

Manutenção de Dutos Rígidos Submarinos

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a responsável pela adoção e aplicação das suas seções, subseções e enumerações.

Requisito Técnico: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada: Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter não-impositivo. É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não-conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o seu aprimoramento, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, a seção, subseção e enumeração a ser revisada, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. - PETROBRAS, de aplicação interna na PETROBRAS e Subsidiárias, devendo ser usada pelos seus fornecedores de bens e serviços, conveniados ou similares conforme as condições estabelecidas em Licitação, Contrato, Convênio ou similar.

A utilização desta Norma por outras empresas/entidades/órgãos governamentais e pessoas físicas é de responsabilidade exclusiva dos próprios usuários."

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e de suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e por suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SC (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das Subsidiárias). Uma Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a Norma Técnica PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

Sumário

1	Escopo.....	3
2	Referências Normativas	3
3	Termos e Definições.....	4
4	Manutenção do Duto	5
4.1	Requisitos Gerais	5
4.2	Planejamento dos Trabalhos de Reparo	5
4.3	Manutenção e Registros	6
4.3.1	Manual de Manutenção.....	6
4.3.2	Registros	7
4.4	Inspeção em Operação.....	7
4.5	Reparos.....	7
4.5.1	Condições Gerais.....	8
4.5.2	Classes de Reparos Admissíveis	8
4.5.3	Recomendações de Segurança.....	9
4.6	Teste Hidrostático e Teste de Estanqueidade	10
4.7	Recomposição do Revestimento	10
4.8	Calçamento de Duto	10
4.8.1	Ações Pré-Calçamento	10
4.8.2	Definição dos Pontos de Calçamento.....	10
4.8.3	Técnicas de Calçamento.....	11
4.8.4	Execução do Calçamento	11

Tabela

Tabela 1 - Reparos Permanentes	9
--------------------------------------	---

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis a serem seguidas na execução de reparos em dutos rígidos submarinos e risers rígidos fabricados em aço-carbono, incluindo trechos de dutos em Zona de Variação de Maré (ZVM) e em terminais marítimos. Esta Norma também se aplica aos trechos submersos (travessias de rios, lagos e baías) de dutos terrestres.

1.2 Esta Norma se aplica a dutos, de propriedade ou operados pela PETROBRAS (inclusive os operados por terceiros), projetados segundo as DNV [OS F101](#), ASME [B31.4](#), ASME [B31.8](#) ou API [RP 1111](#).

1.3 Esta Norma não se aplica a sistema de proteção catódica, sistema de automação e equipamentos submarinos tais como: “manifold”, válvula, “Pipe Line End-Manifold” (PLEM), “Pipe Line Almost-End Manifold” (PLAEM), “Pipe Line End-Terminal” (PLET) e árvore de natal molhada.

1.4 Esta Norma se aplica a projetos iniciados a partir da data de sua edição e também a instalações já existentes, na ocasião de sua reforma e/ou manutenção.

1.5 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

PETROBRAS [N-133](#) - Soldagem;

PETROBRAS [N-1374](#) - Revestimentos Anticorrosivos para Unidades Marítimas de Exploração e de Produção;

PETROBRAS [N-1438](#) - Terminologia Soldagem;

PETROBRAS [N-1487](#) - Inspeção de Dutos Rígidos Submarinos;

PETROBRAS [N-1738](#) - Descontinuidades em Juntas Soldadas, Fundidos, Forjados e Laminados;

PETROBRAS [N-2162](#) - Permissão para Trabalho;

PETROBRAS [N-2163](#) - Soldagem e Trepanação em Equipamentos, Tubulações Industriais e Dutos em Operação;

PETROBRAS [N-2349](#) - Segurança nos Trabalhos de Soldagem e Corte;

PETROBRAS [N-2726](#) - Terminologia de Dutos;

PETROBRAS [N-2737](#) - Manutenção de Oleoduto e Gasoduto Terrestre;

PETROBRAS [N-2786](#) - Avaliação de Defeitos e Modos de Falha em Oleodutos e Gasodutos Terrestres e Submarinos Rígidos em Operação;

ABNT [NBR 12712](#) - Projeto de Sistemas de Transmissão e Distribuição de Gás Combustível;

ISO/TS 24817 - Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries - Composite Repairs for Pipework - Qualification and Design, Installation, Testing and Inspection;

API RP1111 - Design, Construction, Operation, and Maintenance of Offshore Hydrocarbon Pipelines (Limit State Design);

ASME B31.4 - Pipeline Transportation System for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids;

ASME B31.8 - Gas Transmission and Distribution Piping Systems;

ASME PCC-2 - Repair of Pressure Equipment and Piping;

DNV-OS-F101 - Submarine Pipeline Systems;

DNV-RP-F105 - Free Spanning Pipelines.

3 Termos e Definições

Para os efeitos deste documento aplicam-se os termos e definições das PETROBRAS N-1438, N-1738 e N-2726, e os seguintes.

3.1

conexão para derivação

acessório a ser acoplado em um duto, para serviços de trepanação, instalado por soldagem ou acoplado mecanicamente

3.2

esmerilhamento

remoção mecânica do defeito pelo uso de disco rotativo ou ponta montada

3.3

PAR

Projeto de Alteração e Reparo

3.4

reparo

intervenção adotada para corrigir os defeitos em um duto, que pode ser subdividida considerando a confiabilidade imposta em: contingência, temporário e permanente

3.5

reparo com material compósito

envolvimento da região do tubo com defeito através de tiras de materiais não metálicos distintos (compósitos), constituído de uma matriz polimérica (poliéster, éster-vinílico e epóxi,) e de um reforço a base de fibra (vidro ou carbono), formando uma luva em torno do duto, reconstituindo a resistência mecânica. Esta técnica de reparo está limitada a temperatura de operação igual ou inferior a 90 °C

3.6

reparo assistido por mergulhador

para intervenções realizadas até a profundidade de 300 m

3.7

reparo por operação remota

para intervenções realizadas com veículo de operação remota e geralmente para profundidades superiores a 300 m e limitado à capacidade dos equipamentos.

3.8**TOG**

Total de Óleo e Gás

4 Manutenção do Duto**4.1 Requisitos Gerais**

4.1.1 Os procedimentos de manutenção do duto devem ser elaborados visando à segurança das pessoas, do meio ambiente e das instalações e ao atendimento das exigências legais.

4.1.2 A equipe responsável pela manutenção do duto deve desenvolver procedimentos com base nos critérios desta Norma, visando adequar os procedimentos aos requisitos exigidos para a segurança das pessoas, do meio ambiente e das instalações e às exigências das autoridades competentes.

4.2 Planejamento dos Trabalhos de Reparo

O planejamento de trabalhos de manutenção deve considerar as condições locais, tais como: condições climáticas, carregamento ambiental, características dos produtos contidos no duto, topografia da região do reparo, densidade populacional (no caso de gasodutos, conforme ABNT [NBR 12712](#)), proximidade de mananciais, aquíferos, manguezais, açudes, praias, travessias e áreas de proteção ambiental e legislação específica.

4.2.1 No planejamento dos serviços a serem realizados devem ser definidas responsabilidades dos órgãos de operação, inspeção, manutenção, segurança e projeto cobrindo a execução das seguintes atividades. Também deve ser elaborada uma matriz de responsabilidade que contenha todas as atividades

- a) elaboração de lista de verificação de ações, locais, ferramentas, materiais, equipamentos e pessoal envolvido;
- b) elaboração de procedimentos operacionais para bloqueio, despressurização e limpeza do duto;
- c) dimensionamento de equipe mínima disponível, prevendo-se revezamento, constituída de supervisor, profissionais e ajudantes;
- d) previsão de apoio logístico de alimentação, pernoites, abastecimento de veículos e outros equipamentos, tratando-se de travessias de rios, lagos, canais, etc.
- e) verificação e mapeamento de todos os acessos (principal e alternativos), para que sejam seguros ao tráfego de veículos leves e pesados, a fim de se alcançar o local dos serviços;
- f) verificação dos meios de comunicação disponíveis, confiáveis e necessários, testando previamente o funcionamento;
- g) comunicação, quando ou se necessário, a outros órgãos da PETROBRAS, clientes externos e autoridades locais, tais como: polícia, bombeiro, prefeituras e órgãos de controle ambiental, Marinha entre outros;
- h) avaliação da necessidade de se desligar o sistema de proteção catódica e instalação de um "jump" a fim de evitar centelhamento em equipamentos (válvulas de bloqueio, "vents", válvulas de alívio e lançadores/recebedores);
- i) obtenção de liberação dos serviços, conforme a PETROBRAS [N-2162](#);
- j) realização de Análise Preliminar de Risco (APR) para os trabalhos a serem executados;
- k) coordenação das partes envolvidas nos serviços;
- l) acompanhamento dos serviços pelos órgãos de segurança industrial e meio ambiente;
- m) identificação da necessidade de instalação de bloqueios (como por exemplo, raquetes, flanges cegos) em dutos que derivam para o duto em manutenção, de forma a garantir a não passagem de fluxo durante a execução dos serviços;
- n) avaliação da necessidade de incluir a segurança patrimonial e pessoal durante a execução dos serviços considerando as características do local;