, as seguintes precauções deverão ser observadas:

a) Antes da instalação dos cabos, deverá ser efetuada uma inspeção visual, tal como seção nominal, classe de tensão, estado de conservação e quantidade, de acordo com o plano de fiação.

b) Todos os condutores em cada cabo ou multicabo deverão estar identificados próximo ao terminal, pelo número do circuito ou do borne terminal ou outros bornes que estiverem sendo utilizados.

c) Os raios mínimos de curvatura de acomodação dos cabos e a tensão máxima de puxamento deverão estar de acordo com as recomendações do fabricante.

d) Os cabos não deverão possuir emendas sob qualquer circunstância.

e) Os cabos elétricos lançados em eletrocalhas metálicas deverão ser amarrados nas mesmas por meio de abraçadeiras plásticas.

As emendas em circuitos de alarmes, controle e comando não serão permitidas, tanto no interior de eletrodutos, conduletes, caixas de passagem, eletrocalhas, equipamentos ou qualquer outro local. Todas as conexões para este tipo de fiação deverão ser feitas em réguas de bornes terminais, com terminais do tipo aparafusado, localizadas no interior de caixas de ligação, instaladas em locais acessíveis, ou então em terminais do tipo aparafusados, no interior de estações de comando locais (botoeiras) ou dispositivos de controle auxiliares. As terminações da fiação nestes terminais aparafusados deverão utilizar terminais de compressão do tipo agulha ou garfo, instalados com alicates de compressão apropriados.

Toda a fiação deverá possuir seção nominal, tipo de isolação, classe de tensão e identificação do fabricante permanentemente marcados na sua capa externa em intervalos regulares.

As terminações de todos os condutores não imediatamente conectados a equipamentos deverão ser protegidas contra danos e isoladas, de forma a prevenir a entrada de umidade.

Toda a fiação interna aos painéis deverá ser conduzida dentro de canaletas plásticas dimensionadas para comportar a quantidade de condutores. Todos os cabos instalados nas canaletas plásticas deverão ser fixados por meio de abraçadeiras plásticas. Além disso, toda a fiação interna ao painel deverá ser do tipo "anti-chama", segundo um código de cores normalizado e adequadamente dimensionada, a fim de não permitir quedas de tensão excessiva e aquecimento dos condutores. A bitola mínima permitida será de 1,5 mm² para os cabos de força e comando e 1,0 mm² para os cabos de sinais.

Todos os condutores no interior dos painéis deverão ser identificados por meio de marcadores de fios autoadesivos, cobertos com material transparente termo contrátil. Estas identificações deverão ser feitas em cada terminação pelo número do circuito e/ou do borne terminal que estiver sendo utilizado, em conformidade com a documentação final do painel a ser fornecida pela CONTRATADA.

Nos painéis deverão ser utilizadas canaletas e réguas de bornes terminais independentes para os cabos intrinsecamente seguros e cabos não intrinsecamente seguros, separadas por uma distância mínima de 50 mm.

A entrada e saída dos cabos dos painéis deverá ocorrer sempre pela parte inferior deles.

Os equipamentos e dispositivos elétricos deverão ser identificados em campo com os TAGs previstos em projeto.

A CONTRATADA deverá reconectar em campo todos os equipamentos que tenham sido desconectados para transporte, conforme documentos de projeto, e testar a continuidade destes circuitos.

Para o Cabeamento, Pull Points, Bandejas, Envelopes e Suportes, de seu escopo, a CONTRATADA deverá:

a) Prover, para cada item do equipamento elétrico, uma etiqueta (TAG) de identificação mostrando o número do item, seu serviço ou sua aplicação, conforme padrão a ser definido pela CONTRATADA e apresentado à FISCALIZAÇÃO;

b) Identificar em todos os cabos de força e multicabos os números respectivos, tanto no seu início como na sua terminação, bem como nos pontos de puxamento. Os cabos de força também deverão ser identificados com etiquetas para indicar a fase.

c) Realizar os testes de tensão em todos os cabos recebidos, de acordo com sua classe de tensão. A CONTRATADA deverá registrar e arquivar os relatórios de execução destes testes.

d) Identificar os fios individuais dos cabos de força e controle mediante a utilização de marcadores autoadesivos, revestidos com material claro termo contrátil. Esta atividade de identificação deverá ser realizada em cada terminação final e intermediária.

e) Executar os pontos de puxamento (pull-points), compreendendo o fornecimento e montagem das caixas de enfiação aparentes (pull-box) e seus acessórios, tais como luvas, uniões, unidades seladoras e niples. Os pull-points serão aterrados na malha da Unidade.

f) Conectar todos os equipamentos às devidas malhas de aterramento, por meio de cabos e conectores adequados. No caso de a conexão ser através de solda, a CONTRATADA deverá testar a mesma.

O sistema de aterramento deverá ser executado em conformidade com as Normas CONTRATANTE N-300, N-1600, N-1996 e N-1997 (Redes Elétricas em Sistemas de Bandejamento para Cabos - Projeto, Instalação e Inspeção).

Os cabos de aterramento deverão ser enterrados diretamente no solo, a uma profundidade de 600 mm (mínimo), não devendo possuir cortes ou emendas. Deverão ser previstos cabos de aterramento acompanhando os envelopes elétricos. Todos o aterramento deverá ser interligado à malha de aterramento existente.

As emendas enterradas de cabos de cobre nu, quando necessárias, deverão ser feitas através de solda exotérmica.

Deverão ser previstos acessórios para terminação dos eletrodutos visando à proteção mecânica dos cabos e aterramento dos eletrodutos.

A CONTRATADA deverá realizar uma inspeção cuidadosa antes da montagem dos materiais e equipamentos, de modo a certificar-se de que não se encontram danificados, para que não haja a necessidade de remoção para reparos a qualquer tempo subsequente à sua instalação

As conexões dos cabos elétricos deverão ser realizadas sem curvaturas excessivas, de modo a evitar danos na isolação ou tensão mecânica excessiva nos equipamentos terminais.

Antes de executar os serviços de lançamento dos cabos nas caixas de passagem, devem ser desenergizados os circuitos elétricos que passam no seu interior.

Em todas as instalações os bornes e os cabos devem ser numerados, no campo e também na documentação de projeto, para o bom entendimento do sistema. Os circuitos devem ser identificados, conforme normas CONTRATANTE, inserindo o número dos TAGs nos dois extremos dos circuitos.

Durante a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá atender aos requisitos aplicáveis das normas listadas:

- NR-10 - Segurança em Serviços e Instalações Elétricas;
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de Baixa Tensão;

- ABNT NBR 14309 - Instalações Elétricas de Média Tensão;
- ABNT NBR IEC-60079 (Atmosferas explosivas);
- N-1600 - Construção, Montagem e Condicionamento de Redes Elétricas;
- N-1614 -Construção, Montagem e Condicionamento de Equipamentos Elétricos;
- N-1997 Redes Elétricas em Sistemas de Bandejamento para Cabos – Projeto, Instalação e Inspeção

7.5.8. INSTRUMENTAÇÃO E AUTOMAÇÃO

A CONTRATADA deverá, antes do início de qualquer atividade, elaborar procedimentos de execução de serviços, tais como de recebimento, armazenamento, preservação, calibração / aferição / teste por tipo de instrumento, montagem, testes de cabos e multicabos, testes de malha, testes de painéis, testes de linhas de impulso, sistemas de alimentação pneumática e elétrica.

Os serviços de recebimento, calibração, montagem, testes e condicionamento de válvulas de segurança e/ou alívio deverão ser executados atendendo aos requisitos desta Diretriz, mediante acompanhamento do Profissional Habilitado (PH).

O PH deverá assinar todos os relatórios relativos à PSV/PRV (válvula de segurança e de alívio) juntamente com o Inspetor de Instrumentação. Além disso, deverá manter um controle atualizado de todos os PSV/PRV e discos de ruptura de modo a garantir a rastreabilidade total.

Os instrumentos a serem instalados em linha ou nos equipamentos somente poderão ser montados após o teste hidrostático e condicionamento da linha (lavagem, limpeza química, sopragem), ou do equipamento (limpeza e fechamento).

No caso de instrumentos interligados através de linhas de impulso, os *tubings* somente poderão ser conectados ao processo após as atividades de condicionamento de tubulação e equipamentos.

Todos os instrumentos e acessórios, antes e depois de instalados, deverão ser protegidos contra danos de qualquer natureza (abrasão, sujeira, oxidação), cabendo à CONTRATADA a responsabilidade pela substituição, sem ônus para a CONTRATANTE, dos itens danificados antes da entrega da obra.

A CONTRATADA deverá programar e manter um controle de selagem de unidades seladoras e de linhas de impulso.

Para montagem de painéis, deverá ser verificado o atendimento ao grau IP – Índice de Proteção, adequação à classificação de área e a montagem do suporte da base deles. Não será aceita montagem de painéis diretamente no piso, sem suporte de base adequado.

Todo painel deverá ser aterrado na malha de aterramento determinada no projeto de aterramento elétrico. Este aterramento deverá ser certificado e executado pela equipe de elétrica.

Cada equipamento ou instrumento deverá ser provido com uma identificação (TAG) em plaqueta de aço inoxidável. A descrição deverá estar de acordo com os documentos de projeto.

Antes da energização dos painéis, deverão ser verificados seus respectivos sistemas de alimentação elétrica, pneumática (purga, caso aplicável) e aterramento. Para energização dos painéis, os sistemas de alimentação em corrente contínua deverão estar operando na Sala de Automação (SCL/RIE) e/ou Casa dos Operadores.

Todos os equipamentos e instrumentos deverão ser instalados em locais de fácil acesso e visibilidade para os serviços de manutenção, calibração e operação.

Deverá ser previsto espaço de trabalho suficiente em volta dos equipamentos e instrumentos, de modo a garantir a manutenibilidade.

Os instrumentos não deverão ser montados em corrimãos, tubulações e outros locais sujeitos a vibrações, choques ou outras perturbações.

Os suportes dos instrumentos deverão ser localizados e instalados de forma a transmitir um mínimo de vibração ao instrumento.

A localização dos instrumentos deverá ser de forma a evitar altas temperaturas e/ou influência de superfícies aquecidas.

Deverá ser prevista proteção de contato entre elementos de aço inoxidável e aço carbono. Todas as extremidades de drenos ou vents deverão ser providas de plugs ou caps, inclusive os tubings.

Antes do início dos Testes de Aceitação de Campo (TAC) dos painéis, a CONTRATADA deverá elaborar as pastas dos painéis contemplando inclusive as atividades abaixo relacionadas:

a) Desenhos Externos e Internos;

b) Diagramas Lógicos;

c) Diagramas de Interligações;

d) Mapa de Memória (Base de Dados ou Lista de Comunicação);

e) Certificado de Teste de Aceitação de Fábrica (TAF).

A CONTRATADA deverá garantir a correta calibração/aferição dos analisadores em bancada utilizando os gases padrão fornecidos pelo fabricante e seguindo suas orientações.

Deverão ser executados testes de sinais de entrada e saída dos equipamentos, incluindo a comunicação serial, quando aplicável, conforme procedimento de teste do fabricante. Em caso de inexistência desse procedimento, um próprio deverá ser elaborado.

A CONTRATADA deverá providenciar a presença de representante do fabricante para acompanhamento de montagem, execução dos testes e apoio à partida.

A CONTRATADA é responsável pela certificação de todas as redes e de seu escopo de montagem.

A configuração e os testes dos componentes das redes de campo deverão ser executados pela CONTRATADA, utilizando os equipamentos fornecidos pela mesma e conforme requisitos normativos e de padrões dos protocolos dos projetos. Também deverão ser seguidas as orientações apresentadas no projeto básico, projeto executivo e documentação de fornecimento do Sistema.

Para a execução dos serviços de testes de malha, a CONTRATADA deverá elaborar uma pasta de documentos para cada malha, incluindo as malhas montadas em pacotes, contendo todos os documentos necessários à execução dos testes. Com base nos documentos da pasta, a CONTRATADA deverá elaborar uma ficha de testes de malha contemplando os dados necessários a execução dos testes (Folha de Dados, Diagrama de Malha, Diagrama Lógico, Matriz de Causa e Efeito, Certificados, Fluxogramas de Engenharia/SOP).

Todas as pastas de malhas deverão ser previamente aprovadas, devendo ser encaminhadas para a FISCALIZAÇÃO para verificação. Somente então, as pastas serão liberadas para o teste.

Um procedimento de teste de malha deverá ser emitido considerando os tipos de instrumentos e métodos de testes, simulação da grandeza física (por exemplo, pressão), compensação de pressão e temperatura para transmissores de vazão.

Os testes de malha somente poderão ser realizados após cumprimento integral de todos os testes anteriores relativos a cada TAG, com seus respectivos certificados.

Durante o teste da malha, deverão ser testados os pontos de 0, 25, 50, 75 e 100%, nas escalas ascendentes e descendentes, e o modo de falha dos instrumentos.

Os testes deverão ser completos, incluindo os comandos, sinalizações, escalas e identificação dos instrumentos nas estações de Operação, IHMs e Painéis de Controle, devendo estes estar listados para verificação da malha. No caso de qualquer problema encontrado na configuração do CLP (Controlador Lógico Programável) e SCADA (Sistema de Supervisão, Controle e Aquisição de Dados), o mesmo deverá ser corrigido até que a malha opere corretamente.

Para teste de malha com iniciador tipo transmissor de pressão ou pressão diferencial, deverá ser injetada pressão na câmara do transmissor, de forma a testar o correto funcionamento do mesmo. Para o teste de malha com iniciador tipo termopar e transmissor de temperatura, deverá ser gerada a milivoltagem do termopar na entrada do transmissor, de forma a testar junto o correto funcionamento do transmissor.

No caso de válvulas, deverá ser testado e registrado o modo de falha elétrica e pneumática delas, assim como o sistema de *partial stroke* (teste de curso parcial), quando aplicável.

Não será permitida a simulação das chaves para realização de testes de acionamento. Para chaves fim-de-curso deverão ser feitos testes com a atuação delas no campo através do acionamento da válvula ou equipamento onde ele está instalado (por exemplo, para teste de válvula de corte, deverá ser

comandada a atuação de válvula pela Estação de Operação, confirmada a correta posição da mesma no campo e a indicação de posição na Estação de Operação).

A CONTRATADA deverá manter uma sistemática de controle de pendências provenientes dos testes, tais como pendências de montagem e configuração.

Para confecção das tomadas de impulso deverão ser observadas as normas CONTRATANTE N-0057, N-0076 e N-1931.

A instalação de todos os instrumentos deverá seguir as recomendações contidas na norma CONTRATANTE N-0858 e na norma API RP-551.

7.5.9. COMISSIONAMENTO, PRÉ-OPERAÇÃO E PARTIDA

O Comissionamento compreende as etapas de preservação, condicionamento, pré-operação e partida.

É de responsabilidade da CONTRATADA realizar o comissionamento das instalações executadas, visando torná-la operacional, dentro dos requisitos de desempenho desejados, tendo como objetivo central assegurar a transferência da instalação a Operação da CONTRATANTE de forma rápida, ordenada e segura, certificando sua operabilidade em termos de desempenho, confiabilidade e rastreabilidade de informações.

A CONTRATADA deverá elaborar um Manual de Comissionamento para as instalações executadas contemplando tópicos aplicáveis, de acordo com a natureza do escopo de serviços:

a) Lista de itens comissionáveis em conformidade com o projeto de engenharia;

b) Lista de malhas (tubulação, elétrica, instrumentação e controle) em conformidade com o projeto de engenharia;

c) Plano de Testes e Inspeção de Fábrica;

d) Lista de itens que devem ser enquadrados nas disposições do SPIE NR-13;

e) Lista de itens que devem ser enquadrados nas disposições de Prontuário Elétrica da NR-10;

f) Plano de lubrificação, com os respectivos consumíveis;

g) Lista das utilidades necessárias para as fases de comissionamento, contendo especificações de vazão, pressão, volume;

h) Procedimentos de Preservação;

i) Procedimentos de Testes de Aceitação de Campo, compreendendo testes de válvulas, equipamentos elétricos, cabeamento, fibras ópticas, limpeza de tubulações, testes hidrostáticos, estanqueidade, secagem de sistemas com ar ou serviços com nitrogênio, inertização, limpeza, testes de malha, calibração e aferição de instrumentos, dentre outros;

j) Plano de Gestão e Controle de Energias;

k) Procedimento de testes funcionais (com energia e fluidos operacionais);

l) Procedimentos de testes de funcionamento das malhas;

m) Procedimentos de testes de intertravamento e bloqueio;

n) Simulação da matriz de causas e efeitos;

o) Procedimentos de pré-operação e partida;

p) Manual de Operação e Manutenção dos equipamentos e sistemas;

A CONTRATADA deverá iniciar a preservação dos itens e materiais imediatamente após a inspeção de recebimento. Quando pertinente, a preservação deve iniciar a partir da saída do equipamento e/ou material das instalações do fornecedor do item, de acordo com as recomendações dos fabricantes.

Todos os instrumentos deverão ter a calibração verificada antes da montagem. Os instrumentos integrantes de equipamentos ou conjuntos montados *(skids)* e que sejam entregues calibrados pelos fabricantes poderão ser dispensados da verificação da calibração, desde que não sejam removidos ou sujeitos a ações que possam comprometê-la.

Válvulas de segurança e alívio deverão ser calibradas antes da montagem independentemente da existência de certificados de calibração emitidos pelo fabricante, em conformidade com a NR-13. As válvulas reprovadas na verificação de campo devem ser imediatamente substituídas ou reparadas.

Os métodos de limpeza interna de tubulações e equipamentos deverão ser definidos em procedimentos da CONTRATADA, bem como a indicação dos recursos necessários. O Plano de Testes e Limpeza deverá especificar o tipo de processo a ser utilizado para cada trecho de tubulação e de equipamentos. Deverão ser elaborados procedimentos para cada tipo de teste e limpeza.

Todos os condutores e cabos de potência, controle, intertravamento e comunicações deverão ter sua condição de isolamento atestada após o seu lançamento no leito conforme projeto. Todos os condutores e cabos de potência, controle, intertravamento, comunicações e aterramento deverão ter sua condição de continuidade elétrica atestada. Os testes de continuidade deverão ser executados após a realização dos testes de isolamento. Durante a Inspeção de Completação Mecânica deverá ser verificada a condição de aterramento de todos os equipamentos, tubulações e estruturas metálicas.

Para os painéis elétricos, de forma geral, a CONTRATADA deverá considerar que:

a) Devem ser realizados os testes de isolamento, atestando-se que os valores medidos estão dentro dos limites estabelecidos nas normas IEC e NBR;

b) Quando o painel não estiver em operação, a resistência de aquecimento deles deverá permanecer ligada, devendo ser efetuada a medição periódica de corrente;

c) Deve ser realizada a medição da resistência ôhmica de aterramento e verificada as conexões de ligação de aterramento;

d) Deve ser verificada a sequência de fases;

e) Deve ser verificada a conformidade de ligação de bornes;

f) Devem ser verificados os apertos das conexões;

g) Deve ser verificada a parametrização dos relés por meio de injeção de sinais de corrente e tensão, com medição dos tempos de atuação das funções de proteção. Estes dados devem estar de acordo com as informações do estudo de coordenação e seletividade;

h) Devem ser realizados os testes de atuação dos alarmes, e confirmação de sinalização local e remota (estações de operação e engenharia) dos eventos e alarmes;

i) Devem ser realizados os testes funcionais de comando local e remoto, confirmando a perfeita execução das lógicas das malhas de controle. As simulações devem ser feitas diretamente nos dispositivos de comando, proteção e intertravamento.

Para a realização dos testes de malhas, a CONTRATADA deverá considerar:

a) Testes com injeção de sinal *(Blank tests)*: após a montagem e interligação de equipamentos elétricos, todas as malhas de potência, aterramento, controle, intertravamento e comunicações deverão ser testadas através da injeção de sinal ou outra forma que garanta sua continuidade e funcionalidade. O conjunto destas atividades é denominado como *blank test*. Estes testes são aplicados conforme planejamento antecipado e após a conclusão das malhas respectivas do sistema a ser testado;

b) Testes de simulação (*Loop Tests*): Após a montagem e interligação de instrumentação e automação, todas as malhas de controle, intertravamento e comunicações deverão ter seu funcionamento verificado, desde as conexões ao processo dos instrumentos e válvulas, incluindo os sistemas de controle e intertravamento, passando pelo sistema supervisório. A FISCALIZAÇÃO acompanhará e testemunhará a execução de todos os testes de malha.

A CONTRATADA ainda deverá realizar testes de certificação, em que as atividades incluídas nesta categoria compreendem um conjunto de inspeções, ensaios e testes a serem aplicados em equipamentos e componentes elétricos, mecânicos, tubulação e de instrumentação e automação, de acordo com as normas pertinentes.

Caberá a CONTRATADA implementar a execução de toda a preparação da instalação para Partida, incluindo

a) Aplicação do plano de Gestão de Energias;

b) Instalação/remoção de itens ou acessórios temporários;

c) Carregamento de consumíveis.

Devem ser realizados através do sistema supervisório, todos os testes possíveis, e somente serão considerados satisfatórios, quando todas as funções desse sistema tiverem sido avaliadas com sucesso e houver repetitividade de resultados.

A CONTRATADA deverá manter registro e relatório de todos os resultados dos testes e submetê-los à FISCALIZAÇÃO, após a execução de cada teste.

Quando aplicável, procedimentos de testes em equipamentos serão conduzidos ou supervisionados diretamente pelo fabricante ou seu representante. A CONTRATADA deverá, nesses casos, cooperar totalmente com o fabricante e prover assistência quando requerido.

Todos os testes deverão ser executados de acordo com as normas adotadas, recomendações dos fabricantes ou critérios previamente liberados pela FISCALIZAÇÃO

8. ANEXOS

- **LD-4150.30-6000-800-PTD-001–** Lista de Documentos – SERVIÇOS DE ADEQUAÇÃO DO TAID PARA OPERAÇÕES REMOTAS PELO CNCL