PETROBRAS | N-215 | REV. A | | 04 / 2026

Requisitos de Qualidade e Inspeção de Materiais de Tubulação

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 do Sistema 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 decisão de não a adotar deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pela unidade do Sistema Petrobras usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter impositivo.

A aplicação dos requisitos de projeto é obrigatória para novos projetos, porém opcional para edificações, equipamentos, estruturas ou instalações existentes ou aprovados para construção ou instalação.

Para adoção da Norma, o prazo efetivo para implementação ou substituição à revisão anterior é de até 180 dias a partir da data de sua publicação. Caso a unidade do Sistema Petrobras que está aplicando a Norma entenda que não é possível implementá-la neste prazo, deve registrar em até 180 dias um Plano de Implementação definindo as ações necessárias e os respectivos prazos.

A definição do prazo efetivo de implementação dos requisitos desta Norma, quando esta é referenciada em contratos de prestação de serviços e aquisição de bens, é prerrogativa exclusiva do Sistema Petrobras.

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 do Sistema Petrobras usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter não-impositivo. É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Para a melhoria contínua da Norma, solicita-se o envio à Subcomissão Autora das cópias dos registros das decisões técnico-gerenciais elaboradas pelas unidades do Sistema Petrobras que possam contribuir para o aprimoramento desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, de uso interno no Sistema Petrobras, e qualquer reprodução para utilização ou divulgação externa, sem a prévia e expressa autorização da titular, importa em ato ilícito nos termos da legislação pertinente, através da qual serão imputadas as responsabilidades cabíveis. A circulação externa será regulada mediante cláusula própria de Sigilo e Confidencialidade, nos termos do direito intelectual e propriedade industrial."

CONTEC
Comissão de Normalização Técnica

SC – 17
Tubulação

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho (GT), formados por especialistas do Sistema Petrobras, comentadas e votadas pelas unidades do Sistema Petrobras e aprovadas pelas Subcomissões Autoras (SC). A Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela SC 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.

Sumário

1 Escopo 7

2 Referências Normativas 7

3 Termos e Definições 11

4 Geral 14

5 Qualificação e Certificação de Pessoal de Inspeção e Controle da Qualidade 15

6 Qualificação de Procedimentos 15

7 Metrologia 15

8 Controle e Tratamento de Não Conformidade 16

9 Controle de Registros de Inspeção 16

10 Plano de Inspeção e Testes (PIT) e atividades mínimas de inspeção de fabricação 16

11 Inspeção por Amostragem 17

12 Determinação de Requisitos Relacionados ao Produto 17

13 Pintura 17

Anexos

Anexo A - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Válvulas Industriais 18

A.1 Escopo 18

A.2 Referências Normativas 19

A.3 Termos e Definições 19

A.4 Controle de Processo 19

A.4.1 Canal FJA (Face para Junta de Anel) 19

A.4.2 Ensaio por Líquido Penetrante 19

A.4.3 Ensaio por Partícula Magnética 19

A.4.4 Medição de Espessura de Parede 19

A.4.5 Testes 19

A.4.6 Padrão de Acabamento e Rugosidade 20

A.4.7 Tratamento Térmico 20

A.4.8 Matéria Prima 20

A.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação 21

A.6 Registros e Certificação 22

A.7 Preservação e Embalagem 22

Anexo B - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Tubos de Condução 23

B.1 Escopo 23

B.2 Referências Normativas 23

B.3 Termos e Definições 23

B.4 Controle de Processo 23

B.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação 23

B.6 Registros e Certificação 24

B.6.1 Registros da Qualidade 24

B.6.2 Relatório de Inspeção de Recebimento da Matéria Prima 24

B.6.3 Certificados dos Consumíveis de Soldagem 25

B.7 Preservação e Embalagem 25

Anexo C - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Conexões, Flanges e Niples de Tubulação 26

C.1 Escopo 26

C.2 Referências Normativas 27

C.3 Termos e Definições 27

C.4 Controle de Processo 28

C.4.1 Matéria Prima 28

C.4.2 Projeto de Flanges, Conexões, Niples e Validação do Processo 28

C.4.2.1 Documentações 28

C.4.2.2 Materiais 29

C.4.2.3 Fabricação 29

C.4.3 Controle do Processo de Fabricação 30

C.4.3.1 Forjaria 30

C.4.3.2 Conformação 31

C.4.3.3 Processos de Soldagem 31

C.4.3.4 Tratamento Térmico 31

C.4.3.5 Usinagem 32

C.4.4 Soldas em Produto Tubular 32

C.4.5 Soldagem para Aços Inoxidáveis Duplex, Superduplex e Hiperduplex 32

C.4.6 Reparo por Solda 33

C.4.7 Solda de Revestimento 33

C.4.8 Pintura 33

C.4.9 Revestimentos Metálicos 33

C.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação 34

C.5.1 Retirada de Corpos-de-Prova para Ensaios 34

C.5.2 Inspeção por Líquido Penetrante (LP) ou Partículas Magnéticas (PM) 34

C.5.3 Medição de Espessura de Parede 35

C.5.4 Teste de Reconhecimento e Ligas 35

C.5.5 Ensaio Macrográfico 35

C.5.6 Identificação, Marcação e Rastreabilidade 36

C.5.7 Inspeção Visual e Dimensional 37

C.5.7.1 Inspeção Visual 37

C.5.7.2 Inspeção Dimensional 37

C.5.8 Requisitos Adicionais para Aços Inoxidáveis Austeníticos 37

C.5.9 Requisitos Adicionais para Aços Inoxidáveis Duplex, Superduplex e Hiperduplex 38

C.5.10 Requisitos Adicionais para Flanges API SPEC 6A e API SPEC 17D 38

C.5.10.1 Processo de Forjamento 38

C.5.10.2 Corpos-de-Prova em Flanges API SPEC 6A e API SPEC 17D 39

C.5.10.3 Inspeção e Controle em Flanges API SPEC 6A e API SPEC 17D 39

C.5.11 Procedimentos de Inspeção e Testes 39

C.6 Registros e Certificação 39

C.7 Preservação e Embalagem 40

Anexo D - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Juntas de Vedação em Flanges de Tubulação 41

D.1 Escopo 41

D.2 Referências Normativas 43

D.3 Termos e Definições 43

D.4 Controle de Processo 44

D.4.1 Processos de Fabricação 44

D.4.2 Tratamento Térmico 46

D.4.3 Durezas Requeridas 46

D.4.4 Acabamento Superficial 46

D.4.5 Revestimento Superficial 47

D.4.6 Marcação da junta anel RTJ 47

D.4.7 Especificação de Junta de Anel Metálico RTJ 47

D.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação 48

D.5.1 Medição de Dureza do Anel Metálico RTJ 48

D.5.2 Superfícies Consideradas para o Controle de Acabamento Superficial 48

D.5.3 Instrumentos de Medição 48

D.5.4 Requisitos Exigíveis aos Fabricantes de Juntas de Anel Metálico 49

D.6 Preservação e Embalagem 50

Anexo E - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Estojos e Porcas para Flanges 51

E.1 Escopo 51

E.2 Referências Normativas 51

E.3 Termos e Definições 51

E.4 Controle de Processo 51

E.4.1 Aquisição 51

E.4.2 Controle de Produção e Prestação de Serviço 51

E.4.3 Identificação e Rastreabilidade 51

E.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação 52

E.5.1 Controle de Registros e Certificados 52

E.6 Preservação e Embalagem 53

Anexo F - Modelos de PIT 54

Modelo F.1 - Válvulas Industriais (vide arquivo Excel) 54

Modelo F.2 - Válvulas de Controle (vide arquivo Excel) 55

Modelo F.3 - Válvulas de Segurança e Alívio (vide arquivo Excel) 56

Modelo F.4 - Acessórios para Válvulas (vide arquivo Excel) 57

Modelo F.5 - Tubos de Condução (vide arquivo Excel) 58

Modelo F.6 - Conexões, Flanges e Niples de Tubulação (vide arquivo Excel) 59

Modelo F.7 - Juntas de Vedação para Flanges (vide arquivo Excel) 60

Modelo F.8 - Estojos e Porcas para Flanges (vide arquivo Excel) 61

Tabelas

Tabela A.1 - Modelos de PIT de Válvulas 21

Tabela D.1 - Tipos e Padrões de Perfis Geométricos de Anéis Metálicos 41

Tabela D.1 - Tipos e Padrões de Perfis Geométricos de Anéis Metálicos (Continuação) 42

Tabela D.1 - Tipos e Padrões de Perfis Geométricos de Anéis Metálicos (Continuação) 43

Tabela D.2 - Processos de Fabricação Aceitáveis e Inspeção Requerida 44

Tabela D.3 - Durezas em Função do Material de Fabricação 46

Tabela D.4 - Acabamento Superficial ou Rugosidade em Função do Tipo de Perfil do Anel RTJ 47

Figuras

Figura C.1 - Tipos de Conexões 26

Figura C.1 - Tipos de Conexões (continuação) 27

Figura D.1 - Posições para Verificação de Dureza de Juntas de Anel RTJ 48

Figura D.2 - Superfícies Consideradas para Controle de Acabamento Superficial 48

Figura D.3 - Posições C e ODT em anéis RTJ tipo RX e BX 49

1 Escopo

1.1 Esta Norma estabelece os requisitos mínimos de qualidade a serem atendidos no fornecimento de materiais de tubulação para a PETROBRAS e suas participações societárias.

1.2 Aplica-se aos seguintes tipos de materiais de tubulação:

- Válvulas industriais;
- Tubos de condução;
- Conexões e niples;
- Flanges de tubulação;
- Estojos para flanges;
- Juntas de vedação para flanges.

1.3 Não fazem parte do escopo desta Norma, devendo ser liberados de inspeção de fabricação, acessórios ou tubulação cujo materiais do corpo sejam em ferro fundido, ligas de bronze ou alumínio (exceto liga de bronze-alumínio), latão e material polimérico. Devem ser atendidos apenas os requisitos e testes previstos nas respectivas Normas de fabricação.

1.4 Os requisitos desta Norma se aplicam às especificações e processos de fornecimento de materiais de tubulação iniciados a partir da data de sua edição.

1.5 O prazo efetivo para implementação desta Norma é de 60 dias a partir da data de sua publicação ao mercado fornecedor e 180 dias para a unidade Petrobras. Caso a unidade da Petrobras que está aplicando a Norma entenda que não é possível implementá-la neste prazo, deve registrar neste prazo um Plano de Implementação definindo as ações necessárias e os respectivos prazos.

1.6 A definição do prazo efetivo de implementação dos requisitos desta Norma, quando esta é referenciada em contratos de prestação de serviços e aquisição de bens, é prerrogativa exclusiva da Petrobras.

1.7 Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

1.8 Materiais sem referências normativas de projeto (padrão fabricante) não fazem parte do escopo desta Norma e devem ser liberados de inspeção de fabricação.

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.

NR-13 - Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento;

PETROBRAS N-12 - Embalagem e Preservação de Válvulas

PETROBRAS N-76 - Materiais de Tubulação para Instalações de Refino e Transporte;

PETROBRAS N-120 - Peças de Inserção entre Flanges

PETROBRAS N-133 - Soldagem;

PETROBRAS N-1594 - Ensaio Não Destrutivo - Ultrassom em Solda;

PETROBRAS N-1595 - Ensaio Não Destrutivo - Radiografia;

PETROBRAS N-1596 - Ensaio Não Destrutivo - Líquido Penetrante;

PETROBRAS N-1597 - Ensaio Não Destrutivo Visual;

PETROBRAS N-2301 - Elaboração da Documentação Técnica de Soldagem;

PETROBRAS N-2508 - Ligas Metálicas e Metais - Identificação - Padrões em Imagens Digitais;

PETROBRAS N-2941 - Competências Pessoais em Atividades de Inspeção;

ABNT NBR 5426 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos;

ABNT NBR 15693 - Ensaios Não Destrutivos - Teste por pontos - Identificação de Metais e Ligas Metálicas;

ABNT NBR 15827 - Válvulas Industriais para Instalações de Exploração, Produção, Refino e Transporte de Produtos de Petróleo - Requisitos de Projeto e Ensaio de Protótipo;

ABNT NBR 16137 - Ensaios Não Destrutivos - Identificação de Materiais por Teste por Pontos, Espectrometria por Fluorescência de Raios X e Espectrometria por Emissão Óptica;

ABNT NBR ISO 9001 - Sistemas de Gestão da Qualidade Requisitos;

ABNT NBR ISO 10497 - Ensaio de Válvulas - Requisitos de Ensaio de Fogo;

ABNT NBR ISO/IEC 17020 - Avaliação da Conformidade - Requisitos para o Funcionamento de Diferentes Tipos de Organismos que Executam Inspeção;

ABNT NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos Gerais Para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração;

ISO 898-1 - Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel - Part 1: Bolts, Screws and Studs with Specified Property Classes - Coarse Thread and Fine Pitch Thread;

ISO 898-2 - Fasteners - Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel - Part 2: Nuts with Specified Property Classes;

ISO 898-3 - Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel - Part 3: Flat Washers with Specified Property Classes;

ISO 898-5 - Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel - Part 5: Set Screws and Similar Threaded Fasteners with Specified Hardness Classes - Coarse Thread and Fine Pitch Thread;

ISO 898-7 - Mechanical Properties of Fasteners - Part 7: Torsional Test and Minimum Torques for Bolts And Screws With Nominal Diameters 1 mm To 10 mm;

ISO 2859-1 - Sampling Arocedures for inspection by Attributes;

ISO 3506-2 - Fasteners — Mechanical Properties of Corrosion-Resistant Stainless Steel Fasteners — Part 2: Nuts with Specified Grades and Property Classes;

ISO 4032 - Hexagon Regular Nuts (style 1) - Product Grades A and B;

ISO 6508-1 - Metallic Materials - Rockwell Hardness Test - Part 1: Test Method;

ISO 6508-2 - Metallic Materials - Rockwell Hardness Test - Part 2: Verification and Calibration of Testing Machines And Indenters;

ISO 6508-3 - Metallic Materials - Rockwell Hardness Test - Part 3: Calibration of Reference Blocks;

ISO 9001 - Quality Management Systems — Requirements;

ISO 10474 - Steel and Steel Products - Inspection Documents;

ISO 10497 - Testing of valves — Fire Type-Testing Requirements

ISO 15156-1 - Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S Containing Environments in Oil and Gas Production - Part 1: General Principles for Selection of Cracking-Resistant Materials;

ISO 15156-2 - Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S Containing Environments in Oil and Gas Production - Part 2: Cracking-resistant Carbon and Lowalloy Steels, and the use of Cast Irons;

ISO 15156-3 - Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S Containing Environments in Oil and Gas Production - Part 3: Cracking-resistant CRAs (Corrosion Resistant Alloys) and Other Alloys;

ISO 15848-1 - Industrial Valves - Measurement, Test and Qualification Procedures for Fugitive Emissions - Part 1: Classification System and Qualification Procedures for Type Testing Of Valves;

ISO 15848-2 - Industrial Valves - Measurement, Test and Qualification Procedures for Fugitive Emissions - Part 2: Production Acceptance Test of Valves;

ISO/IEC 17020 - Conformity assessment - Requirements for the Operation of Various Types of Bodies Performing Inspection;

ISO/IEC 17025 - General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories;

ISO 17945 - Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries - Metallic Materials Resistant to Sulfide Stress Cracking in Corrosive Petroleum Refining Environments;

ISO 27509 - Petroleum And Natural Gas Industries - Compact Flanged Connections With IX Seal Ring;

ASME B16.5 - Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS ½ Through NPS 24 Metric/Inch Standard;

ASME B16.11 - Forged Fittings, Socket-welding and Threaded;

ASME B16.20 - Metallic Gaskets for Pipe Flanges;

ASME B16.47 - Large Diameter Steel Flanges NPS 26 Through NPS 60 metric/inch Standard;

ASME BPVC - Sec. VIII - Div. 1 - Section VIII - Division 1 - Rules for Construction of Pressure Vessels;

ASME BPVC - Sec. IX - Section IX - Qualification Standard for Welding, Brazing, and Fuzing Procedures; Welders; Brazers; And Welding, Brazing, And Fusing Operators - Welding, Brazing and Fusing Operators;

ASTM A193/A193M - Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications;

ASTM A194/A194M - Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both;

ASTM A234/A234M - Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service;

ASTM A262 - Standard Practices for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Austenitic Stainless Steels;

ASTM A307 - Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60 000 PSI Tensile Strength;

ASTM A354 - Standard Specification for Quenched and Tempered Alloy Steel Bolts, Studs, and Other Externally Threaded Fasteners;

ASTM A370 - Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products;

ASTM A437/A437M - Standard Specification for Stainless and Alloy-Steel Turbine-Type Bolting Specially Heat Treated for High-Temperature Service;

ASTM A453/A453M - Standard Specification for High-Temperature Bolting, with Expansion Coefficients Comparable to Austenitic Stainless Steels;

ASTM A540/A540M - Standard Specification for Alloy-Steel Bolting for Special Applications;

ASTM A563/A563M - Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts (Inch and Metric);

ASTM A923 - Standard Test Methods for Detecting Detrimental Intermetallic Phase in Duplex Austenitic/Ferritic Stainless Steels;

ASTM A960/A960M - Standard Specification for Common Requirements for Wrought Steel Piping Fittings;

ASTM A962/A962M - Standard Specification for Common Requirements for Bolting Intended for Use at Any Temperature from Cryogenic to the Creep Range;

ASTM A1014/A1014M - Standard Specification for Precipitation-Hardening Bolting (UNS N07718) for High Temperature Service;

ASTM E10 - Standard Test Method for Brinell Hardness of Metallic Materials;

ASTM E18 - Standard Test Methods for Rockwell Hardness of Metallic Materials;

ASTM E165/E165M - Standard Practice for Liquid Penetrant Testing for General Industry;

ASTM E562 - Standard Test Method for Determining Volume Fraction by Systematic Manual Point Count;

ASTM F467 - Standard Specification for Nonferrous Nuts for General Use;

ASTM F468 - Standard Specification for Nonferrous Bolts, Hex Cap Screws, Socket Head Cap Screws, and Studs for General Use;

ASTM F593 - Standard Specification for Stainless Steel Bolts, Hex Cap Screws, and Studs;

ASTM F594 - Standard Specification for Stainless Steel Nuts;

ASTM F3125/F3125M - Standard Specification for High Strength Structural Bolts and Assemblies, Steel and Alloy Steel, Heat Treated, Inch Dimensions 120 ksi and 150 ksi Minimum Tensile Strength, and Metric Dimensions 830 MPa and 1040 MPa Minimum Tensile Strength;

ASTM G48 - Standard Test Methods for Pitting and Crevice Corrosion Resistance of Stainless Steels and Related Alloys by Use of Ferric Chloride Solution;

API SPEC 6A - Specification for Wellhead and Christmas Tree Equipment;

API SPEC 6D - Specification for Valves;

API SPEC 17D - Specification for Subsea Wellhead and Tree Equipment;

API STD 607 - Fire Test for Quarter-turn Valves and Valves Equipped with Nonmetallic Seats;

API STD 624 - Type Testing of Rising Stem Valves Equipped With Graphite Packing for Fugitive Emissions;

MSS SP-6 - Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting-End Flanges of Valves and Fittings;

MSS SP-25 - Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges, and Unions;

MSS SP-83 - Class 3000 and 6000 Pipe Unions, Socket Welding and Threaded (Carbon Steel, Alloy Steel, Stainless Steels, and Nickel Alloys);

MSS SP-97 - Integrally Reinforced Forged Branch Outlet Fittings - Socket Welding, Threaded and Buttwelding Ends;

VDI 2440 - Emission Control - Mineral Oil Refineries;

3 Termos e Definições

Para os efeitos deste documento aplicam-se os termos e definições apresentados nas Normas de referência e os seguintes.

3.1
Comunicado de Ocorrência de Divergência - COD
procedimento interno da PETROBRAS que formaliza a ocorrência de não atendimento das condições técnicas ou contratuais previstas. Visa conduzir o Fornecedor ou Fabricante de produtos a efetuar correções, identificar a causa raiz e implementar ações corretivas em seu Sistema de Gestão da Qualidade, conforme requisitos da ABNT NBR ISO 9001 ou ISO 9001

3.2
Especificação de Procedimento de Soldagem - EPS
documento técnico que descreve, de forma detalhada, todas as variáveis essenciais e suplementares necessárias para a execução de um procedimento de soldagem, garantindo que o processo seja repetível, seguro e em conformidade com normas e requisitos técnicos.

3.3
Ensaio Visual de Solda - EVS
exame inicial e obrigatório realizado para avaliar, por inspeção visual direta ou indireta, a conformidade das juntas soldadas com os requisitos dos procedimentos de soldagem, normas aplicáveis e critérios de aceitação.

3.4
fabricante
empresa responsável pela manufatura do bem de acordo com o Instrumento Contratual

3.5
família de materiais
conjunto de materiais assemelhados, os quais, pelo seu porte, processo de fabricação e tecnologia envolvida na sua produção, são fabricados e/ou comercializados por um determinado conjunto de Fornecedores

3.6
fornecedor
empresa Contratada que fornecerá o bem para a PETROBRAS de acordo com o Instrumento Contratual

3.7
gerente do contrato
empregado da PETROBRAS, responsável perante o Fornecedor, por todos os assuntos contratuais envolvidos

3.8
Instrução de Execução e Inspeção de Soldagem - IEIS
documento técnico que reúne, de forma estruturada e integrada, todas as orientações necessárias para a execução e inspeção de uma junta soldada, desde a preparação até os ensaios finais. Ela consolida informações da EPS e das diversas etapas de inspeção previstas em códigos e normas de soldagem.

3.9
Índice de Qualidade do Fornecedor - IQF
valor, entre 0 e 100 %, resultante do desempenho do Fornecedor/Fabricante após auditoria da Qualidade pela PETROBRAS. Este índice está relacionado à família de material e à planta auditada

3.10
item crítico
parte integrante do escopo de fornecimento cuja falha possa causar interrupção da operação, danos ao meio ambiente, ou comprometimento da segurança das pessoas e instalações ou redução da vida útil do produto, conforme definido pelo Fornecedor, Norma de Projeto ou especificação da PETROBRAS

3.11
“Original Equipment Manufacturer” - OEM
itens originais de fabricantes que desenvolvem e montam produtos para outras empresas, que os vendem com o seu próprio nome ou os adicionam aos seus próprios equipamentos

3.12
organismo de acreditação
membro e signatário do “International Accreditation Forum” (IAF) e “International Laboratory Accreditation Cooperation” (ILAC), responsável no país de origem por avaliar a competência e a imparcialidade de organismos de certificação ou inspeção locais para lhes dar confiança nos seus serviços

3.13
Organismo de Inspeção Acreditado – OIA
empresa de terceira parte acreditada para prestação de serviço de Inspeção de fabricação conforme ABNT NBR ISO/IEC 17020 ou ISO/IEC 17020 Tipo A, em escopo de atuação compatível com o bem fornecido

3.14
órgão auditor
órgão interno à estrutura organizacional da PETROBRAS designado formalmente para exercer o papel de auditoria da qualidade de bens e do serviço de inspeção

3.15
pedido de compras
documento criado para o fornecimento de bens e serviços associados com valores, prazos e condições determinadas

3.16
plano de ação corretiva
plano elaborado pelo Fornecedor relatando as ações corretivas relacionadas a identificação da causa raiz de uma não conformidade, a serem implementadas em seu Sistema de Gestão da Qualidade

3.17
ponto de monitoramento – "Monitoring Point" - MP
acompanhamento de processo contínuo de fabricação ou inspeção no ciclo fabril do Fornecedor/Fabricante onde não há necessidade deste convocar o Responsável pela Inspeção de Fabricação, porém este último pode acompanhá-lo com a frequência que julgar necessária a fim de constatar a sua execução em conformidade com os procedimentos e requisitos contratuais

3.18
profissional qualificado
pessoa competente para realizar a atividade com base em educação, treinamento, experiência ou atendimento a requisito normativo

3.19
Relatório de Não Conformidade - RNC
registro de inspeção emitido pelo sistema da qualidade do fornecedor ou subfornecedor

3.20
Relatório Informativo - RI ou Registro de Não Conformidade - RNC
registro de inspeção emitido pelo Inspetor de Fabricação para relatar qualquer desvio aos requisitos contratuais observados durante o processo de fabricação. Deve ser emitido para rejeições de eventos de inspeção intermediários

3.21
Requisição de Material - RM
documento da PETROBRAS que descreve o escopo de fornecimento

3.22
requisito geral de qualidade de Bens – RGQ
documento que estabelece os requisitos mínimos da qualidade a serem atendidos no fornecimento de bens para a PETROBRAS

3.23
Responsável pela Inspeção de Fabricação - RIF
testemunha os eventos de inspeção e avalia a documentação relacionada às atividades de inspeção de fabricação, de acordo com o estabelecido no Plano de Inspeção e Teste (PIT):

— Para o Fornecedor obrigado a contratar um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA), o RIF deve ser indicado pelo próprio OIA;

— Para o Fornecedor desobrigado a contratar um OIA, o RIF deve ser indicado formalmente pelo Fornecedor e deve manter a independência do processo fabril, da inspeção de processo e estar devidamente qualificado.

NOTA Nos dois casos, a função do RIF pode ser executada por um ou mais profissionais, desde que, formalmente identificados.

3.24
Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem - RQPS
é o documento técnico que certifica e registra formalmente que um determinado procedimento de soldagem foi qualificado, tendo sido submetido a ensaios destrutivos e/ou não destrutivos conforme normas aplicáveis (ASME, AWS, API etc.) e aprovado quanto aos critérios de desempenho exigidos.

3.25
serviço de inspeção
serviço prestado por Organismo de Inspeção independente na execução das atividades de Inspeção de Fabricação

3.26
subfornecedor
empresa escolhida e qualificada pelo Fornecedor para fornecer o bem ou componentes do bem e/ou prestar serviços

4 Geral

4.1 Esta Norma deve ser utilizada em complemento ao Requisito Geral de Qualidade de Bens em compras diretas da PETROBRAS.

4.2 Esta Norma pode ser utilizada em fornecimento de material nos contratos de serviços e/ou engenharia com a PETROBRAS.

4.3 Esta Norma está dividida em Anexos para cada tipo de material de tubulação:

- Anexo A – Requisitos de Qualidade e Inspeção para Válvulas Industriais;
- Anexo B – Requisitos de Qualidade e Inspeção para Tubos de Condução;
- AnexoC – Requisitos de Qualidade e Inspeção para Conexões, Flanges e Niples de Tubulação;
- Anexo D – Requisitos de Qualidade e Inspeção para Juntas de Vedação em Flanges de Tubulação;
- Anexo E – Requisitos de Qualidade e Inspeção para Estojos e Porcas para Flanges;
- Anexo F – Modelos de PIT:
  - Modelo F.1 – Válvulas Industriais;
  - Modelo F.2 – Válvulas de Controle;
  - Modelo F.3 – Válvulas de Segurança e Alívio;
  - Modelo F.4 – Acessórios para Válvulas;
  - Modelo F.5 – Tubos de Condução;
  - Modelo F.6 – Conexões, Flanges e Niples de Tubulação;
  - Modelo F.7 – Juntas de Vedação para Flanges;
  - Modelo F.8 – Estojos e Porcas para Flanges.

NOTA Os modelos de PIT apresentados no anexo F apresentam as inspeções mínimas exigidas pela PETROBRAS.

5 Qualificação e Certificação de Pessoal de Inspeção e Controle da Qualidade

5.1 A inspeção de fabricação deve ser executada pelo Responsável pela Inspeção de Fabricação (RIF) qualificado em referência ao produto fornecido ou por inspetores de um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) atendendo as condições contratuais.

5.2 As seguintes atividades voltadas à inspeção e controle de qualidade de serviços requerem certificação de competências pessoais conforme PETROBRAS N-2941:

a) inspeção de soldagem;
b) inspeção por ensaios não destrutivos;
c) inspeção de pintura industrial, quando solicitado padrão PETROBRAS.

5.3 Para os materiais liberados de inspeção de fabricação conforme requisitos contratuais, o Fornecedor ou Fabricante deve atender as diretrizes mínimas de qualidade descritas no conteúdo desta Norma.

6 Qualificação de Procedimentos

Os procedimentos de soldagem, ensaios não destrutivos e pintura dos itens críticos devem ser aprovados por profissional certificado para a atividade conforme PETROBRAS N-2941.

7 Metrologia

7.1 A calibração de instrumentos e equipamentos de ensaio e medição utilizados deve ser realizada em laboratórios acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025 ou ISO/IEC 17025, de acordo com o escopo do serviço de calibração realizado.

7.1.1 Alternativamente os instrumentos e equipamentos podem ser calibrados em laboratórios internos ou externos não acreditados desde que a calibração seja realizada diretamente contra um padrão rastreado à sistemas de acreditação do país de origem.

7.1.1.1 Para essas atividades de calibração, devem ser atendidas minimamente as seguintes condições:

a) disponibilidade de instruções específicas para a execução de cada tipo de calibração realizada;
b) os equipamentos e instrumentos utilizados devem estar em ambientes climatizados, com temperatura e umidade controlada e;
c) ser realizada somente por profissionais qualificados.

7.1.1.2 Os laudos emitidos (Certificado de Calibração) devem conter minimamente e de forma clara as seguintes informações:

a) identificação (rastreabilidade) do instrumento que foi calibrado;
b) resultados esperados (referências) e os resultados encontrados;
c) padrão ou equipamento de calibração que foi utilizado;
d) indicação das incertezas de medição incluindo o erro do instrumento utilizado como referência e
e) assinatura do profissional responsável pela calibração.

7.1.2 Para calibrações realizadas em laboratório não acreditado na ABNT NBR ISO/IEC 17025 ou ISO/IEC 17025, além dos laudos de calibração devem ser mantidas cópias dos certificados de calibração dos padrões utilizados.

7.1.3 Para equipamentos de medição que demandem calibração pelo próprio fabricante do equipamento (OEM) devido à sua experiência ou requisitos de propriedade, deve ser comprovada a execução dos serviços de manutenção preventiva e calibração conforme recomendações do OEM.

7.2 O Fornecedor / Fabricante deve possuir uma sistemática de identificação e de controle de calibração dos instrumentos como também estabelecer critérios para seleção de instrumentos levando em consideração as normas de fabricação, a faixa de tolerância a ser medida pela resolução, bem como à adequação ao uso com base na incerteza de medição e à sua devida aplicação.

8 Controle e Tratamento de Não Conformidade

8.1 O Fornecedor deve controlar e tratar toda não conformidade da sua linha industrial, conforme seu próprio procedimento. Os relatórios de não conformidade (RNC), já com as disposições definidas e laudos técnicos fundamentados, devem ser documentados.

8.2 O Fornecedor deve possuir procedimento para demonstrar as ações corretivas para os RNC emitidos e comprovar sua efetividade.

9 Controle de Registros de Inspeção

O Fornecedor deve possuir um procedimento de emissão, controle e arquivamento dos registros das atividades de Inspeção e Testes (interno ao seu processo e dos seus Subfornecedores). Este procedimento deve permitir que os mesmos sejam rastreáveis dentro da sistemática de garantia da Qualidade do Fornecedor e o tempo de vida útil do produto. O tempo mínimo de arquivamento dos registros da qualidade deve ser de no mínimo cinco anos.

10 Plano de Inspeção e Testes (PIT) e atividades mínimas de inspeção de fabricação

10.1 O Plano de Inspeção e Testes (PIT) deve contemplar as atividades indicadas nos documentos contratuais (Normas, Requisição de Material (RM), Folhas de Dados (FD), Especificação Técnica (ET), Lista de Esclarecimentos etc.).

10.2 Exceto se especificado diferente nos Anexos ou documentos contratuais, as atividades mínimas a serem realizadas pelo Responsável pela Inspeção de Fabricação são:

a) análise e aprovação do Plano de Inspeção e Testes;
b) verificação da conformidade dos documentos de fabricação com os requisitos contratuais;
c) verificação dos certificados da matéria-prima e registros da qualidade;
d) verificação de mão de obra, métodos e processos de fabricação, controles e ensaios intermediários;
e) testemunho de testes hidrostáticos e/ou pneumáticos, funcionais e/ou de desempenho, quando aplicável;
f) execução da inspeção visual e testemunho do exame dimensional final incluindo as cotas padronizadas na norma de construção, projeto do fabricante e quando especificadas pelo cliente;
g) testemunho de identificação, marcação e rastreabilidade;
h) verificação do “data book” incluindo documentos de certificação, qualificação e/ou homologação do bem e/ou componentes;
i) emissão dos Registros de Inspeção;
j) verificação de preservação e embalagem conforme documentos contratuais.

NOTA O RIF pode ser dispensado do testemunho de eventos de inspeção de fabricação (“Hold Point”) que exijam o testemunho e aprovação obrigatória por Certificadora e/ou Classificadora, desde que, o fornecedor mantenha os registros desta aprovação e estes eventos sejam registrados no PIT.

11 Inspeção por Amostragem

11.1 A inspeção por amostragem pode ser aplicada se permitida em documentos contratuais.

11.2 Se o critério de inspeção por amostragem não estiver definido nos documentos contratuais, este deve ser conforme ABNT NBR 5426 ou ISO 2859-1, nível de inspeção II, plano de amostragem simples, inspeção normal e Nível de Qualidade Aceitável (NQA) de 2,5 %.

12 Determinação de Requisitos Relacionados ao Produto

12.1 O Fornecedor deve ter implementado Sistema de Gestão da Qualidade conforme requisitos da ABNT NBR ISO 9001 ou da ISO 9001, ou de norma equivalente, e:

a) atender aos requisitos específicos das Normas técnicas para cada tipo de equipamento dos Anexos A à E, que devem ter aplicação mandatória no decorrer do processo fabril e nas intervenções do seu controle de qualidade;
b) considerar todos os requisitos do contrato, bem como Normas, documentos e instruções especificadas.

12.2 Se não especificado em contrato, o Fornecedor deve seguir a hierarquia dos documentos normativos na seguinte ordem:

a) Requisições de Materiais (RM), Especificações Técnicas (ET), Folhas de Dados (FD), Desenhos (DE) e demais documentos da empresa compradora;
b) este requisito de qualidade e inspeção;
c) normas técnicas.

12.3 Em caso de conflito entre requisitos de documentos contratuais, prevalece o critério mais rigoroso.

13 Pintura

13.1 Para pintura padrão PETROBRAS deve ser atendida a Seção 5 desta Norma.

13.2 Para pintura padrão fabricante é necessária a apresentação do procedimento interno de execução e registro com o respectivo critério de aceitação.

Anexo A - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Válvulas Industriais

A.1 Escopo

A.1.1 Este Anexo estabelece os requisitos mínimos de inspeção de fabricação a serem atendidos no fornecimento de válvulas (com ou sem atuador) cujo cliente final seja a PETROBRAS.

A.1.2 Define parâmetros para uma inspeção baseada em inspeção de componentes.

A.1.3 Aplica-se aos seguintes tipos de válvulas:

a) Válvulas Industriais:
   - Válvula Gaveta (VGA);
   - Válvula Esfera (VES);
   - Válvula Globo (VGL);
   - Válvula Borboleta (VBO);
   - Válvula Macho (VMA);
   - Válvula Diafragma (VDI);
   - Válvula Angular (VAN);
   - Válvula de Retenção (VRE).

b) Válvulas de Controle:
   - Acionamento Motorizado;
   - Acionamento Pneumático;
   - Acionamento Hidráulico.

c) Válvulas de Segurança ou Alívio (PSV):
   - Acionamento com mola;
   - Piloto operada.

A.1.4 Padrão Construtivo, Requisitos Gerais e Requisitos Suplementares

O padrão construtivo, requisitos gerais e os requisitos suplementares para válvulas industriais tipo gaveta, globo, retenção, esfera, borboleta e macho devem atender à ABNT NBR 15827, exceto se especificado em contrário na ordem de compra.

A.1.5 Memória de Cálculo

Quando solicitado o fabricante deve disponibilizar para consulta a memória de cálculo da válvula comprovando o atendimento aos requisitos da ABNT NBR 15827 ou outra Norma aplicável.

A.1.6 Requisitos de Ensaio de Protótipo

Quando solicitado na ordem de compra, o fabricante deve apresentar certificado de atendimento aos requisitos de ensaio de protótipo de acordo com a ABNT NBR 15827 ou outra Norma aplicável.

A.1.7 Qualificação para Emissão Fugitivas

Quando solicitado na ordem de compra, deve ser fornecido certificado de qualificação para emissões fugitivas da válvula, conforme API STD 624, ISO 15848-1, ISO 15848-2, VDI 2440 (“TA Luft”) ou outra Norma aplicável.

A.1.8 Certificado de Teste de Fogo (“Fire Tested Type”)

Quando solicitado na ordem de compra, o fabricante deve apresentar certificado de teste de fogo (“Fire Tested Type”) da válvula de acordo com a ABNT NBR ISO 10497 ou ISO 10497 ou API STD 607.

A.2 Referências Normativas

As referências normativas consideradas neste Anexo A estão relacionadas no corpo desta Norma.

A.3 Termos e Definições

As definições adotadas neste Anexo A estão apresentadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

A.4 Controle de Processo

A.4.1 Canal FJA (Face para Junta de Anel)

A.4.1.1 O exame dimensional para canais FJA deve ser realizado com instrumento tridimensional ou instrumento adequado do tipo “ball gage”.

A.4.1.2 Admite-se a utilização de calibradores para verificações específicas de diâmetro, ângulo e profundidade desde que previamente aprovado pelo responsável pela inspeção.

A.4.1.3 A dureza mínima da face do flange e a rugosidade das superfícies do canal devem atender as especificações normativas.

A.4.2 Ensaio por Líquido Penetrante

A.4.2.1 O ensaio por líquido penetrante deve ser realizado após usinagem e tratamento térmico nas partes externas e internas, onde acessível, dos corpos e tampas/castelos, em biséis para solda, soldas e áreas de vedação de todos os componentes.

A.4.2.2 O ensaio por líquido penetrante não é requerido para os componentes corpo e tampa/castelo em material forjado ou barra laminada de válvulas com até 2 (duas) polegadas.

A.4.3 Ensaio por Partícula Magnética

Para materiais em Cr–Mo (Cromo-Molibdênio) ou Cr–Mo–V (Cromo-Molibdênio-Vanádio) o Fornecedor deve realizar e apresentar, independente do processo de fabricação, o certificado de ensaio de partículas magnéticas no corpo, tampa/castelo e obturador, lado interno e externo, de todos os componentes.

A.4.4 Medição de Espessura de Parede

A medição de espessura de parede deve ser feita pelo método ultrassônico e realizada nas regiões de conformação sujeita a redução de espessura nos corpos, tampas e castelos de válvulas. Caso não haja acesso, são permitidos outros instrumentos adequados, desde que previamente aprovados pelo responsável pela inspeção.

A.4.5 Testes

A.4.5.1 A periodicidade de calibração dos manômetros e transdutores devem seguir os requisitos da API SPEC 6D.

A.5.5.2 Para válvulas industriais de bloqueio, deve ser realizado o teste hidrostático em alta pressão seguido do pneumático em baixa pressão para verificação da estanqueidade das sedes, mesmo que, sejam opcionais ou suplementares por Norma.

A.4.5.3 Para as válvulas de retenção, mesmo que não previsto em Norma, deve ser realizado teste hidrostático de baixa pressão com 25 % (vinte e cinco porcento) da pressão requerida no teste de estanqueidade.

A.4.5.4 Para válvulas de bloqueio tipo borboleta categoria B, deve ser realizado o teste hidrostático em alta pressão nos dois sentidos da sede. Para as válvulas tipo “Lug” e Flangedas, deve ser realizado o teste de estanqueidade em alta pressão para montagem em final de linha (“dead-end service”) nos dois sentidos da sede.

A.4.5.5 Para válvulas “Fire Tested Type” e válvulas fabricadas com vedação metal x metal não é permitido o uso de fita ou pasta de politetrafluoretileno - PTFE como elemento auxiliar para obtenção de vedação das roscas metal x metal (ex.: NPT). Para válvulas de uso geral admite-se a utilização de fita ou pasta de mesmo material da sede ou, no mínimo, politetrafluoretileno – PTFE nas conexões roscadas.

A.4.5.6 Quando previsto na Norma de emissão fugitiva indicada para a certificação da válvula, o teste funcional de produção para a medição de emissão fugitiva deve ser realizado.

NOTA 1 O teste hidrostático de integridade deve ser executado antes do jateamento e pintura.
NOTA 2 Todas as juntas e conexões do corpo da válvula devem ser retestadas quanto a sua integridade em caso de desmontagem de qualquer componente.

A.4.6 Padrão de Acabamento e Rugosidade

A verificação do acabamento das superfícies usinadas de componentes de válvulas, quando definidos por Norma ou projeto, deve ser realizada preferencialmente com rugosímetro. Estes instrumentos devem possibilitar a execução da verificação e registro do valor obtido. Para as faces de contato de flanges, devem ser usados os padrões visuais de comparação.

A.4.7 Tratamento Térmico

Todos os processos de tratamento térmico devem ser realizados através de um plano de tratamento térmico conforme Norma especificada em contrato. O Fornecedor da válvula deve apresentar para o responsável pela inspeção o plano de tratamento térmico, o tipo do tratamento térmico, o ciclo térmico e a rastreabilidade da peça (corrida). Este plano deve conter aprovação do responsável pela fabricação. O plano de tratamento térmico deve conter no mínimo:

a) os requisitos previstos na Norma de suporte, especificados pela Norma do material (ex.: ASTM A703, ASTM A991 e demais Normas relacionadas ao processo);
b) a rastreabilidade dos materiais tratados com os respectivos corpos de prova;
c) os registros de temperatura no tratamento térmico das partes da válvula.

A.4.8 Matéria Prima

A.4.8.1 Os componentes fundidos de corpos, tampas e castelos devem ser fornecidos com o certificado ISO 10474 tipo 3.2.

A.4.8.1.1 Alternativamente, para os componentes fornecidos com certificado ISO 10474 tipo 3.1, deve ser realizado controle da qualidade dos fundidos através do registro dos resultados dos ensaios mecânicos e químicos de no mínimo uma contraprova do mesmo tipo de material, fabricante ou subfornecedor por mês de fabricação dos fundidos das válvulas a serem fornecidas. Métodos alternativos podem ser utilizados, desde que sejam documentados com fundamentação técnica e aprovados previamente pela PETROBRAS.

A.4.8.1.2 Os ensaios de contraprova, bem como toda a rastreabilidade do processo, devem ser testemunhados e registrados pelo Responsável pela Inspeção de Fabricação (RIF). Caso o laboratório seja acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025 ou ISO/IEC 17025, não é necessário testemunho dos ensaios pelo RIF.

A.4.8.2 Deve ser realizado o ensaio para detectar suscetibilidade ao ataque intergranular em aços inoxidáveis austeníticos nos componentes corpo e tampa/castelo e apresentado o certificado para verificação do responsável pela inspeção, conforme ASTM A262 Prática A ou Prática E.

A.4.8.3 Deve ser realizado o ensaio de fases intermetálicas deletérias em aços austeno-ferríticos nos componentes corpo e tampa/castelo e apresentado o certificado para verificação do responsável pela inspeção, conforme ASTM A923.

A.4.8.3.1 Se não especificado nos documentos contratuais, aços austeno-ferríticos dos componentes corpo e tampa/castelo devem possuir PREN ≥ 35,0 e medição de teor de ferrita entre 35 % e 60 % nos materiais de base.

A.4.8.4 Se não especificado nos documentos contratuais, os estojos, parafusos e porcas das válvulas devem seguir as diretrizes da ABNT NBR 15827.

A.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação

A.5.1 Os Modelos de PIT apresentados nos Modelos F.1 a F.4 na Tabela A.1 contemplam as atividades mínimas e pontos de inspeção (quando aplicável) para o PIT de válvulas.

Tabela A.1 - Modelos de PIT de Válvulas

Modelos de PIT	Tipos (para Válvulas)
Modelo F.1	Válvulas Industriais
Modelo F.2	Válvulas de Controle
Modelo F.3	Válvulas de Segurança e Alívio
Modelo F.4	Acessórios para Válvulas

NOTA 1 Os modelos de PIT, conforme listados acima, podem ser obtidos em arquivos de planilhas editáveis em anexo a esta Norma.
NOTA 2 Quando não aplicável, as atividades mínimas e pontos de inspeção podem ser suprimidos do PIT com a justificativa técnica em nota adicional.

A.5.2 Quando os Modelos de PIT não contemplarem o equipamento, o Fornecedor deve usá-lo como um guia para elaboração do PIT.

A.5.3 Se não especificado nos documentos contratuais, os ensaios não destrutivos e respectivos procedimentos devem seguir os requisitos da API SPEC 6D, no mínimo o nível de qualidade QSL-2.

A.6 Registros e Certificação

O “data book” deve conter no mínimo os seguintes itens, a menos que especificado de outra forma em contrato:

a) certificado de conformidade informando:
   i. nome do cliente; (unidade ou usuário final)
   ii. número do pedido de compras ou ordem de compra;
   iii. descrição de todas as válvulas liberadas e seus respectivos números de série;
   iv. número do TAG, se aplicável;
   v. tipo de acionamento;
   vi. testes de integridade e de estanqueidade realizados;
   vii. tempos dos testes;
   viii. valor do torque de aperto dos estojos, parafusos, prisioneiros e porcas da junção corpo-tampa e corpo-tampa/castelo;
   ix. valor do torque de aperto dos estojos, parafusos, prisioneiros e porcas do preme gaxeta;
   x. valor do torque de acionamento e/ou torque de fechamento;
   xi. tabela de rastreabilidade dos materiais contendo todos os componentes críticos e, no mínimo, as seguintes informações de cada componente: material, corrida, número do certificado de origem, Fornecedor;
   xii. número de todos os relatórios de inspeção (visual, dimensional, testes e pintura) emitidos pelo Fornecedor durante a fabricação;
   xiii. número de todos os relatórios de END;
   xiv. número de todos os relatórios de soldagem, nas Normas aplicáveis, tais como: IEIS, EPS e RQPS.

NOTA Todas as informações devem ser rastreáveis aos registros das inspeções e testes indicados no PIT aprovado pelo responsável pela inspeção.

b) certificados de conformidade e Inspeção de origem de matéria prima emitidos conforme ISO 10474:
   i. componentes metálicos submetidos a pressão – tipo 3.1 ou 3.2;
   ii. componentes metálicos controlados – tipo 3.1;
   iii. componentes metálicos não submetidos a pressão – tipo 2.2;
   iv. componentes metálicos soldados – tipo 2.2, incluindo mapa de solda com a rastreabilidade de cada solda com a EPS aplicável, soldador, lote do consumível e relatório de END aplicável;
   v. componentes não metálicos – tipo 2.1.
c) relatórios dos testes citados no item “a) vi” emitidos individualmente atendendo a ISO 10474 tipo 3.1;
d) registro das não conformidades durante a fabricação e ações corretivas adotadas;
e) PIT aprovado pelo responsável pela inspeção incluindo a evidência da aprovação;
f) laudos emitidos pelo responsável pela inspeção em todas as etapas da inspeção;
g) adequação à NR-13 (quando aplicável) para vasos de pressão utilizados como acessório da válvula;
h) se não especificado, documentação requerida conforme o nível de qualidade QSL-2 da Norma API SPEC 6D;
i) indicação dos sobressalentes recomendáveis informando suas dimensões e/ou sua referência nos desenhos de conjunto, válvula ou acionamento;
j) certificações e homologações requeridas emitidas por empresa de terceira parte acreditada (ex.: teste a fogo, emissão fugitiva, ciclagem etc.).

A.7 Preservação e Embalagem

As embalagens das válvulas devem atender aos requisitos da PETROBRAS N-12, conforme o padrão para aquisições diretas PETROBRAS, exceto se especificado em contrário na ordem de compra.

Anexo B - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Tubos de Condução

B.1 Escopo

B.1.1 Este Anexo estabelece os requisitos mínimos de qualidade a serem atendidos no fornecimento de tubo de condução em fornecimento cujo cliente final seja a PETROBRAS.

B.1.2 Os requisitos aqui estabelecidos aplicam-se às famílias de material de tubos de condução.

B.2 Referências Normativas

B.2.1 As referências normativas consideradas neste documento estão relacionadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

B.2.2 Os demais documentos relacionados no contrato devem ser atendidos.

B.2.3 Em caso de conflito entre requisitos de documentos contratuais, prevalece o critério mais rigoroso.

B.3 Termos e Definições

As definições adotadas neste Anexo B estão apresentadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

B.4 Controle de Processo

O Fornecedor de tubo de condução deve considerar os requisitos especiais de serviço e de fabricação do equipamento, tais como: H_2, H_2S, letal, tóxico, cladeados, com tratamento térmico de alívio de tensões, controle de tenacidade etc., conforme documentação contratual.

B.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação

B.5.1 Todas as inspeções aplicáveis devem ser executadas pelo RIF e documentadas no sistema de qualidade do Fornecedor:

a) exame dimensional;
b) exame visual;
c) identificação de ligas do lote;
d) verificação dos registros da inspeção do revestimento;
e) verificação dos registros dos testes hidrostáticos e/ou outros de aceitação final na origem;
f) inspeção final e liberação, verificação de todos os registros de inspeção previstos, inclusive dos relatórios de não conformidades emitidos durante todo processo de fabricação;
g) verificação da rastreabilidade e da embalagem para embarque;
h) demais atividades de inspeção e testes caso requeridas na documentação contratual.

B.5.2 A inspeção em Subfornecedores é de responsabilidade do Fornecedor, devendo assegurar o atendimento a todos os requisitos técnicos aplicáveis ao tipo de tubo de condução.

B.5.3 O Fornecedor deve ter em seu sistema de qualidade no mínimo os seguintes procedimentos quando aplicável:

a) procedimento de identificação, transferência e controle de rastreabilidade de materiais;
b) procedimento de controle de Relatórios de Não Conformidades (RNC);
c) procedimentos de ensaios não destrutivos;
d) procedimento de ensaios destrutivos;
e) procedimento de aplicação de revestimento interno e/ou externo;
f) procedimento de teste hidrostático;
g) procedimento de drenagem, limpeza e secagem após o teste hidrostático;
h) procedimento para decapagem e passivação;
i) procedimento de condicionamento, embarque, transporte e armazenamento.

B.5.4 O Modelo de PIT apresentado no Modelo F.5 contempla as atividades mínimas e pontos de inspeção (quando aplicável) para o PIT de Tubos de Condução.

B.6 Registros e Certificação

B.6.1 Registros da Qualidade

Os registros da qualidade relacionados a seguir devem estar disponíveis para a PETROBRAS:

a) certificados de origem de matérias-primas;
b) relatórios de recebimento de materiais, onde devem atender a uma sistemática de rastreabilidade das peças com seus certificados;
c) relatórios de não conformidades contendo o respectivo parecer do fabricante, correções, ações corretivas, preventivas e evidência de aceitação;
d) consultas técnicas;
e) relatórios de ensaios destrutivos;
f) certificados de consumíveis de soldagem, EPS e RQPS;
g) relatórios de testes hidrostático;
h) relatórios das inspeções de aplicação do revestimento, detalhando a preparação da superfície, cada camada aplicada, bem como resultados quanto à espessura e aderência e mapeamento das regiões retocadas.

NOTA 1 Outros exames, ensaios, inspeções e testes requeridos na documentação contratual devem ser incluídos na lista de Registros da Qualidade e atividade de inspeção.
NOTA 2 Para o atendimento do teste hidrostático, ensaios não destrutivos e destrutivos, o Fornecedor deve apresentar o certificado de rastreabilidade até a origem (fabricação) conforme ISO 10474 tipo 3.1.

B.6.2 Relatório de Inspeção de Recebimento da Matéria Prima

B.6.2.1 O certificado de conformidade de matéria-prima deve ser o da origem, conforme ISO 10474 tipo 3.1. Certificados de Subfornecedor (revendedores e distribuidores) só devem ser aceitos mediante teste de qualificação de materiais em laboratórios acreditados na ABNT NBR ISO/IEC 17025 ou ISO/IEC 17025. A rastreabilidade do processo, deve ser verificada, acompanhada e registrada pelo RIF.

B.6.2.2 Além das informações de referência do projeto, o relatório de recebimento deve conter:

a) descrição do material inspecionado;
b) evidência de análise do Certificado do Material;
c) resultados das inspeções visual, dimensional e teste hidrostático;
d) código de rastreabilidade.

B.6.3 Certificados dos Consumíveis de Soldagem

Os consumíveis devem ser certificados pelo Sistema de Qualificação e Certificação de Consumíveis da FBTS (Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem) ou sistema equivalente no exterior. O uso de consumível de solda não certificados implica na requalificação dos procedimentos de soldagem. Os certificados devem ser analisados e aprovados por inspetor de soldagem certificado conforme a PETROBRAS N-2941.

B.7 Preservação e Embalagem

B.7.1 Os materiais de aço inoxidável, ligas de níquel ou titânio e suas ligas devem ser armazenados, manuseados e processados totalmente segregados dos demais materiais, de forma a evitar o risco de contaminação.

B.7.2 As áreas de passagem dos tubos devem ser devidamente protegidas por tampões, de forma a evitar a entrada de corpos estranhos. Biséis e superfícies usinadas devem ser protegidas com produto anticorrosivo.

Anexo C - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Conexões, Flanges e Niples de Tubulação

C.1 Escopo

C.1.1 Este Anexo estabelece os requisitos mínimos de inspeção de fabricação a serem atendidos no fornecimento de flanges forjados, conexões forjadas, conexões tubulares com e sem costura e niples cujo cliente final seja a PETROBRAS.

C.1.2 Os requisitos aqui estabelecidos aplicam-se às conexões de material Aço-carbono, Aço Liga e Aço Inoxidável dos tipos relacionados no Anexo C da PETROBRAS N-76, PETROBRAS N-120 e indicados na Figura C.1:

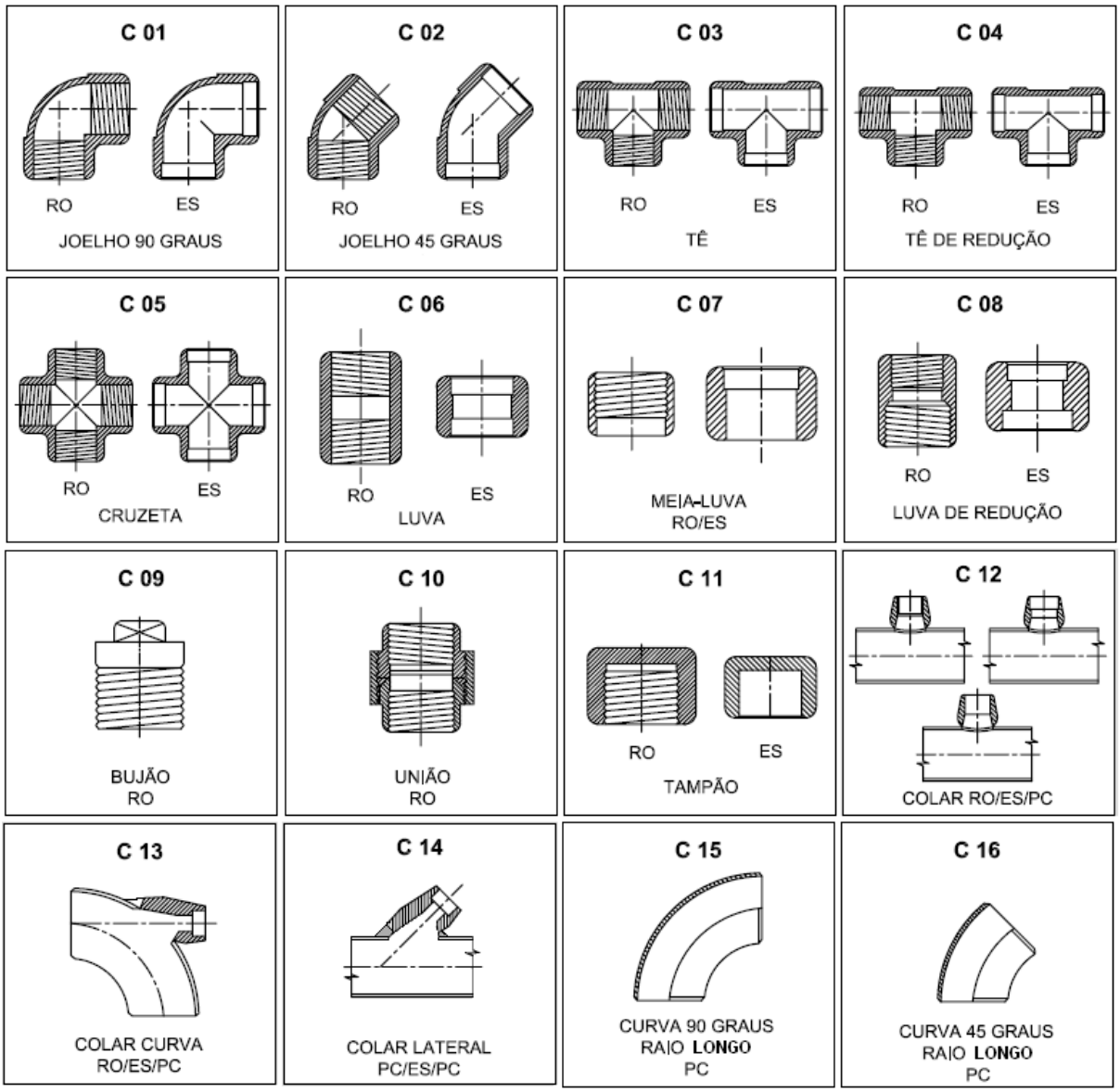


Figura C.1 - Tipos de Conexões

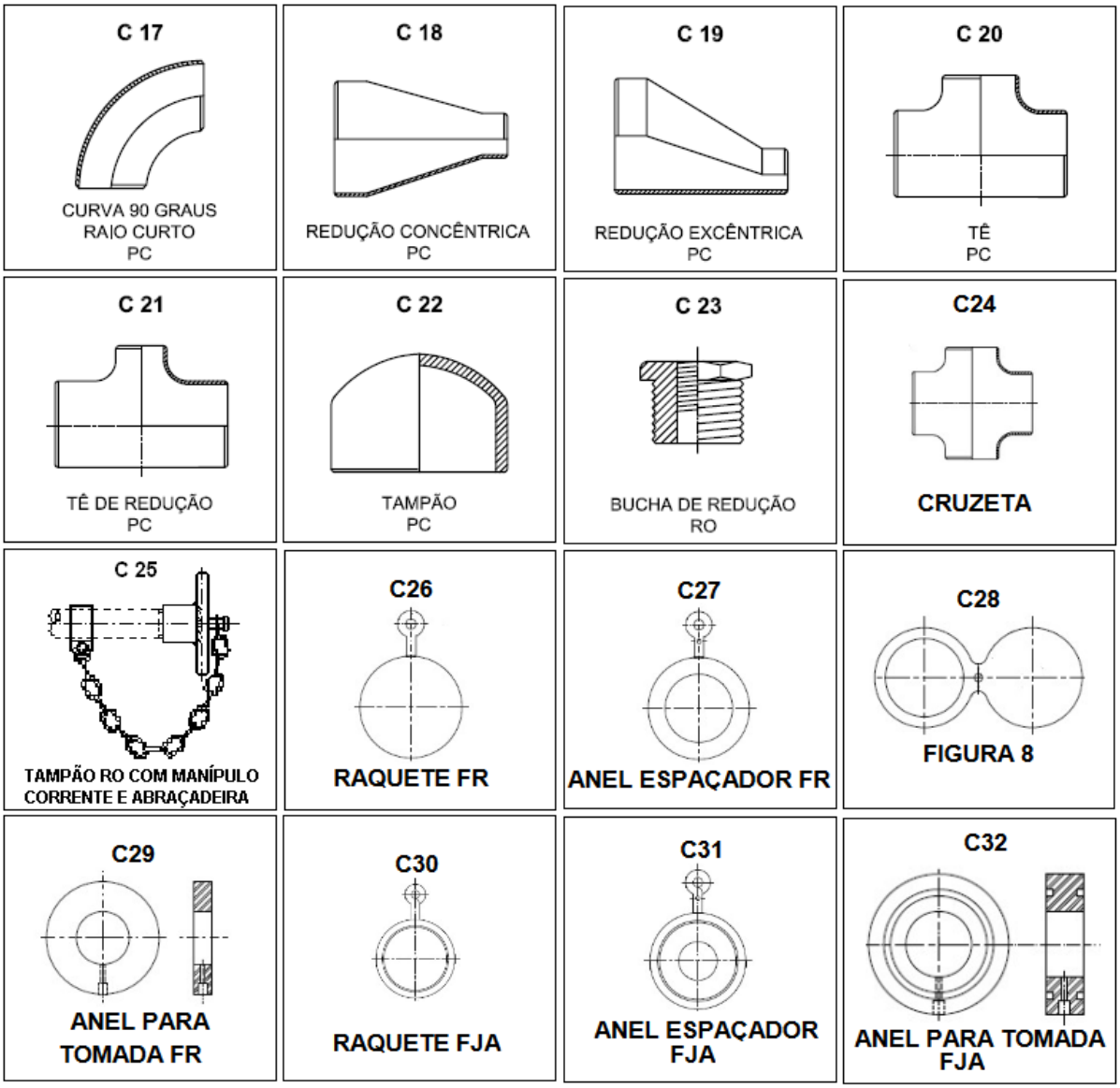


Figura C.1 - Tipos de Conexões (continuação)

C.2 Referências Normativas

C.2.1 As referências normativas consideradas neste documento estão relacionadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

C.2.2 Os demais documentos relacionados no contrato devem ser atendidos.

C.2.3 Em caso de conflito entre requisitos de documentos contratuais, prevalece o critério mais rigoroso.

C.3 Termos e Definições

As definições adotadas neste Anexo C estão apresentadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

C.4 Controle de Processo

C.4.1 Matéria Prima

C.4.1.1 O Fornecedor deve possuir instrução para controle da matéria-prima recebida e apresentar registros que evidenciem a prática deste controle no seu recebimento.

C.4.1.2 Devem estar estabelecidas sistemáticas no mínimo para:

a) o certificado de conformidade de matéria-prima deve ser o da origem, conforme NOTA 1. Caso a NOTA 1 não seja atendida, deve ser considerada a NOTA 2;
b) identificação e rastreabilidade da matéria-prima;
c) inspeção visual, onde no mínimo seja previsto controle de acabamento, grau de oxidações, pites, amassamentos, carepas etc.

NOTA 1 O certificado de matéria prima deve ter rastreabilidade até a origem e: atender ao critério mínimo de tipo 3.1 da ISO 10474 da origem.

NOTA 2 Certificados de Subfornecedor (revendedores e distribuidores) só devem ser aceitos mediante teste de qualificação de materiais em laboratórios acreditados na ABNT NBR ISO/IEC 17025 ou ISO/IEC 17025. A rastreabilidade do processo, deve ser verificada, acompanhada e registrada pelo RIF.

C.4.1.3 O Fornecedor deve possuir instrução para controle da matéria-prima, durante sua preparação para transformação em conexões e registros que evidenciem a prática deste controle em áreas como oxicorte ou serra. As instruções no mínimo devem prever:

a) transferência da identificação original, de modo que se consiga a rastreabilidade ao certificado de matéria-prima;
b) uso de ferramental próprio no corte de aços inoxidáveis ou descontaminação após o corte;
c) inspeção visual e dimensional do “blank” obtido.

C.4.1.4 Deve ser realizado o ensaio para detectar suscetibilidade ao ataque intergranular em aços inoxidáveis austeníticos e apresentado o certificado para verificação do responsável pela inspeção, conforme ASTM A262 Prática A ou Prática E.

C.4.1.5 Deve ser realizado o ensaio de fases intermetálicas deletérias em aços austeno-ferríticos e apresentado o certificado para verificação do responsável pela inspeção, conforme ASTM A923.

C.4.1.6 Se não especificado nos documentos contratuais, aços austeno-ferríticos devem possuir PREN ≥ 35,0 e medição de teor de ferrita entre 35 % e 60 % nos materiais de base.

C.4.2 Projeto de Flanges, Conexões, Niples e Validação do Processo

C.4.2.1 Documentações

C.4.2.1.1 Os fabricantes devem documentar seus procedimentos de qualificação do projeto (quando exigido pela Norma do produto) e os resultados incluindo os critérios de aceitação e procedimentos adicionais, devem ser disponibilizados para a inspeção quando requisitados.

C.4.2.1.2 A documentação dos projetos deve incluir os métodos, premissas, cálculos e requisitos de projeto. Os requisitos de projeto devem incluir, porém não se limitar aos seguintes critérios: dimensional, pressões de teste e operação, material, ambientais e outras exigências pertinentes sobre as quais o projeto é baseado. A documentação de projeto deve ser clara, legível, reprodutível e recuperável

C.4.2.1.3 O responsável técnico do projeto deve estar claramente identificado. Os fabricantes devem realizar a validação do processo de modo que em qualquer extremo praticado na execução do processo de fabricação (inclusive tratamento térmico) seja mantida a repetitividade e reprodutibilidade das características físicas e químicas do produto (considerar microestrutura do produto). Os resultados dos testes de validação e as instruções de trabalho do fabricante devem ser apresentados para a inspeção quando requisitados.

C.4.2.2 Materiais

C.4.2.2.1 A seleção de materiais utilizados no projeto de conexões forjadas e tubulares com e sem costura, flanges e niples devem atender as Normas e requisitos suplementares informadas no Pedido de Compra.

C.4.2.2.2 Quando forem usados lingotes “cabeça quente” para a fabricação das conexões, deve ser descartada a parte da extremidade da cabeça e do pé do lingote.

C.4.2.3 Fabricação

C.4.2.3.1 Flanges

C.4.2.3.1.1 Flanges de aço devem ser construídos a partir de forjados com dimensão o mais próximo possível de formato final, inclusive no tocante ao diâmetro de passagem, e serem fornecidos, com certificado de conformidade indicando o grau de redução utilizado no processo de forjamento.

C.4.2.3.1.2 As faces dos flanges que trabalharão com junta de vedação tipo anel sólido, devem ter o acabamento conforme as ASME B16.5 ou ASME B16.47 e com uma dureza acima do especificado para juntas tipo anel da ASME B16.20.

C.4.2.3.1.3 Os demais tipos de faces dos flanges, após a usinagem, devem atender a dureza especificada na Norma do material ou na especificação do flange, quando aplicável.

C.4.2.3.1.4 As superfícies forjadas não usinadas do flange devem estar isentas de imperfeições conforme o especificado na ASTM A961.

C.4.2.3.1.5 Havendo conflito entre um requisito da especificação individual do produto e uma exigência da ASTM A961, o requisito da especificação do produto prevalece.

C.4.2.3.2 Conexões

C.4.2.3.2.1 Conexões Forjadas

C.4.2.3.2.1.1 Uniões devem ter suas partes construídas de materiais com mesmo requerimento de composição química, propriedades mecânicas e tratamentos térmicos aplicáveis.

C.4.2.3.2.1.2 Flanges, joelhos, cruzetas e tês, não podem ser usinadas a partir de barras.

C.4.2.3.2.2 Conexões Laminadas

C.4.2.3.2.2.1 Conexões cilíndricas ocas até NPS 4, inclusive, podem ser usinadas a partir de barras laminadas desde que:

a) a barra comprove atender especificações de produto através da composição química e de ensaios mecânicos;
b) o comprimento axial da peça seja aproximadamente paralelo às linhas de fluência da barra.

C.4.2.3.2.2.2 Neste contexto estão os colares conforme MSS SP-97, luvas, meias luvas, luvas de redução, buchas de redução, bujões e tampões conforme ASME B16.11. Para as uniões até NPS 3, conforme MSS SP-83.

C.4.2.3.2.2.3 Havendo conflito entre um requisito da especificação individual do produto e uma exigência da ASTM A961, os requisitos desta última especificação prevalecem.

C.4.2.3.2.3 Conexões Tubulares

As conexões tubulares podem ser fabricadas a partir de tubos com ou sem costura, chapas ou barras. Havendo conflito entre um requisito da especificação individual do produto e uma exigência da ASTM A960/A960M, os requisitos desta última especificação prevalecem.

C.4.2.3.3 Niples

Tubos usados na fabricação de niples devem ser sem costura e estar isentos de imperfeições, conforme Norma específica do produto. Tubos para produzir niples retos devem ser testados hidrostaticamente ou por correntes parasitas.

C.4.3 Controle do Processo de Fabricação

Para o controle do processo de fabricação de flanges, conexões e niples, além dos requisitos já previstos em leis, Normas de construção, contratos e especificações técnicas, os requisitos C.5.1 a C.5.10 devem ser atendidos.

C.4.3.1 Forjaria

O Fornecedor deve ter instruções em seu sistema de qualidade, para controle do processo de forjamento de cada tipo de produto e apresentar registros que evidenciem a prática deste controle, devendo ser apresentada para o responsável pela inspeção de fabricação quando solicitadas. As instruções no mínimo devem prever:

a) sistemática de inspeção das ferramentas, objetivando detecções prévias de defeitos e possíveis alterações dimensionais no ferramental evitando erros de fabricação;
b) tipo de ferramental e capacidade do maquinário utilizado, bem como suas respectivas identificações;
c) controle da temperatura durante o processo;
d) taxa de deformação do processo de forjamento;
e) grau de redução do forjado e o método de cálculo utilizado (o grau de redução para corpos-de-prova deve ser igual ao do produto acabado);
f) sequência de forjamento com croqui, indicando o grau de redução em cada etapa, além das temperaturas mínima e máxima, a fim de garantir o controle e repetitividade/reprodutibilidade do processo;

g) identificação de todo produto obtido, de modo a obter-se a rastreabilidade da matéria-prima;
h) ensaio não-destrutivo no produto obtido, quando aplicável;
i) inspeção visual e dimensional do produto obtido;
j) registro da inspeção visual e dimensional.

C.4.3.2 Conformação

C.4.3.2.1 A conformação pode ser realizada a quente ou a frio, porém se realizada a frio, deve ser realizado tratamento térmico após a mesma, conforme previsto em Norma. É considerada conformação a frio, qualquer deformação plástica realizada abaixo da temperatura de recristalização do material, inclusive a calibração de qualquer região da conexão.

C.4.3.2.2 O Fornecedor deve possuir instrução para controle de processos de conformação, tais como, os de calandragem, repuxo e curvamento e apresentar registros que evidenciem a prática deste controle, devendo ser apresentada para o responsável pela inspeção de fabricação quando solicitadas. Conforme descrito abaixo, as instruções devem prever por processo, no mínimo:

C.4.3.2.2.1 Calandragem

As instruções no mínimo devem prever:

a) transferência da identificação original a todos os componentes cortados, de modo que se consiga a rastreabilidade ao certificado de matéria-prima;
b) uso de ferramental próprio para aços inoxidáveis ou descontaminação após a conformação;
c) inspeção visual do produto obtido observando acabamento quanto a marcas de rolo, incrustações, carepas, amassados etc.;
d) inspeção dimensional do produto obtido, controle de espessura de parede;
e) registro da inspeção visual e dimensional.

C.4.3.2.2.2 Repuxo e Curvamento

As instruções no mínimo devem prever:

a) a transferência física da identificação original a todos os componentes cortados, de modo que se consiga a rastreabilidade ao certificado da matéria prima;
b) uso de ferramental próprio para aços inoxidáveis ou descontaminação após a conformação;
c) controle de temperatura durante a operação de repuxo e curvamento;
d) registro da temperatura de conformação durante a operação de repuxo ou curvamento;
e) inspeção visual observando acabamento quanto a marcas de rolo, incrustações, carepas, amassados etc.;
f) o controle para garantia de isenção de trincas e outros defeitos, em regiões estiradas do componente, através de exame por líquido penetrante ou partículas magnéticas;
g) inspeção dimensional do produto obtido, controle de espessura de parede com ênfase em regiões estiradas;
h) registro da inspeção visual e dimensional.

C.4.3.3 Processos de Soldagem

O Fornecedor deve apresentar um plano de soldagem a ser aplicado na fabricação das conexões com as documentações descritas na PETROBRAS N-2301 e N-133 e aprovação por inspetor de soldagem certificado conforme PETROBRAS N-2941.

C.4.3.4 Tratamento Térmico

C.4.3.4.1 Todos os tratamentos térmicos de materiais, inclusive após soldagem, devem ser realizados através de um plano de tratamento térmico, atendendo as Normas de materiais aplicáveis, devendo ser apresentado para o responsável pela inspeção de fabricação quando solicitado.

C.4.3.4.2 O plano deve conter no mínimo:

a) os requisitos previstos na Norma de suporte, especificada pela Norma do material;
b) o tratamento térmico de corpos-de-prova com as peças produzidas, de modo a garantir sua rastreabilidade à fornada;
c) a localização das peças no forno;
d) a localização de termopares conforme layout do forno;
e) a precisão e periodicidade de calibração de todo termopar e registrador gráfico;
f) emissão de relatório do tratamento acompanhado de gráfico com ciclo térmico, com posição e números de termopares, tempo e temperatura de patamar, taxa e meios de aquecimento/resfriamento;
g) a necessidade de tratamento térmico posterior a reparos por soldagem;
h) a previsão de técnicas eficazes de controle do processo de tratamento térmico em conexões com grandes diferenças de espessura;
i) quando houver previsão de três tratamentos de alívio de tensão especificado em contrato, conexões destinadas a equipamentos que sofram tratamento térmico, como vasos de pressão e esferas, devem ser capazes de manter as propriedades do material especificado;
j) prever exame por líquido penetrante ou partículas magnéticas em aços ligados que forem submetidos ao tratamento térmico de têmpera e revenimento. Para fornos homologados ou certificados API, não há necessidade de atendimento ao subitem c) e d).

C.4.3.5 Usinagem

C.4.3.5.1 O Fornecedor deve possuir instruções implementadas em seu sistema da qualidade que descrevam todos os parâmetros necessários para controlar o processo de usinagem. Estas instruções devem indicar qual a sistemática adotada para:

a) definir os recursos necessários para usinagem;
b) “try-out” de máquina, liberando-a para produção;
c) inspeção visual e dimensional durante o processo de usinagem;
d) inspeção total ou por amostragem, qual houver;
e) tratativas das não conformidades.

C.4.8.5.2 O Fornecedor deve possuir em seu sistema da qualidade as instruções para processos secundários que podem estar disponíveis em seu processo de fabricação ou no de seus Subfornecedores e que são necessários para a obtenção de seu produto, como os processos de furação, rosqueamento e esmerilhamento.

C.4.4 Soldas em Produto Tubular

Todas as soldas em produto tubular feita pelo fabricante da conexão com a adição de metal de enchimento devem ser preferencialmente examinadas radiograficamente ao longo de todo o seu comprimento, de acordo com os requisitos estabelecidos na Norma especifica do produto, e ou requisitos contratuais. Conexões tubulares com costura, depois de acabadas, devem ter um ensaio de dureza adicional na região soldada, o resultado deve ser compatível ao material especificado da conexão. As soldas para uso em serviço com H_2S devem atender aos requisitos da ISO 17945, ISO 15156-1, ISO 15156-2 e ISO 15156-3 onde aplicável.

C.4.5 Soldagem para Aços Inoxidáveis Duplex, Superduplex e Hiperduplex

C.4.5.1 A qualificação do procedimento de soldagem para os materiais em questão, deve seguir todos os parâmetros do código ASME BPVC - Sec. IX em conjunto com a tabela correspondente da PETROBRAS N-133. Para os produtos importados fabricados por qualquer processo de soldagem, onde não tenham sido atendidos os requisitos exigidos para qualificação dos procedimentos de soldagem utilizados, o Fornecedor deve sacrificar uma peça por corrida fornecida, para realização de todos os ensaios previstos tanto no código ASME BPVC - Sec. IX, quanto na PETROBRAS N-133.

C.4.5.2 As amostras representativas além do metal base devem incluir a solda e a zona afetada termicamente. As amostras devem ser testadas de acordo com a prática A da ASTM A262, e não devem apresentar estrutura que possam ser consideradas possivelmente afetada ou de fato afetada, quando examinadas com ampliação de 400 a 500x.

C.4.6 Reparo por Solda

C.4.6.1 Quando o reparo por solda no material for permitido pela Norma construtiva, quando solicitado nas Normas especificas do produto, ou requisitos contratuais adicionais, o Fornecedor e seu subfornecedor devem possuir instruções para controle de reparos por soldagem, aprovado por inspetor qualificado conforme PETROBRAS N-2941.

C.4.6.2 Estes reparos estão limitados ao indicado na Norma especifica do produto, ou requisitos contratuais e o número de tratamentos térmicos após os reparos (quando aplicável) devem estar suportados por uma EPS. Deve ser aberto RNC, descrevendo todas as disposições e controles aplicáveis aos reparos mapeados. Após a execução dos reparos, o produto deve ser submetido à EVS – Ensaio de Visual de Solda para verificar a ocorrência de mordeduras, poros ou trincas. Deve-se realizar o ensaio por LP ou PM e medição de espessura, conforme aplicável, assegurando que não haja redução de espessura. Além disso, quando requerido, deve ser efetuada também a verificação da dureza. Nos casos em que é aplicável o tratamento térmico posterior ao reparo, devem ser fornecidos os registros. Toda esta atividade deve ter seus resultados registrados em relatórios. O Fornecedor deve possuir reagentes químicos que permitam verificar a detecção de reparos de solda nas superfícies.

C.4.7 Solda de Revestimento

C.4.7.1 Se o material resistente à corrosão, aplicado por deposição de solda, for considerado como parte do critério de projeto do fabricante, por exemplo: revestimento de canais para vedação em flanges (“grooves”), deve ser requerido teste de tração e teste de impacto, quando aplicável, ou seja, as EPS devem ser qualificadas de modo a assegurar as propriedades mecânicas do material base.

C.4.7.2 As soldas para uso em serviço com H_2S devem atender aos requisitos da ISO 17945, ISO 15156, ISO 15156-2 e ISO 15156-3 onde aplicável.

C.4.8 Pintura

Quando o processo de pintura for contratual, o Fornecedor deve apresentar um plano de pintura, aprovado por inspetor de pintura conforme PETROBRAS N-2941, contendo no mínimo os esquemas de pintura, as Normas de referência, instrução para aplicação da tinta, procedimento de execução, métodos de inspeção a ser realizada, aderência, medição de espessura, aparelhagem e instrumentos utilizados, certificados de qualidade das tintas utilizadas e formulários para registro dos resultados, conforme exigência contratual, atendendo as Normas aplicáveis ao fornecimento.

C.4.9 Revestimentos Metálicos

C.4.9.1 Quando for especificada galvanização em contrato, o Fornecedor deve possuir instrução para controle do revestimento de zinco por imersão a quente e apresentar registros que evidenciem a prática deste controle. O revestimento metálico não deve afetar as áreas de vedação e soldagem, danificar a marcação normativa e a identificação da rastreabilidade.

C.4.9.2 O revestimento de zinco por meio eletrolítico, quando não especificado em contrato, só deve ser aceito mediante autorização formal do usuário ou gerente de contrato. A instrução para controle do revestimento de zinco por imersão a quente deve:

a) fixar condições exigíveis para os produtos revestidos de zinco por imersão a quente;
b) prever método para determinação da massa do revestimento;
c) prever método de verificação da aderência do revestimento;
d) prever método de verificação da espessura do revestimento;
e) prever método de verificação da uniformidade do revestimento.

C.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação

C.5.1 Retirada de Corpos-de-Prova para Ensaios

C.5.1.1 O Fornecedor deve possuir instrução que descreva todos os parâmetros para retirada e ensaio de corpo-de-prova após tratamento térmico, quando este for aplicável ao material, para comprovar as propriedades previstas na especificação do material e apresentar registros que evidenciem a prática deste controle. A instrução deve indicar por desenho, a posição e o sentido de retirada do corpo-de-prova em relação ao fibramento.

C.5.1.2 Quando uma peça for enviada a laboratório de ensaios, para retirada do corpo-de prova, deve ser enviado desenho indicando posição de retirada do corpo-de-prova em relação ao fibramento. O corpo-de-prova deve ser preparado e ensaiado conforme ASTM A370. Ao invés de um teste de tração para cada corrida e carga de tratamento térmico, deve ser requerido um teste de tração para cada corrida de matéria prima, quando:

a) as peças forem iguais, de mesmo material e corrida;
b) as peças forem tratadas termicamente juntas em forno do tipo contínuo ou batelada;
c) os ciclos e temperatura de tratamento térmico forem os mesmos e os fornos forem controlados na faixa de ±14 ºC;
d) os fornos estejam equipados com pirômetros registradores que permitam indicação total do tratamento térmico.

C.5.1.3 Os corpos-de-prova não devem ser extraídos até que todo o processo de tratamento térmico esteja finalizado.

C.5.1.4 Nas peças em que as linhas de fibramento não estiverem evidenciadas, quando especificado em contrato, pode solicitada a retirada de corpos-de-prova para ensaio de tração em 03 direções, nos sentidos tangencial, axial e radial.

C.5.1.5 Caso necessário, corpos-de-prova para contraprova química ou mecânica podem ser solicitados e ensaiados em laboratório acreditado na ABNT NBR ISO/IEC 17025 ou ISO/IEC 17025.

C.5.1.6 Quando o corpo-de-prova não for retirado de uma peça de sacrifício, o Fornecedor deve possuir instrução que descreva todos os parâmetros para a preparação de corpo-de-prova representativo, conforme Norma especifica do produto.

C.5.2 Inspeção por Líquido Penetrante (LP) ou Partículas Magnéticas (PM)

C.5.2.1 O Fornecedor deve possuir instrução e prever ensaio por LP ou PM, em conexões e flanges, no mínimo em:

a) regiões construídas para soldas de campo exceto conexões ASME B16.11 e MSS SP-83;

b) superfícies de vedação de flanges RTJ/FJA;
c) toda superfície acessível de “CAP” conforme ASTM A234/A234M construído de barra laminada;
d) toda superfície acessível de tampão conforme ASME B16.11 construído de barra laminada;
e) toda superfície acessível de flanges e conexões em aço ligado após tratamento térmico de têmpera e revenimento;
f) na região externa de conexões submetidas a repuxo e estiramento/curvamento, como por exemplo: tês, reduções e curvas;
g) em toda extensão da solda em conexões tubulares, independente do material, considerando a região dos biséis e 25 mm adjacentes a essas regiões;
h) toda superfície acessível de flanges e conexões em aços inoxidáveis duplex, superduplex e hiperduplex após tratamento térmico final;
i) toda superfície acessível de tês, joelhos e cruzetas pela ASME B16.11 em aço ligado e aços inoxidáveis após tratamento térmico final.

C.5.2.2 O Fornecedor ou Subfornecedor deve emitir relatório dos ensaios por LP ou PM contendo laudo, e o critério de aceitação deve ser:

I. Para as condições a) e b) não são permitidos quaisquer tipos de descontinuidades;
II. Para outras condições, conforme ASME BPVC - Sec. VIII - Div. 1, Apêndice 6 para PM ou Apêndice 8 para LP.

C.5.2.3 Conexões conformadas a frio e da condição c) devem ser ensaiadas 100 %.

C.5.2.4 O ensaio por LP ou PM em conexões conformadas a quente e das condições a), b), d), e), f), g), h) e i) podem ser por amostragem conforme item específico do corpo desta Norma. Havendo produto não-conforme o lote deve ser ensaiado 100 %.

C.5.2.5 Os relatórios devem indicar em seu conteúdo o tamanho do lote e da amostra ensaiada, e quais partes/localização foram realizados os ensaios nas peças.

C.5.3 Medição de Espessura de Parede

O Fornecedor deve possuir instrução e prever o requisito de inspeção de medição de espessura de parede. O Fornecedor deve possuir um aparelho de medição digital, a medição deve ser por método ultrassônico em no mínimo três pontos das regiões de conformação sujeita a redução da espessura, nas conexões repuxadas e curvadas.

C.5.4 Teste de Reconhecimento e Ligas

O Fornecedor deve possuir instrução para teste de reconhecimento de liga conforme PETROBRAS N-2508, ABNT NBR 16137 e ABNT NBR 15693.

C.5.5 Ensaio Macrográfico

C.5.5.1 As conexões que podem ser usinadas diretas da barra laminada ou forjada, devem ser submetidas a um ensaio macrográfico para avaliar se a estrutura está adequadamente trabalhada.

C.5.5.2 Conexões forjadas e flanges obtidos pelo processo de forjamento devem ser submetidos a um ensaio macrográfico, preferencialmente antes do tratamento térmico, para demonstrar que a estrutura foi totalmente e adequadamente trabalhada quando o material de partida é um fundido.

C.5.5.3 Quando o material de partida for barras laminadas o Fornecedor deve qualificar a barra com um ensaio macrográfico. É exigido apenas um ensaio por corrida, não sendo necessário homologar o processo do forjamento.

C.5.5.4 Os seguintes critérios para ensaios macrográficos devem ser observados:

a) havendo indicações claras de segregação, elas devem se apresentar dispersas e na forma de fibras no sentido do escoamento dos grãos, de acordo com o formato da peça e ferramental utilizado;
b) em função de baixo nível de segregação, a definição do sentido das fibras pode ser afetada, mas não deve ser motivo para rejeição;
c) as dendritas remanescentes após forjamento devem se apresentar deformadas e refinadas. Seus eixos não podem se apresentar retos e as dendritas deformadas devem assumir uma configuração de fibras, no sentido de escoamento dos grãos, de acordo com o formato da peça e ferramental utilizado;
d) não é exigido que para cada lote produzido seja realizado um ensaio macrográfico;
e) o fabricante pode optar por homologar o processo de forjamento, sendo que somente com a alteração das seguintes variáveis descritas abaixo, um novo exame macrográfico deve ser exigido, a menos que o Fornecedor comprove que a mudança das variáveis, (com exceção do item iii), não altera a qualidade do produto, já evidenciada no primeiro exame macrográfico:
    i) grau de redução, com a mudança para um valor menor;
    ii) etapas de forjamento;
    iii) mudança de processo de forjamento, exemplo: matriz fechada para aberta, ou forjamento entre roletes.

C.5.6 Identificação, Marcação e Rastreabilidade

C.5.6.1 O Fornecedor deve possuir instrução definindo que as conexões devem ser fornecidas com marcações individuais e físicas, legíveis, indeléveis e permanentes, com as informações indicadas na Norma de construção correspondente e MSS SP-25, contendo no mínimo: grau, classe, nome ou símbolo da empresa, nº ou identificação da corrida, diâmetro nominal, “schedule” ou espessura das conexões.

C.5.6.2 Deve ser usado sinete de baixo impacto na marcação, visando não afetar a espessura mínima de parede ou surgimento de cantos vivos que causem trincas no material. Marcação em abas de flanges através de sinetes de alto impacto é aceitável, porém se a marcação for em paredes “pressure containing”, deve ser usado sinete de baixo impacto.

C.5.6.3 O Fornecedor deve possuir instrução onde definida que conexões de materiais inoxidáveis, não devem ser marcadas com tipos de estampar metálicos com espessuras menores que as especificadas em Normas. Para conexões com espessura menor que 2,1 mm podem ser usadas nas marcações canetas vibratórias ou produtos químicos desde que este produto não contenha cloretos ou metais como zinco ou cobre que causem ataque corrosivo à conexão.

C.5.6.4 O Fornecedor deve possuir instrução onde definida que as conexões, quando reparadas por solda, devem ser identificadas conforme Norma de construção correspondente. Conexões tubulares soldadas devem ter próximo ao cordão de solda o nº sinete do soldador e/ou operador de soldagem. O Fornecedor deve possuir uma instrução implementada garantindo que cada produto é identificado com o número do corpo-de-prova, além da identificação prevista na Norma de fabricação, a identificação por lote de produto é aceita.

C.5.6.5 A marcação deve levar em consideração o corpo-de-prova de cada corrida que representa o tratamento térmico e que possibilita a efetiva rastreabilidade da conexão aos registros de inspeção e a matéria-prima. Conexões tubulares com costura devem ter marcação individual, devido à possibilidade de reparos na solda.

C.5.7 Inspeção Visual e Dimensional

C.5.7.1 Inspeção Visual

C.5.7.1.1 Deve estar descrito no relatório do Fornecedor o acabamento da superfície das conexões apresentadas ao órgão inspetor. O estado superficial das conexões deve permitir através da inspeção visual a detecção de imperfeições indicadas na Norma especifica do produto ou requisitos contratuais.

C.5.7.1.2 Indicações lineares relevantes em conexões forjadas, com atenção especial para tês, joelhos e cruzetas, devem ser analisadas através de ensaio de líquido penetrante ou partículas magnéticas.

C.5.7.2 Inspeção Dimensional

C.5.7.2.1 Deve ser emitido pelo Fornecedor um relatório, indicando as dimensões verificadas. No relatório devem estar indicadas conforme Norma aplicável, os valores permitidos e os valores encontrados, após a inspeção dimensional.

C.5.7.2.2 É aceitável que o relatório, indique as dimensões mínimas e máximas encontradas no lote. Os flanges e conexões (quando a geometria e espessura da peça permitir) em aço inoxidável austenítico devem ter ao menos uma dimensão avaliada por dois métodos:

a) instrumentos mecânicos de medição;
b) método ultrassônico com transdutor de 5 MHz.

C.5.7.2.3 O exame dimensional para canais RTJ/FJA, deve ser realizado com instrumentos adequados do tipo “ball-gage” ou similar em termos de precisão. O acabamento da face de contato dos flanges e da lateral dos canais RTJ pode ser analisado por comparação visual através de padrões calibrados, que o Fornecedor deve possuir e disponibilizar para uso do responsável pela inspeção de fabricação.

C.5.8 Requisitos Adicionais para Aços Inoxidáveis Austeníticos

C.5.8.1 Para produtos com os graus especificados abaixo, devem ser realizados os seguintes ensaios e medições após o tratamento térmico final:

a) ensaio de corrosão intergranular conforme ASTM A262, prática E, para aços inoxidáveis austeníticos em baixo carbono (L), em baixo carbono com controle do nitrogênio (LN), estabilizados ao titânio (F321) e estabilizados ao nióbio (F347);
b) medição do teor de ferrita nos produtos acabados segundo os seguintes critérios:
   I. Flanges, conexões forjadas, tubulares sem costura e niples: 3 % (3 FN) máximo para todas os graus;
   II. Tubulares com costura: 3 % (3 FN) máximo no metal de base e de 3 a 8,5 % (3 a 9 FN) no depósito de solda em inoxidáveis austeníticos série 300, inclusive para o grau F321, e de 5 a 8,5 % (5 a 9 FN) para depósitos no grau F347.

C.5.8.2 É exigido apenas um ensaio por corrida, que pode ser executado em conjunto com a análise química após recebimento da matéria prima.

C.5.8.3 Os valores acima são considerados padrões, a menos que outros valores sejam especificados em Contrato, Pedido de Compra (PC), Requisição de Material (RM) ou Especificações Técnicas (ET).

C.5.8.4 O método de medição da ferrita pode ser o magnético com o uso de ferritoscópio ou através de avaliação quantitativa microestrutural.

C.5.8.5 Caso a medição por ferritoscópio indique desvio em relação aos limites máximos indicados, pode ser realizada uma análise pelo microscópio. Se a análise indicar percentual de ferrita dentro dos limites estabelecidos, o material deve ser aprovado.

C.5.8.6 Sempre que a medição for realizada na região soldada, o ensaio deve ser no centro da mesma, onde a diluição é menor e o teor de ferrita é maior.

C.5.8.7 Em conexões com costura cujos resultados de ferrita delta estejam abaixo do mínimo exigido, a sua aceitação estará condicionada aos resultados de ensaio por LP.

C.5.8.8 Para peças de pequenas dimensões que impossibilitem a retirada de um corpo-de-prova para a prática E da ASTM A262, pode ser realizada a prática A da ASTM A262. Após o ataque químico as peças que apresentarem a configuração de grãos totalmente cercados por canais (Figura 3 da ASTM A262), devem ser rejeitadas.

C.5.9 Requisitos Adicionais para Aços Inoxidáveis Duplex, Superduplex e Hiperduplex

C.5.9.1 Após o tratamento térmico final as conexões e flanges em aço inoxidável duplex, superduplex e hiperduplex devem ser submetidos aos seguintes ensaios, com respectivos critérios:

a) a fase ferrita deve estar entre 35 a 65 %, comprovados de acordo com a ASTM E562;
b) o percentual de fase sigma deve ser de no máximo 0,5 %, comprovados de acordo com ASTM A923 método A;
c) o percentual de fases intermetálicas totais deve ser de no máximo 1,0 %, comprovados de acordo com ASTM A923, método A;
d) ensaio de corrosão, com perda de massa de no máximo 4,0 g/m² e ausência de pites, comprovados de acordo com ASTM G48, método A;
e) ensaio de dureza, cujos valores devem ser: 253 HB máx. (UNS S31803) e 310 HB máx. (UNS S32750), comprovados de acordo com ASTM E10;
f) ensaio não-destrutivo por líquido penetrante por amostragem segundo ABNT NBR 5426 ou ISO 2859-1, nível de inspeção II, plano de amostragem simples, inspeção normal, comprovados de acordo com ASTM E165/E165M.

C.5.9.2 O ensaio de impacto conforme ASTM A923 método B, pode ser utilizado como método auxiliar de avaliação quando o material for reprovado próximo dos limites indicados nos itens b) e c).

C.5.10 Requisitos Adicionais para Flanges API SPEC 6A e API SPEC 17D

C.5.10.1 Processo de Forjamento

C.5.10.1.2 O fabricante deve indicar o grau de redução utilizado, no processo de forjamento.

C.5.10.1.3 Exigências para PSL1: Todos os materiais forjados que usam práticas de trabalho a quente, devem ser produzidos de maneira que a estrutura seja totalmente e adequadamente trabalhada.

C.5.10.1.4 Exigências para PSL2 a PSL4: São idênticas às exigências para PSL1, adicionando os registros do processo de forjamento.

C.5.10.1.5 Peças forjadas fabricadas de acordo com a API, estão sujeitas ao especificado no subitem C.5.5, com exceção do fibramento acompanhando a geometria da peça, que é desejável que seja obtido, mas, não é motivo para rejeição.

C.5.10.2 Corpos-de-Prova em Flanges API SPEC 6A e API SPEC 17D

O corpo-de-prova para ensaio mecânico e químico pode ser extraído de um prolongamento do forjado ou de uma peça de sacrifício, fabricada com as mesmas características mecânicas e redução da peça.

C.5.10.3 Inspeção e Controle em Flanges API SPEC 6A e API SPEC 17D

As peças devem ser inspecionadas conforme os requisitos do PSL (níveis de especificação do produto) indicados pelo cliente. Além do PSL, os planos de inspeção devem indicar a designação do material, a pressão de trabalho e a classe de temperatura.

C.5.11 Procedimentos de Inspeção e Testes

C.5.11.1 O fabricante deve ter em seu sistema de qualidade no mínimo os seguintes procedimentos quando aplicável:

a) procedimento de identificação, transferência e controle de rastreabilidade da matéria-prima;
b) procedimentos de fabricação;
c) procedimentos de soldagem;
d) procedimentos de ensaios não destrutivos;
e) procedimento de ensaios destrutivos;
f) procedimento de aplicação de revestimento interno e/ou externo;
g) procedimento de controle de Relatórios de Não Conformidades (RNC);
h) procedimento de condicionamento, embarque, transporte e armazenamento.

C.5.11.2 O Modelo de PIT apresentado no Modelo F.6 contempla as atividades mínimas e pontos de inspeção (quando aplicável) para o PIT de Flanges, Conexões, Niples.

C.6 Registros e Certificação

C.6.1 A menos que especificado de outra forma em Contrato, Pedido de Compras (PC), Requisição de Material (RM) ou Especificações Técnicas (ET), o Fornecedor de conexões nacionais ou importadas, deve emitir “data book” dos produtos, contendo quando aplicável no mínimo o seguinte:

a) certificado da matéria-prima emitido na origem, conforme Norma do produto;
b) certificados dos ensaios mecânicos (tração, dobramento etc.);
c) certificados de tratamento térmico, incluindo os gráficos;
d) relatório de acompanhamento da soldagem pelo inspetor de soldagem nível 1;
e) relatórios de ensaios não-destrutivos;
f) relatório de ensaio de dureza;
g) relatório de ensaio macrográfico;
h) relatório de verificação da susceptibilidade à corrosão intergranular, quando aplicável à liga;
i) relatório de identificação de ligas, quando aplicável à liga;
j) relatório de inspeção visual/dimensional;
k) relatório de teste hidrostático;
l) relatório de medição de espessura da parede por ultrassom;
m) relatório de inspeção de revestimentos metálicos, conforme Pedido de Compra;
n) relatório de inspeção de pintura, conforme Pedido de Compra;
o) relatórios de não conformidade e ações corretivas adotadas, conforme item 8, pertinentes aos produtos liberados.

C.7 Preservação e Embalagem

C.7.1 O Fornecedor deve apresentar instruções específicas para manuseio, preservação, embalagem e expedição, para todo produto previsto no escopo do fornecimento. As instruções devem prever condições de preservação da parte interna e de extremidades das conexões durante sua fabricação, especialmente em biseis, faces de assentamento dos flanges e extremidades roscadas.

C.7.2 As instruções devem prever sistemática de armazenagem onde haja controle de estoque e que as conexões devem ser estocadas em áreas cobertas e afastadas do solo. Durante o manuseio e transporte deve ser evitado impacto e quedas.

C.7.3 A instrução para embalagem deve indicar métodos que garantam proteção quanto a danos mecânicos nas conexões durante o transporte. As embalagens devem ser dimensionadas conforme o porte das peças e possuir centro de gravidade identificado quando forem caixas.

C.7.4 As áreas de vedação dos flanges e conexões devem ser protegidas contra danos mecânicos. Áreas de vedação, biséis e superfícies usinadas devem ser protegidas com produto anticorrosivo.

Anexo D - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Juntas de Vedação em Flanges de Tubulação

D.1 Escopo

D.1.1 Este Anexo estabelece os requisitos de qualidade mínimos aplicáveis à fabricação dos tipos de juntas de vedação espiraladas e de anel metálico conforme tipos e padrões, apresentados na Tabela D.1, em fornecimento cujo cliente final seja a PETROBRAS.

Tabela D.1 - Tipos e Padrões de Perfis Geométricos de Anéis Metálicos

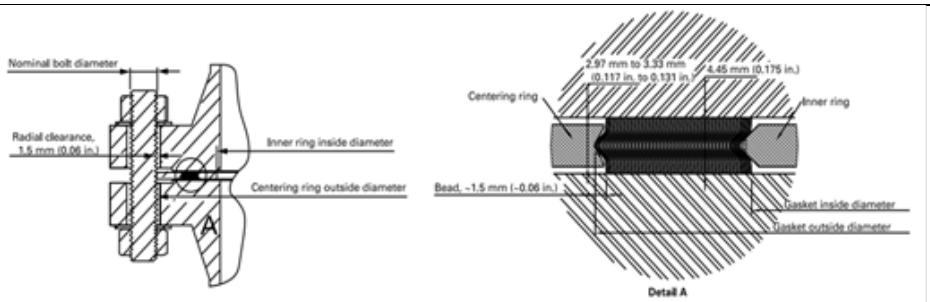
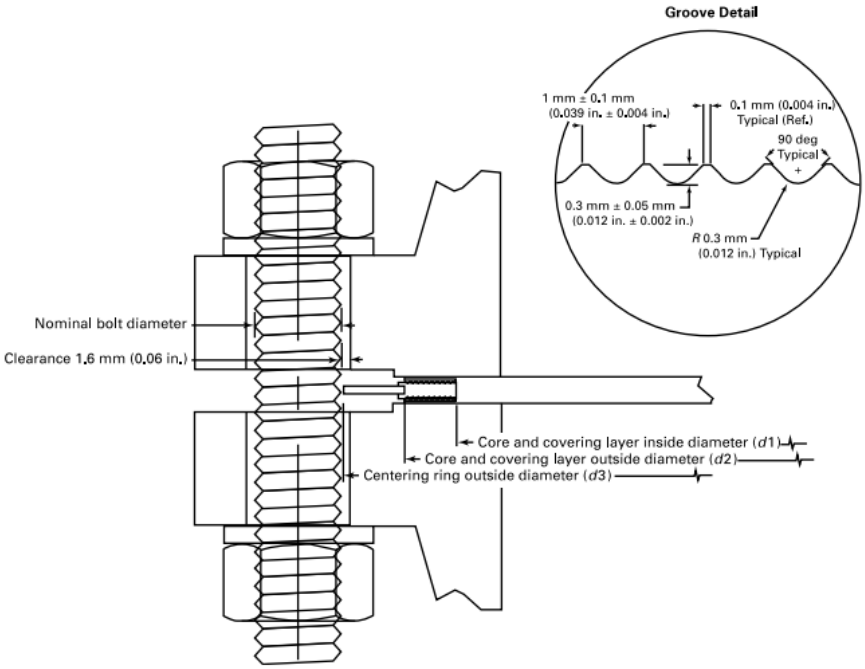
Norma	Configurações
ASME B16.20 Espiralada	
ASME B16.20 Metálica ranhurada	

Tabela D.1 - Tipos e Padrões de Perfis Geométricos de Anéis Metálicos (Continuação)

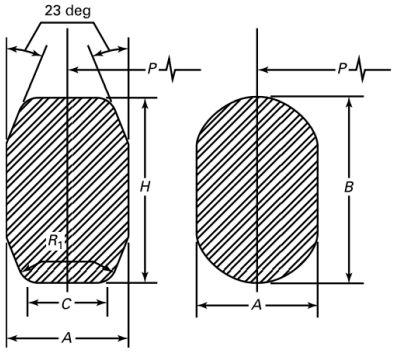
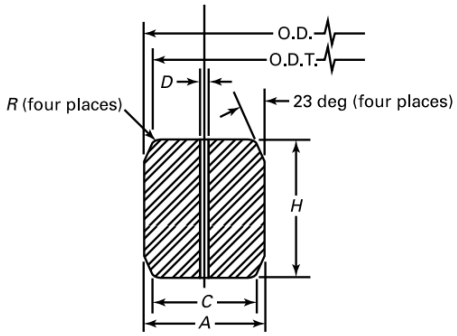
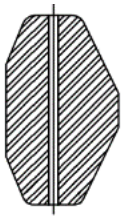
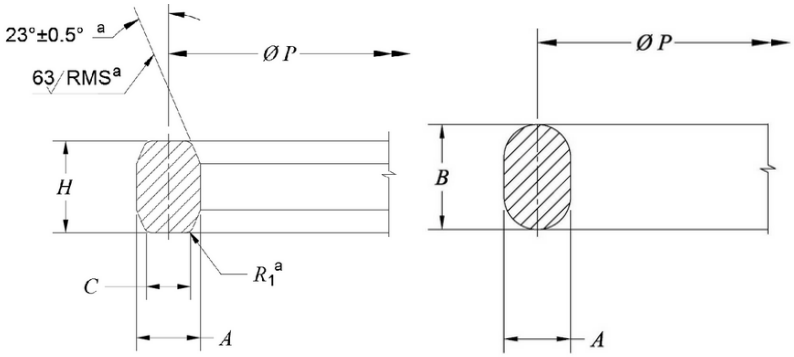
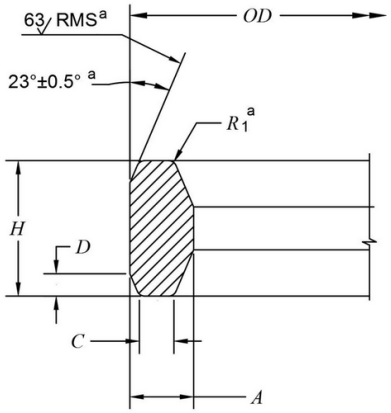
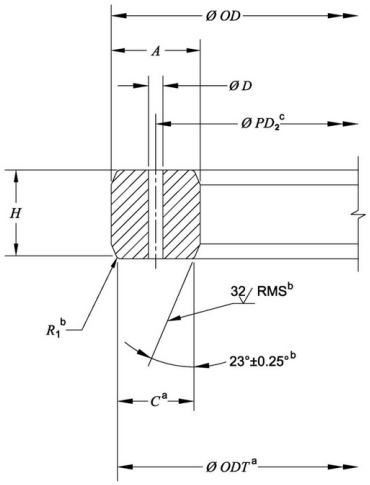
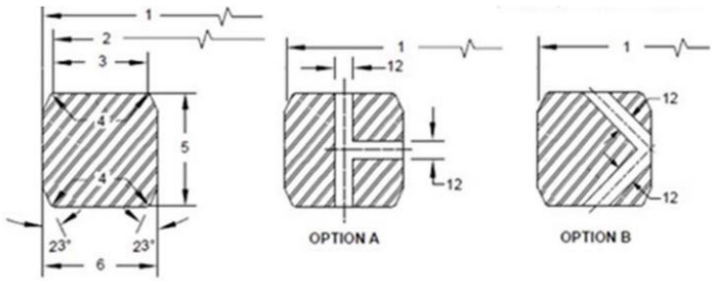
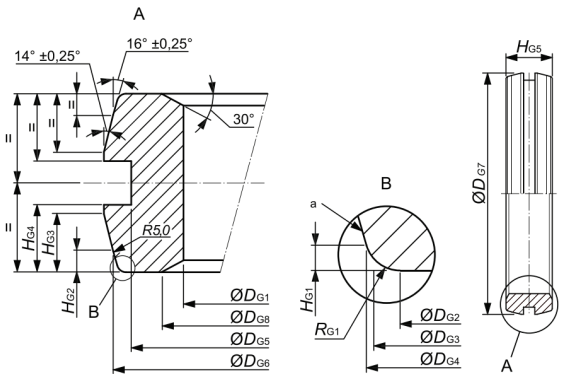
Norma	Configurações
ASME B16.20 Anel tipo R	
ASME B16.20 Anel tipo BX	
ASME B16.20 Anel tipo RX	
API SPEC 6A Anel tipo R	
API SPEC 6A Anel tipo RX	

Tabela D.1 - Tipos e Padrões de Perfis Geométricos de Anéis Metálicos (Continuação)

Norma	Configurações
API SPEC 6A Anel tipo BX	
API SPEC 17D Anel tipo SBX	
ISO 27509 Anel IX	

D.1.2 Os requisitos aqui estabelecidos aplicam-se aos seguintes às juntas de material Aço-carbono, Aço Liga e Aço Inoxidável conforme padrões das ASTM B16.20, API SPEC 6A, API SPEC 17D e ISO 27509.

D.2 Referências Normativas

As referências normativas consideradas neste documento estão relacionadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

D.3 Termos e Definições

As definições adotadas neste Anexo D estão apresentadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

D.4 Controle de Processo

D.4.1 Processos de Fabricação

D.4.1.1 A ASME B16.20 não determina os processos de fabricação permitidos, enquanto as API SPEC 6A e API SPEC 17D determinam os processos de fabricação.

D.4.1.2 Documentação de soldagem (EPS/RQPS) conforme PETROBRAS N-2301 e do soldador qualificados conforme PETROBRAS N-133.

D.4.1.3 Para as juntas de anel metálico RTJ, são permitidos os seguintes processos de fabricação, com controle da qualidade, conforme as condições resumidas na Tabela D.2, a seguir.

Tabela D.2 - Processos de Fabricação Aceitáveis e Inspeção Requerida

Processos de fabricação	Matéria prima	Tratamento térmico	Inspeção de fabricação			
Forjamento de anel a partir de lingote ou barra.	Anel forjado sem solda.	Sempre que necessário para obtenção de dureza especificada, conforme item D.4.3 deste procedimento.	PMI na matéria prima e individual por anel.	Visual, dimensional e rugosidade superficial, individual por anel.	Ultrassom por amostragem em cada lote. Líquido penetrante por amostragem em cada lote. Amostragem conforme NOTA 7.	Medição de dureza antes e após o tratamento térmico. Um ponto em cada face do anel conforme NOTA 4, individual por anel.
Corte por oxicorte, serra, plasma ou jato d'água e usinagem de anel a partir de chapa.	Anel de chapa laminado sem solda.	Sempre que necessário para obtenção de dureza especificada, conforme item D.4.3 deste procedimento.	PMI na matéria prima e individual por anel.	Visual, dimensional e rugosidade superficial, individual por anel.	Ultrassom por amostragem em cada lote. Líquido penetrante por amostragem em cada lote. Amostragem conforme NOTA 7.	Medição de dureza antes e após o tratamento térmico. Um ponto em cada face do anel conforme NOTA 4, individual por anel.
Conformação de anel a partir de barra e solda com soldador qualificado, EPS, RQPS, assinado por inspetor nível 2.	Anel de barra laminado ou extrudado e soldado.	Sempre que necessário para obtenção de dureza especificada, conforme item D.4.3 deste procedimento.	PMI na matéria prima e individual por anel, incluindo na solda.	Visual, dimensional e rugosidade superficial, individual por anel.	100 % Raio X na região da solda em cada anel. Líquido penetrante por amostragem em cada lote. Amostragem conforme NOTA 7.	Medição de dureza antes e após o tratamento térmico. Um ponto em cada face do anel e na região da solda conforme NOTA 4, individual por anel.

Tabela D.2 - Processos de Fabricação Aceitáveis e Inspeção Requerida (Continuação)

Processos de fabricação	Matéria prima	Tratamento térmico	Inspeção de fabricação			
Corte e usinagem de anel a partir de tubo fundido por centrifugação.	Anel de tubo centrifugado sem solda.	Sempre que necessário para obtenção de dureza especificada, conforme item D.4.3 deste procedimento.	PMI na matéria prima e individual por anel.	Visual, dimensional e Rugosidade superficial. individual por anel.	Ultrassom por amostragem em cada lote. Líquido penetrante por amostragem em cada lote. Amostragem conforme NOTA 7.	Medição de dureza antes e após o tratamento térmico. Um ponto em cada face do anel conforme NOTA 4, individual por anel.

NOTA 01 A matéria prima deve ter certificado de composição química, tamanho de grão, teste de tração e teste de impacto. O material da junta de anel deve ser equivalente ao material dos flanges: os anéis metálicos devem ser fabricados com materiais de composição química compatível com os materiais dos flanges, podendo ser produzidos por forjamento, laminação ou outro processo aprovado pelo Cliente ou Comprador.

NOTA 02 As inspeções, Visual, Dimensional, Rugosidade superficial e Dureza, devem ser individuais, isto é, em cada anel.

NOTA 03 As cotas padronizadas na Norma de fabricação devem ser, obrigatoriamente, inspecionadas no exame dimensional, dentro das tolerâncias especificadas na Norma.

NOTA 04 Medição de dureza conforme método ISO 6508-1, ISO 6508-2, ISO 6508-3 ou ASTM E18, antes e após qualquer tratamento térmico.

NOTA 05 PMI – “Positive Metal Inspection” ensaio de identificação da liga metálica na matéria prima e em cada anel fabricado. O aparelho de PMI deve ter calibração comprovada.

NOTA 06 Os ensaios de líquido penetrante, ultrassom e radiografia devem ser realizados por inspetor qualificado e certificado conforme Norma PETROBRAS N-2941.

NOTA 07 Para a inspeção por amostragem com os ensaios de líquido penetrante, ultrassom e raio X, a seleção da quantidade de peças a serem ensaiadas é por amostragem do lote adquirido. A determinação do tamanho da amostra corresponde à ABNT NBR 5426 ou ISO 2859-1, nível de inspeção II, plano de amostragem simples. Não é utilizado NQA ou risco do consumidor. Na ocorrência de pelo menos um produto não conforme, o lote é rejeitado e o Fornecedor deve reinspecionar o lote em 100 %, sanar as não conformidades encontradas e depois reconvocar a inspeção do Cliente ou Comprador. Não são admitidos, dentre outras ocorrências: oxidação, “pittings”, amassamentos, carepas ou qualquer outra descontinuidade.

Tamanho Do Lote	Tamanho Da Amostra Para A Execução Da Inspeção
2 a 8	2
9 a 15	3
16 a 25	5
26 a 50	8
51 a 90	13
91 a 150	20
151 a 280	32
281 a 500	50
501 a 1200	80
1201 a 3200	125
3201 a 10000	200
10001 a 35000	315

NOTA 08 Uso de ferramental próprio no corte e usinagem de aços inoxidáveis com descontaminação antes da operação.

NOTA 09 Medição do teor de ferrita delta para aços austeníticos e na região da solda. Teor máximo de 3 % em matérias primas do tipo, tubos, chapas, barras forjadas e anéis laminados destinados a produção das juntas metálicas. Teor máximo de 8 % na região da solda, quando for permitida soldagem no processo de fabricação das juntas metálicas de vedação.

NOTA 10 Os processos de fabricação por soldagem e centrifugação não são aplicáveis para anel tipo IX, conforme ISO 27509.

NOTA 11 Os exames por ultrassom, radiografia, líquido penetrante e visual devem ser executados com base em procedimentos de acordo com as PETROBRAS N-1594, N-1595, N-1596 e N-1597.

D.4.2 Tratamento Térmico

D.4.2.1 Caso a dureza esteja acima do valor especificado neste procedimento ou outro valor definido no documento de compra, o anel metálico RTJ deve ser submetido a tratamento térmico de normalização ou recozimento, para aço-carbono ou aço liga, e solubilização, para aço inoxidável ou liga de Níquel, ao final da fabricação e antes da usinagem final.

D.4.2.2 Para juntas metálicas de vedação tipo anel em aços inoxidáveis austeníticos, após o tratamento térmico, deve ser realizado ensaio de corrosão intergranular conforme a prática A da ASTM A262, adotando o critério de amostragem indicado na Tabela D.2-NOTA 7.

D.4.3 Durezas Requeridas

As juntas metálicas tipo anel RTJ devem ter durezas máximas conforme Tabela D.3 a seguir:

Tabela D.3 - Durezas em Função do Material de Fabricação

Juntas Metálicas Tipo RTJ		
Material	**Dureza Máxima**	
	Brinell	**Rockwell B**
Ferro doce	90	56
Aço baixo Carbono	120	68
Aço liga 1 ¼ % Cr ½ % Mo	130	72
Aço liga 9 % Cr ½ % Mo	217	96
Aço inoxidável martensítico 410	170	86
Aço inoxidável austenítico 304/304L	160	83
Aço inoxidável austenítico 316/316L	160	83
Aço inoxidável austenítico 317/317L	160	83
Aço inoxidável austenítico 347	160	83
MONEL 400	125	70
INCONEL 625	230	98
INCOLOY 800	170	86
INCOLOY 825	170	86
NOTA 1 Para as medições de dureza na junta fabricada utilizar a escala “Rockwell” B; a medida em “Brinnell” é somente para referência. NOTA 2 A superfície de vedação do canal do flange deve ter dureza de no mínimo 10 HRB acima da dureza correspondente ao anel metálico RTJ. NOTA 3 Essas durezas não são aplicáveis aos anéis tipo IX da ISO 27509.		

D.4.4 Acabamento Superficial

D.4.4.1 As juntas metálicas tipo anel RTJ devem ter o acabamento na superfície de vedação conforme a Tabela D.4.

Tabela D.4 - Acabamento Superficial ou Rugosidade em Função do Tipo de Perfil do Anel RTJ

Tipo de perfil do anel RTJ	Ra (µm)	RMS (µin)
R	1.6 máx.	32 a 63
RX	1.6 máx.	32 a 63
BX	0.8 máx.	32 máx.
SBX	0.8 máx.	32 máx.
IX	0.8 máx.	32 máx.

D.4.4.2 Conforme MSS SP-6, o acabamento deve ser julgado por comparação visual com padrões Ra.

D.4.5 Revestimento Superficial

D.4.5.1 A menos que especificado em contrário na Requisição de Compra, as juntas metálicas tipo anel RTJ de Aço Carbono, ou outro material, não devem ter qualquer revestimento, sendo fornecidas apenas com verniz protetor. Também não se admite a utilização de óleos, graxas e similares.

D.4.5.2 O verniz protetor não deve danificar a marcação normativa e a identificação da rastreabilidade conforme Norma do produto.

D.4.5.3 Quando solicitado o revestimento do anel tipo IX deve ser conforme a ISO 27509.

D.4.6 Marcação da junta anel RTJ

D.4.6.1 As juntas metálicas tipo anel RTJ devem ser identificadas conforme a marcação definida na ASME B16.20 item RJ-4 Marking ou API SPEC 6A item 8.7.3 Tabelas 45 e 46 e ISO 27509.

NOTA Diferentemente da ASME B16.20 e a API SPEC 6A, a Norma ISO determina que a gravação seja no diâmetro interno.

D.4.6.2 Todo anel metálico RTJ deve ter o nº de série individual gravado.

D.4.7 Especificação de Junta de Anel Metálico RTJ

Na especificação técnica da junta de anel metálico tipo RTJ, o Fabricante deve informar no mínimo o seguinte:

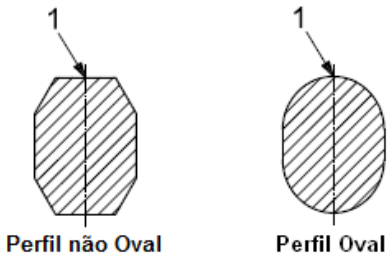
a) Norma ou padrão de fabricação: ASME B16.20;
b) material de construção;
c) diâmetro nominal;
d) classe de pressão;
e) perfil e tipo e numeração conforme ASME B16.20, API SPEC 6A, API SPEC 17D e ISO 27509;
f) dureza máxima.

D.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação

O Modelo de Plano de Inspeção e Testes (PIT) apresentado no Modelo F.7 contempla as atividades mínimas e pontos de inspeção (quando aplicável) para Juntas de Vedação para Flanges.

D.5.1 Medição de Dureza do Anel Metálico RTJ

As posições adequadas para a verificação de dureza de juntas de anel RTJ devem ser conforme indicado na Figura D.1.



1 indica local de medição da dureza superficial da junta de anel

Figura D.1 - Posições para Verificação de Dureza de Juntas de Anel RTJ

NOTA 1 No perfil não oval, são considerados os anéis RTJ tipos: R octogonal, RX, BX, SBX.
NOTA 2 No perfil oval, se deve considerar a correção da dureza medida, conforme Anexo 6 da ASTM E18, previsto para medições em superfícies cilíndricas convexas.

D.5.2 Superfícies Consideradas para o Controle de Acabamento Superficial

As posições adequadas para a verificação do acabamento superficial do canal de juntas de anel RTJ devem ser conforme indicado na Figura D.2.

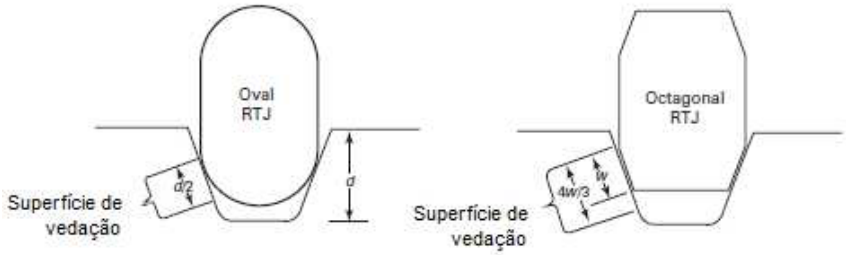


Figura D.2 - Superfícies Consideradas para Controle de Acabamento Superficial

D.5.3 Instrumentos de Medição

O Fornecedor/Fabricante deve possuir os instrumentos de medição necessários para todas as dimensões de anéis RTJ que se propõe fornecer, tais como:

a) paquímetros digitais;
b) padrões de rugosidade para comparação visual;
c) rugosímetro;
d) goniômetro;
e) gabaritos de raio;
f) desempeno, com dimensões mínimas para apoiar os anéis RTJ a serem fornecidos;
g) relógio apalpador;

h) instrumento especialmente desenvolvido para medição da cota “C” dos anéis RTJ tipos R octogonal, RX e BX (ver NOTA 4);
i) instrumento especialmente desenvolvido para medição da cota “ODT” do anel RTJ tipo BX;
j) padrões de calibração, com perfil do anel RTJ, para dimensão “ODT” de cada anel RTJ tipo BX;
k) padrões de calibração, com perfil do anel RTJ, para a dimensão “C”;
l) durômetro de bancada, com demonstração de calibração;
m) aparelho de PMI;
n) mesa tridimensional; e
o) sala de metrologia com temperatura controlada à 20 °C.

NOTA 1 Durômetros portáteis não são aceitáveis.
NOTA 2 Todos os instrumentos devem ter comprovação de calibração.
NOTA 3 A inspeção dos anéis RTJ deve ser feita em sala em temperatura controlada à 20 °C.
NOTA 4 Deve-se usar instrumento de medição tipo “ball gage” ou instrumento especialmente desenvolvido, para a medição das dimensões “C” e “ODT”, ver Figura D.3.

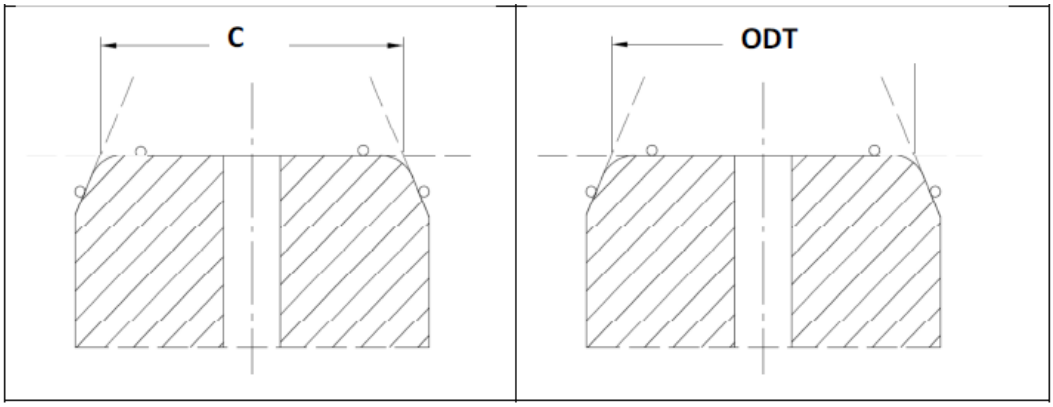


Figura D.3 - Posições C e ODT em anéis RTJ tipo RX e BX

D.5.4 Requisitos Exigíveis aos Fabricantes de Juntas de Anel Metálico

D.5.4.1 O Fabricante deve apresentar a seguinte documentação, em complemento ao item 10 desta Norma, para comprovar a fabricação de suas juntas:

a) teste de tração, teste de impacto;
b) comprovação da construção conforme Tabela D.1 dessa especificação;
c) tratamento térmico;
d) laudos de dimensional e END;
e) dureza e rugosidade em 100 % dos anéis;
f) padrão de descrição e de marcação adotado para as juntas.

D.5.4.2 As empresas que fabricarem juntas de anel metálico devem dispor de serviços de laboratório para análise, desenvolvimento e testes de desempenho de seus produtos, com corpo técnico qualificado e capacitado, para aprovação do modelo e processo de fabricação dos protótipos, incluindo os limites de fabricação.

NOTA 1 O certificado de matéria prima deve ter rastreabilidade até a origem e: atender ao critério mínimo de tipo 3.1 da ISO 10474 da origem.
NOTA 2 Certificados de Subfornecedor (revendedores e distribuidores) só devem ser aceitos mediante teste de qualificação de materiais em laboratórios acreditados na ABNT NBR ISO/IEC 17025 ou ISO/IEC 17025. A rastreabilidade do processo, deve ser verificada, acompanhada e registrada pelo RIF.

D.6 Preservação e Embalagem

D.6.1 Cada anel deve ser embalado em uma caixa de papelão individual com uma etiqueta colada, contendo as principais informações como fabricante, descrição do anel e nº de série para rastreabilidade.

D.6.2 O lote dos anéis deve ser embalado em uma caixa de madeira o suficientemente resistente para conter o peso dos anéis, sem danificar durante o transporte, contendo uma etiqueta de identificação colada com o nome de fabricante, nº do pedido de compra, quantidade e tipo de anéis, peso bruto e peso líquido.

Anexo E - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Estojos e Porcas para Flanges

E.1 Escopo

E.1.1 Este Anexo estabelece os requisitos de inspeção para fixadores (parafusos, estojos, barra roscada e porcas) a serem atendidos em fornecimento cujo cliente final seja a PETROBRAS.

E.1.2 Este Anexo aplica-se a aquisição de fixadores fabricados em materiais ferrosos e não ferrosos, conforme os requisitos constantes nas ASTM A193/A193M, ASTM A194/A194M, ASTM A307, ASTM A320, ASTM F3125/F3125M, ASTM A354, ASTM A453/A453M, ASTM A437/A437M, ASTM A540/A540M, ASTM A563/A563M, ASTM A962/A962M, ASTM A1014/A1014M, ASTM F467, ASTM F468, ASTM F593, ASTM F594, ISO 898-1, ISO 898-2, ISO 898-3, ISO 898-5, ISO 898-7, ISO 3506-2 e ISO 4032 para o grau especificado.

E.1.3 A PETROBRAS se reserva o direito de, a qualquer tempo, verificar a aplicação e manutenção dos requisitos definidos neste anexo, inclusive nos Fornecedores e Subfornecedores de bens e serviços. Para tanto pode proceder diligências, inspeções, auditorias e aplicação de listas de verificação.

E.2 Referências Normativas

As referências normativas consideradas neste documento estão relacionadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

E.3 Termos e Definições

As definições adotadas neste Anexo E estão apresentadas no corpo desta Norma e nas Normas referenciadas.

E.4 Controle de Processo

E.4.1 Aquisição

E.4.1.1 O Fornecedor deve estabelecer, implementar e manter uma sistemática para assegurar a conformidade a este Anexo em todos os seus contratados e subcontratados de bens e serviços.

E.4.1.2 O Fornecedor deve realizar inspeção de recebimento dos equipamentos ou materiais objetos da aquisição.

E.4.1.3 O Fornecedor deve manter a disposição da PETROBRAS toda a documentação da qualidade exigida contratualmente.

E.4.2 Controle de Produção e Prestação de Serviço

Antes do início de cada atividade específica, o Fornecedor deve elaborar e aprovar os procedimentos de execução e de inspeção conforme necessário.

E.4.3 Identificação e Rastreabilidade

E.4.3.1 O Fornecedor ao planejar a rastreabilidade total deve considerar que os itens rastreáveis devem possuir, individualmente ou em lotes, uma única identificação.

E.4.3.2 A definição necessária e a rastreabilidade a ser aplicada aos fixadores está apresentada a seguir:

E.4.3.2.1 Rastreabilidade Total (RT) – para os itens classificados com rastreabilidade total, deve ser assegurada uma exata correlação entre cada item e seus dados fundamentais (por exemplo: certificados, exames, ensaios, lotes, data de fabricação, corrida, validade) desde a matéria-prima até o produto acabado, voltada à utilização a qualquer momento.

E.4.3.2.2 A rastreabilidade deve ser através de marcação física dos componentes e assegurada durante toda a duração do trabalho do contrato e também após a montagem e testes finais.

E.4.3.2.3 Todos os lotes de fixadores devem ser identificados com a gravação do logotipo do fabricante e grau do material, que deve ser realizada (quando aplicável) na face de maior comprimento da rosca para o caso de prisioneiros, e para demais tipos de fixadores conforme ASTM A962/A962M.

E.4.3.2.4 O Fornecedor deve possuir um procedimento evidenciando a sua sistemática de identificação dos fixadores.

E.5 Atividades Mínimas de Inspeção de Fabricação

O Modelo de PIT apresentado no Modelo F.8 contempla as atividades mínimas e pontos de inspeção (quando aplicável) para o PIT para Estojos e Porcas para Flanges.

E.5.1 Controle de Registros e Certificados

E.5.1.1 O Fornecedor deve estabelecer também, como registros da qualidade, aqueles provenientes dos requisitos das Normas específicas de cada especialidade.

E.5.1.2 O Fornecedor deve manter disponíveis para o responsável pela inspeção todos os registros da qualidade, os itens a seguir são aqueles que devem ser fornecidos com o “data book” de cada tipo de fixador:

a) certificados de ensaios mecânicos, físicos e químicos de matérias-primas (NOTAS 1 e 2) ou componentes, incluindo exames/testes realizados durante a fabricação;
b) relatórios de exames visuais e dimensionais, incluindo calibração de roscas;
c) registros de tratamento térmico, incluindo laudos e gráficos;
d) registros de medições de dureza (quando aplicável por norma e/ou requisito do cliente);
e) relatório de inspeção das etapas da aplicação do revestimento (quando aplicável pelo requisito do cliente);
f) registros ou relatórios de não conformidades ocorridas durante o processo de fabricação, montagem, testes e expedição, contendo o respectivo parecer do fabricante quanto às disposições e ações corretivas adotadas e consultas técnicas;
g) procedimentos de identificação, preservação e embalagem;
h) evidências de marcação do produto;
i) certificação do produto.

NOTA 1 O certificado de matéria prima deve ter rastreabilidade até a origem e: atender ao critério mínimo de tipo 3.1 da ISO 10474 da origem.

NOTA 2 Certificados de Subfornecedor (revendedores e distribuidores) só devem ser aceitos mediante teste de qualificação de materiais em laboratórios acreditados na ABNT NBR ISO/IEC 17025 ou ISO/IEC 17025. A rastreabilidade do processo, deve ser verificada, acompanhada e registrada pelo RIF.

E.5.1.3 O Fornecedor deve estabelecer, implementar e manter uma sistemática para assegurar que todos os materiais cujo fornecimento seja contratualmente de sua responsabilidade, sejam entregues com seus certificados de materiais, certificados de inspeção e liberação e outros documentos contratuais e/ou regulamentares, quando aplicável.

E.6 Preservação e Embalagem

A preservação do produto deve atender no mínimo aos seguintes itens:

a) as embalagens devem proteger os fixadores de danos de transporte e corrosão;
b) os fixadores devem ser acondicionados em caixas de madeira e protegidos de modo a evitar o contato entre os mesmos durante o transporte;
c) as caixas devem ser protegidas com resistência suficiente para acondicionar os fixadores durante o período de armazenamento no almoxarifado e projetadas para movimentação por empilhadeira (quando aplicável);
d) as caixas devem ser identificadas adequadamente.

Anexo F - Modelos de PIT

Modelo F.1 - Válvulas Industriais (vide arquivo Excel)

LOGOTIPO DO FORNECEDOR	INCLUIR O NOME DO FORNECEDOR NESTA CÉLULA	NR:	REV.:
	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES		FOLHA : 01 de 01
INCLUIR O NOME ENDEREÇO DO FABRICANTE NESTA CÉLULA			

| | | |

Modelo F.2 - Válvulas de Controle (vide arquivo Excel)

LOGOTIPO DO FORNECEDOR	INCLUIR O NOME DO FORNECEDOR NESTA CÉLULA PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES	NR:	REV.: FOLHA : 01 de 01
INCLUIR O NOME ENDEREÇO DO FABRICANTE NESTA CÉLULA			

PC:	CLIENTE: PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS	DESENHO Nº :	TAG/MODELO:
FD:	VÁLVULA DE CONTROLE (INFORMAR TIPO)	NPS / CLASSE / CLASSE / CLASSE / NPS / CLASSE / NPS / CLASSE / NPS	CLASSE / NPS / CLASSE / NPS
RM:			
ET:	ATUAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO (INFORMAR N.A. quando não aplicável)		

ITEM	COMPONENTES CRÍTICOS / INSPEÇÕES E ENSAIOS	CORPO	TAMPA / CASTELO	OBTURADOR / GAIOLA	PORTA SEDE	SEDE	HASTE	EIXO INFERIOR	ESTOJOS / PARAFUSOS / PRISIONEIROS / PORCAS	ESTRUTURAS INTERNAS, ANEL GUIA, CANETA	O-RING	GAXETAS	MOLAS	ATUADOR (ELÉTRICO OU PNEUMÁTICO)	REVESTIMENTOS METÁLICOS	SOLDAS DE PRODUÇÃO	SOLDAS DE REPAROS	VÁLVULA MONTADA	PINTURA PADRÃO PETROBRAS	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	PETROBRAS	CLASSIFICADORA	PROCEDIMENTOS E/OU INSTRUÇÕES TÉCNICAS (INFORMAR N.A. quando não aplicável)	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO (INFORMAR A NORMA onde aplicável)	REGISTROS EMITIDOS PELO CQ	NOTAS RELACIONADAS
1	Matéria Prima	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD				RD	MP					
2	Corpos de Prova para Contra-Prova	WP	WP																		RD	MP					1
3	Inspeção Visual (após usinagem)	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD				RD	MP					2, 3 e 7
4	Inspeção Dimensional (após usinagem)	RD	RD	RD	RD		RD	RD							RD	RD	RD				RD	MP					3 e 14
5	Medição de Espessura de Parede	RD	RD															HP			RD	MP					11
6	Soldagem															RD	RD				RD	MP					3
7	Teste de Reconhecimento de Ligas	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD		RD				RD				HP			RD	MP					4 e 9
8	Líquido Penetrante	RD	RD	RD												RD	RD				RD	MP					
9	Partículas Magnéticas	RD	RD													RD	RD				RD	MP					10
10	Radiografia	RD	RD													RD	RD				RD	MP					5
11	Ultrassom	RD	RD													RD	RD				RD	MP					5
12	Tratamento Térmico	RD	RD				RD									RD	RD				RD	MP					3
13	Dureza	RD	RD				RD								RD	RD	RD	HP			RD	MP					6
14	Teste de Continuidade Elétrica																	HP			RD	MP					
15	Testes Hidrostáticos (Gaxeta e Corpo)	HP	HP															HP			RD	MP					12
16	Teste de Estanqueidade das sedes																	HP			RD	MP					
17	Teste de Modulação																	HP			RD	MP					
18	Teste de Banda Morta																	HP			RD	MP					8
19	Teste Funcional																	HP			RD	MP					
20	Torque dos Estojos/Prisioneiros																	HP			RD	MP					
21	Marcação, Identificação e Rastreabilidade	HP	HP						HP					HP				HP		HP	RD	MP					
22	Pintura																	RD	HP		RD	MP					13
23	Visual e dimensional final com a válvula montada																	HP			RD	MP					
24	Certificado de emissão fugitiva																	RD			RD	MP					
25	Certificado de Ensaio a Fogo																	RD			RD	MP					
26	Embalagem																				RD	MP					
27	Data Book																				HP	MP					

HP (Hold Point) - Ponto de Espera: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que este notificará o responsável pela inspeção de fabricação, dentro dos prazos contratuais, visando a análise, verificação ou testemunho dos mesmos e sem o qual o processo de fabricação não pode continuar.

WP (Witness Point) - Ponto de Observação: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que este notificará o responsável pela inspeção de fabricação, dentro dos prazos contratuais, visando a análise, verificação ou testemunho de eventos acordados no Plano de Inspeção e Testes, sem que o processo fabril seja interrompido.

RD (Review Documents) - Revisão Documental: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que serão gerados documentos (procedimentos, registros, certificados, relatórios, etc.) a serem apresentados ao órgão inspetor como documentação técnica na inspeção final.

MP (Monitoring Point) - Ponto de Monitoramento: é o evento de inspeção no ciclo fabril do fornecedor onde não há necessidade deste informar ao responsável pela inspeção de fabricação, porém este último poderá acompanhá-lo caso esteja nas instalações do fornecedor.

HISTÓRICO DE REVISÕES

REV. Nº	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO

NOTAS RELACIONADAS (ESPECÍFICAS)

1 - **Corpos de Prova:** WP aplicável para identificação, ensaios químicos e mecânicos para materiais fundidos e micro fundidos, conforme Requisito de Inspeção.	8 - **Teste do atuador:** após o Teste Hidrostático será testado o conjunto montado.
2 - **Molas:** apresentar para inspeção do RIF o certificado de conformidade, especificando matéria prima da mola.	9 - **Juntas e Gaxetas:** para gaxetas não é aplicável o teste de reconhecimento de liga.
3 - **Soldagem:** apresentar para inspeção do RIF toda documentação de soldagem (EPS, RQPS, RQS, etc.).	10 - **Partículas Magnéticas:** conforme Requisito de Inspeção.
4 - **Teste de Reconhecimento de Ligas:** aplicável somente para aços inoxidáveis e aços ligas.	11 - **Medição de espessura:** HP aplicável para corpo e tampa/castelo para válvula montada.
5 - **Radiografia e Ultrassom:** aplicável quando especificado em norma, PC (Pedido de Compras) ou Ordem de Compra.	12 - **Teste hidrostático de integridade:** deve ser realizado nos componentes corpo e tampa/castelo com prisioneiros definitivos.
6 - **Dureza:** aplicável para corpo e tampa em FJA (RTJ) e regiões endurecidas.	13 - **Pintura padrão PETROBRAS:** inspeção visual, medição de espessura, teste de aderência e verificação dos certificados de tinta.
7 - **Atuadores e Redutores:** apresentar certificado de conformidade do fabricante do atuador.	14 - **Dimensional de Componentes:** aplicável apenas para as cotas normativas.

A) Todas as atividades de inspeção deverão atender aos REQUISITOS DA QUALIDADE (GERAL e N-215 ANEXO A).
B) Documentação Técnica consiste de: relatório de conformidade do produto relacionando testes, ensaios e inspeções realizadas, certificados de matéria-prima, registros gerados pelo fornecedor em atendimento à fabricação.
C) Acessório utilizado como componente do produto principal: deverá ser apresentado certificado de conformidade do mesmo e inspecionado conforme PIT PADRÃO DE ACESSÓRIOS (quando aplicável).
D) HP´s aplicáveis para a válvula montada apenas nos componentes onde for acessível.
E) Os pontos de acompanhamento pela Petrobras e/ou Classificadora podem ser informados através de contrato ou *Pre inspection Meeting*.

N-215 - Rev. A

Modelo F.3 - Válvulas de Segurança e Alívio (vide arquivo Excel)

LOGOTIPO DO FORNECEDOR	INCLUIR O NOME DO FORNECEDOR NESTA CÉLULA	Nº:	REV.:
	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES		FOLHA : 01 de 01
INCLUIR O NOME ENDEREÇO DO FABRICANTE NESTA CÉLULA			

PC:	CLIENTE: PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS	DESENHO Nº:	TAG/MODELO:
FD:	VÁLVULA DE SEGURANÇA E OU ALÍVIO TIPO MOLA OU PILOTO OPERADA (INFORMAR O TIPO)	NPS / CLASSE	
RM:			
ET:	ATUAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO (INFORMAR N.A. quando não aplicável)		

ITEM	COMPONENTES CRÍTICOS / INSPEÇÕES E ENSAIOS	CORPO / BASE	CASTELO / CILINDRO E CAPUZ	BOCAL	HASTE	DISCO	GUIA	MOLA	FOLE (QUANDO APLICÁVEL)	ESTOJOS / PARAFUSOS / PRISIONEIROS / PORCAS	JUNTAS METÁLICAS E GAXETAS	REVESTIMENTOS METÁLICOS (Quando aplicável)	SOLDAS DE PRODUÇÃO	SOLDAS DE REPARO	VÁLVULA MONTADA	PINTURA PADRÃO PETROBRAS	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	PETROBRAS	CLASSIFICADORA	PROCEDIMENTOS E/OU INSTRUÇÕES TÉCNICAS (INFORMAR N.A. quando não aplicável)	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO (INFORMAR A NORMA onde aplicável)	REGISTROS EMITIDOS PELO CQ	NOTAS RELACIONADAS
1	Matéria Prima	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD				RD	MP					
2	Certificado de Capacidade														RD			RD	MP					
3	Corpos de Prova para Contra-Prova	WP	WP	WP														RD	MP					1
4	Inspeção Visual (após usinagem)	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD				RD	MP					2 e 3
5	Inspeção Dimensional (após usinagem)	RD	RD	RD	RD	RD		RD					RD	RD				RD	MP					3 e 11
6	Soldagem												RD	RD				RD	MP					3
7	Medição de Espessura de Parede	RD	RD						RD						HP			RD	MP					
8	Teste de Reconhecimento de Ligas	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD		RD				HP			RD	MP					4 e 7
9	Teste de Carga Sólida							RD										RD	MP					2
10	Líquido Penetrante	RD	RD	RD		RD							RD	RD				RD	MP					
11	Partículas Magnéticas	RD	RD										RD	RD				RD	MP					8
12	Radiografia	RD	RD	RD		RD							RD	RD				RD	MP					5
13	Ultrassom	RD	RD															RD	MP					5
14	Tratamento Térmico	RD	RD										RD	RD				RD	MP					3
15	Dureza	RD		RD								RD	RD	RD	HP			RD	MP					6
16	Teste Hidrostático (Integridade)	HP	HP	HP											HP			RD	MP					9
17	Teste de Estanqueidade da Sede														HP			RD	MP					
18	Teste de Pressão de Abertura "SET PRESSURE"														HP			RD	MP					
19	Teste Pneumático / Integridade do Fole														HP			RD	MP					
21	Teste Funcional da Alavanca														HP			RD	MP					
22	Torque dos Estojos/Prisioneiros														HP			RD	MP					
23	Marcação, Identificação e Rastreabilidade	HP	HP							HP					HP		HP	RD	MP					
24	Pinturs														RD	HP		RD	MP					10
25	Visual e dimensional final com a válvula montada														HP			RD	MP					
26	Embalagem														HP			RD	MP					
27	Data Book																	HP	MP					

HP (Hold Point) - Ponto de Espera: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que este notificará o responsável pela inspeção de fabricação, dentro dos prazos contratuais, visando a análise, verificação ou testemunho dos mesmos e sem o qual o processo de fabricação não pode continuar.

WP (Witness Point) - Ponto de Observação: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que este notificará o responsável pela inspeção de fabricação, dentro dos prazos contratuais, visando a análise, verificação ou testemunho de eventos acordados no Plano de Inspeção e Testes, sem que o processo fabril seja interrompido.

RD (Review Documents) - Revisão Documental: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que serão gerados documentos (procedimentos, registros, certificados, relatórios, etc.) a serem apresentados ao órgão inspetor como documentação técnica na inspeção final.

MP (Monitoring Point) - Ponto de Monitoramento: é o evento de inspeção no ciclo fabril do fornecedor onde não há necessidade deste informar ao responsável pela inspeção de fabricação, porém este último poderá acompanhá-lo caso esteja nas instalações do fornecedor.

HISTÓRICO DE REVISÕES

REV. Nº	DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO

NOTAS RELACIONADAS (ESPECÍFICAS)

1 - **Corpos de Prova:** WP aplicável para identificação, ensaios químicos e mecânicos para materiais fundidos e micro fundidos, conforme Requisito de Inspeção.

2 - **Molas:** apresentar para inspeção do RIF o certificado de conformidade, especificando matéria prima da mola.

3 - **Soldagem:** apresentar para inspeção do RIF toda documentação de soldagem (EPS, RQPS, RQS, etc.).

4 - **Teste de Reconhecimento de Ligas:** aplicável somente para aços inoxidáveis e aços ligas.

5 - **Radiografia e Ultrassom:** aplicável quando especificado em norma, PC (Pedido de Compras) ou Ordem de Compra.

6 - **Dureza:** aplicável para corpo e bocal em FJA (RTJ) e regiões endurecidas.

7- **Juntas e Gaxetas:** para gaxetas não é aplicável o teste de reconhecimento de liga.

8 - **Particulas Magneticas :** conforme Requisito de Inspeção.

9 - **Teste hidrostático de integridade:** deve ser realizado nos componentes corpo, castelo e bocal com os prisioneiros e porcas definitivos.

10 - **Pintura padrão PETROBRAS:** inspeção visual, medição de espessura, teste de aderência e verificação dos certificados de tinta.

11 - **Dimensional de Componentes:** aplicável apenas para as cotas normativas.

NOTAS GERAIS

A) As válvulas atendem aos requisitos da N-1882, N-2368, ASME VIII, Div. 1 e ASME I.

B) Todas as atividades de inspeção deverão atender aos REQUISITOS DA QUALIDADE (GERAL e N-215 ANEXO A).

C) Documentação Técnica consiste de: relatório de conformidade do produto relacionando testes, ensaios e inspeções realizadas, certificados de matéria-prima, registros gerados pelo fornecedor em atendimento à fabricação.

D) Acessório utilizado como componente do produto principal: deverá ser apresentado certificado de conformidade do mesmo e inspecionado conforme PIT PADRÃO DE ACESSÓRIOS (quando aplicável).

E) Os pontos de acompanhamento pela Petrobras e/ou Classificadora podem ser informados através de contrato ou *Pre inspection Meeting*.

F) HF s aplicáveis para a válvula montada apenas nos componentes onde for acessível.

N-215 - Rev. A

Modelo F.4 - Acessórios para Válvulas (vide arquivo Excel)

LOGOTIPO DO FORNECEDOR	INCLUIR O NOME DO FORNECEDOR NESTA CÉLULA	Nº:	REVISÃO:
	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES		FOLHA : 01 de 01
	INCLUIR O NOME ENDEREÇO DO FABRICANTE NESTA CÉLULA		

PC:	CLIENTE: PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS	DESENHO Nº :	TAG/MODELO:
RM:	ACESSÓRIOS PARA VÁLVULAS (PNEUMÁTICOS, HIDRÁULICOS E ELÉTRICOS)		
ET:			
FD:			

ITEM	ACESSÓRIOS / INSPEÇÕES E ENSAIOS	ACESSÓRIOS ELÉTRICOS (Área Classificada)	ACESSÓRIOS PNEUMATICOS	VÁLVULAS - DRENO, VENT E BLOQUEIO	VÁLVULA DE SEGURANÇA/ALÍVIO	VASO DE PRESSÃO SOLDADO (Projeto ASME Sec VIII - Div 1)	ATUADOR ELETRÔNICO (HART / FF/ PROFIBUS) (Área Classificada)	ATUADOR ELÉTRICO (Área Classificada)	ATUADOR PNEUMÁTICO / HIDRÁULICO	RESERVATÓRIO DE GÁS DE ALTA PRESSÃO (PROJETO ISO 4705) QUANDO APLICÁVEL	PROCEDIMENTOS E/OU INSTRUÇÕES TÉCNICAS	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTROS EMITIDOS PELO CQ
1	Inspeção Visual	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP			
2	Inspeção Dimensional	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP			
3	Medição de Espessura de Parede			HP	HP	HP				HP			
4	Teste de Reconhecimento de Ligas	RD	RD	HP	HP	HP				HP			
5	Liquido Penetrante			RD	RD	RD				RD			
6	Ensaios Não Destrutivos: US - RX - PM			RD	RD	RD				RD			
7	Inspeção de solda			RD	RD	RD				RD			
8	Teste Hidrostático			HP	RD	HP				HP			
9	Teste de Estanqueidade			HP	HP				HP				
10	Teste Funcional			HP	HP		HP	HP	HP				
11	Pintura Padrão PETROBRAS	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP			
12	Documentação Técnica	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD			
13	Nota relacionada Específica	1	2	3	4	5	6	6	7	8 e 9			

HP (Hold Point) - Ponto de Espera: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que este notificará o responsável pela inspeção de fabricação, dentro dos prazos contratuais, visando a análise, verificação ou testemunho dos mesmos e sem o qual o processo de fabricação não pode continuar.

WP (Witness Point) - Ponto de Observação: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que este notificará o responsável pela inspeção de fabricação, dentro dos prazos contratuais, visando a análise, verificação ou testemunho de eventos acordados no Plano de Inspeção e Testes, sem que o processo fabril seja interrompido.

RD (REVIEW DOCUMENTS) - Revisão Documental: é o evento de inspeção, no ciclo fabril do fornecedor, em que serão gerados documentos (procedimentos, registros, certificados, relatórios, etc.) a serem apresentados ao órgão inspetor como documentação técnica na inspeção final.

MP (Monitoring Point) - Ponto de Monitoramento: é o evento de inspeção no ciclo fabril do fornecedor onde não há necessidade deste informar ao responsável pela inspeção de fabricação, porém este último poderá acompanhá-lo caso esteja nas instalações do fornecedor.

HISTÓRICO DE REVISÕES

REV. Nº	DATA	ELABORADO		VERIFICADO		APROVADO	

NOTAS RELACIONADAS (ESPECÍFICAS)

1) Com Certificado de Conformidade em atendimento à Portaria 179 do INMETRO.
2) Com certificado de teste/garantia do fabricante.
3) "HP" da válvula de dreno, vent e bloqueio conforme Requisito Complementar da Qualidade de Válvulas modelo 1.
4) "HP" da válvula de segurança/alívio conforme Requisito Complementar da Qualidade de Válvulas modelo 3.
5) "HP" no fornecedor do equipamento principal. Data Book montado pelo fabricante atendendo à NR-13, com bases de cálculo, desenhos, procedimentos de END´s e de Soldagem (EPS, RQPS, RQS), relatórios de inspeção e certificados de matéria-prima, complementado com relatório de teste hidrostático.
6) "HP" nos testes da válvula principal montada. Com certificado INMETRO.
7) "HP" nos testes da válvula principal montada.
8) "HP" no fornecedor do equipamento principal. Data Book montado pelo fabricante atendendo á NR-13, com bases de cálculo, desenhos, relatórios de testes e certificados de matéria-prima. Inspeção e ensaios conforme previsto na norma de projeto do componente.
9) Os reservatórios de gás de alta pressão são "Garrafas de Gás" do tipo usadas para o transporte de gases, não são fabricados por soldagem.
10) Para todas as etapes de inseção apresentadas neste PIM é considerado "MP" para a Petrobras.

NOTAS GERAIS

A) Todas as atividades de inspeção deverão atender aos REQUISITOS DA QUALIDADE (GERAL e N-215 ANEXO A).
B) Documentação Técnica consiste de: relatório de conformidade do produto,baseado na EN 10204, relacionando testes, ensaios e inspeções realizadas, certificados de matéria-prima, registros gerados pelo fornecedor em atendimento à fabricação.
C) Os acessórios serão fabricados conforme especificação técnica aprovada pelo comprador (submetida a aprovação do RIF quando previsto em contrato).

N-215 - Rev. A

Modelo F.5 - Tubos de Condução (vide arquivo Excel)

LOGOTIPO E NOME DO FABRICANTE	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES				Nº: XXXXX			REV. XX
	Material: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				PC Petrobras: XXXXXXXXXXXX			
	Documento de Referência: ET-0000.00.0000-972-1AL-001 - Requisito Geral de Qualidade N-215 - ANEXO B - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Tubos de Condução							Data: XXXXXXXXXX
INCLUIR O NOME ENDEREÇO DO FORNECEDOR NESTA CÉLULA								

No.	ETAPA	Elaborado por: XXXXXXXXXXXX		Aprovado por: XXXXXXXXXXXX		Inspeção Tipo "Q"			OBSERVAÇÃO
		DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTRO	FABRICANTE	RIF	PETROBRAS	
1	Recebimento de Material	Inspeção de Recebimento (Visual / Dimensional)				HP	RD	MP	
		Certificados de Origem							Notas 01 e 02
		Análise dos Certificados de Matéria Prima							
		Identificação e Rastreabilidade do material							Nota 03
3	Produção	Sodagem (EPS, RQPS, Procedimento)				HP	RD	MP	Nota 04
		Qualificação dos Soldadores							Nota 04
		Tratamento Térmico (se requerido)							Nota 04
4	Ensaiso Não Destrutivos	EVS				HP	RD	MP	Nota 04
		LP / PM				HP	RD		Nota 04
		Ultrasson / RX				HP	RD		Nota 04
		Dureza				HP	HP		
5	Pintura e Revestimento	Medição de Espessura / Teste de Aderência				HP	RD	MP	Nota 05
6	Inspeção Final	Visual				HP	HP	MP	
		Testes Hidrostático							Nota 04
		Teste de Reconhecimento e Ligas							
		Medição de Espessura de Parede							
		Dimensional							
		Identificação							
7	Instrumentos de Medição	Verificação dos Certificados de Calibração dos Instrumentos Utilizados Durante a Inspeção							
8	Data Book	Análise de Data Book							
9	Preservação e Embalagem	Verificação da Preservação e Embalagem							

LEGENDAS: HP: Ponto de Espera, WP: Ponto do Observação, MP: Ponto de Monitoramento, RD: Verificação Documental

NOTAS:

1 -O certificado de conformidade de matéria-prima deve ser o da usina/fabricante, conforme ISO 10474 tipo 3.1, conforme a caracterista de cada bem, ver anexo B da N-215. Para matéria-prima sem certificado de conformidade da usina/fabricante, os ensaios de contraprova, bem como toda a rastreabilidade do processo, devem ser verificados, acompanhados e registrado pelo responsável pela inspeção.

2 - Caso o laboratório seja acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025, não é necessário testemunho dos ensaios pelo RIF, o evento pode ser considerado como "RD" .

3 - As amostras para sinetagem/testes devem ser por corrida de material.

4- Para desobrigar o HP do RIF no teste hidrostático o certificado deve ter rastreabilidade até a origem, ver nota 2 do anexo B item B.6.1.

5- Pintura e Revestimentos padrão PETROBRAS: inspeção visual, medição de espessura, teste de aderência e verificação dos certificados de tintas e revestimentos.

N-215 - Rev. A

Modelo F.6 - Conexões, Flanges e Niples de Tubulação (vide arquivo Excel)

LOGOTIPO E NOME DO FABRICANTE	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES		Nº: XXXX	REV. XX
	Material: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		PC Petrobras: XXXXXXXXXXXX	
	Documento de Referência: ET-0000.00-0000-972-1AL-001 - Requisito Geral de Qualidade N-215 - ANEXO C - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Conexões, Flanges e Niples de Tubulação			Data: XXXXXXXXX
	Elaborado por: XXXXXXXXXXXX	Aprovado por: XXXXXXXXXXXX	Inspeção Tipo "Q"	
INCLUIR O NOME ENDEREÇO DO FORNECEDOR NESTA CÉLULA				

No.	ETAPA	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTRO	FORNECEDOR	OIA	PETROBRAS	OBSERVAÇÃO
1	Recebimento de Material	Inspeção de Recebimento (Visual / Dimensional)				HP	RD	MP	
		Certificados de Origem							Notas 1 e 2
		Análise dos Certificados de Matéria Prima							Notas 1 e 2
		Ensaios Qumicos e Mecânicos							Notas 1 e 2
		Identificação e Rastreabilidade do material							Nota 3
3	Produção	Sodagem (Procedimento)				HP	RD	MP	Ver item C.4.3.3, C.4.4 a C.4.7
		EPS, RQPS							Ver item C.4.3.3, C.4.4 a C.4.7
		Qualificação dos Soldadores							Ver item C.4.3.3, C.4.4 a C.4.7
		Tratamento Térmico (se requerido)							Ver item C.4.3.4
		Corpos-de-Prova							Ver item C.5.1
4	Ensaiso Não Destrutivos	EVS				HP	RD	MP	
		LP / PM				HP	RD		Ver item C.5.2
		Ultrasson / RX /				HP	RD		Ver item C.5.5
		Dureza				HP	HP		
5	Pintura e Revestimento	Medição de Espessura / Teste de Aderência				HP	RD	MP	Ver itens C.4.8 e C.4.9
6	Inspeção Final	Visual / Dimensional				HP	HP	MP	Ver item C.5.7
		Teste de Reconhecimento e Ligas							Ver item C.5.4
		Medição de Espessura de Parede							Ver item C.5.3
		Identificação, Marcação e Rastreabilidade							Ver item C.5.6
7	Instrumentos de Medição	Verificação dos Certificados de Calibração dos Instrumentos Utilizados Durante a Inspeção							
8	Data Book	Análise de Data Book							Ver item C.6
9	Preservação e Embalagem	Verificação da Preservação e Embalagem							Ver item C.7

LEGENDAS: HP: Ponto de Espera, WP: Ponto do Observação, MP: Ponto de Monitoramento, RD: Verificação Documental

NOTAS:

1 -O certificado de conformidade de matéria-prima deve ser o da usina/fabricante, conforme ISO 10474 tipo 3.1, conforme a caracterista de cada bem, ver anexo C da N-215. Para matéria-prima sem certificado de conformidade da usina/fabricante, os ensaios de contraprova, bem como toda a rastreabilidade do processo, devem ser verificados, acompanhados e registrado pelo responsável pela inspeção.

2 - Caso o laboratório seja acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025, não é necessário testemunho dos ensaios pelo RIF, o evento pode ser considerado como "RD" .

3 - As amostras para sinetagem/testes devem ser por corrida de material.

4- Para Aços Inoxidáveis Austeníticos atender sos Requisitos Adicionais C.5.8 e C.5.9

5- Para Flanges API SPEC 6A e API SPEC 17D atender sos Requisitos Adicionais C.5.10

N-215 - Rev. A

Modelo F.7 - Juntas de Vedação para Flanges (vide arquivo Excel)

LOGOTIPO E NOME DO FABRICANTE	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES								Nº: XXXX	REV. XX
	Material: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX								PC Petrobras: XXXXXXXXXXXX	
	Documento de Referência: ET-0000.00-0000-972-1AL-001 - E N-215 - ANEXO D - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Juntas de Vedação em Flanges de Tubulação									Data: XXXXXXXXXX
	Elaborado por: XXXXXXXXXXXX				Aprovado por: XXXXXXXXXXXX				Inspeção Tipo "Q"	
INCLUIR O NOME ENDEREÇO DO FORNECEDOR NESTA CÉLULA										
No.	**ETAPA**	**DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE**	**DOCUMENTO DE REFERÊNCIA**		**CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO**	**REGISTRO**	**FORNECEDOR**	**OIA**	**PETROBRAS**	**OBSERVAÇÃO**
1	Recebimento de Material	Inspeção de Recebimento (Visual / Dimensional)					HP	RD	MP	
		Certificados de Origem								Notas 1 e 2
		Análise dos Certificados de Matéria Prima								Notas 1 e 2
		Ensaios Quimicos e Mecânicos								Notas 1 e 2
		Identificação e Rastreabilidade do material								Notas 1 e 2
3	Produção	Sodagem (Procedimento)					HP	RD	MP	Ver item D.4.1
		EPS, RQPS								Ver item D.4.2
		Qualificação dos Soldadores								Ver item D.4.3
		Tratamento Térmico								Ver tabela D.2, item D.4.2 e notas 3 e 4
4	Ensaiso Não Destrutívos	EVS					HP	RD	MP	
		LP / PM								Tabela D.2
		Medição de Espessura de Parede								Tabela D.2
		Ultrasson / RX /								Tabela D.2
		Dureza						HP		Ver itens D4.3 e tabela D.3
5	Inspeção Final	Acabamento Superficial					HP	HP	MP	Ver itens D.4.4 e 4.5, tabela D.4
		Visual / Dimensional								
		Susceptibilidade à corrosão intergranular;								
		Teste de Reconhecimento e Ligas								
		Medição de Espessura de Parede								
		Identificação, Marcação e Rastreabilidade								Ver itens D.4.6 e D4.7
6	Instrumentos de Medição	Verificação dos Certificados de Calibração dos Instrumentos Utilizados Durante a Inspeção					HP	RD	MP	
7	Data Book	Análise de Data Book					HP	RD	MP	Ver item D.5
8	Preservação e Embalagem	Verificação da Preservação e Embalagem					HP	RD	MP	Ver item D.6

LEGENDA HP: Ponto de Espera, WP: Ponto do Observação, MP: Ponto de Monitoramento, RD: Verificação Documental

NOTAS:

1 -O certificado de conformidade de matéria-prima deve ser o da usina/fabricante, conforme ISO 10474 tipo 3.1, conforme a caracteristica de cada bem, ver anexo D da N-215. Para matéria-prima sem certificado de conformidade da usina/fabricante, os ensaios de contraprova, bem como toda a rastreabilidade do processo, devem ser verificados, acompanhados e registrado pelo responsável pela inspeção.

2 - Caso o laboratório seja acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025, não é necessário testemunho dos ensaios pelo RIF, o evento pode ser considerado como "RD" .

3 - As amostras para sinetagem/testes devem ser por corrida de material.

4 - Os certificados de tratamento térmico, devem incluir os gráficos.

N-215 - Rev. A

Modelo F.8 - Estojos e Porcas para Flanges (vide arquivo Excel)

LOGOTIPO E NOME DO FABRICANTE	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES		Nº: XXXX	REV. XX
	Material: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		PC Petrobras: XXXXXXXXXXX	
	Documento de Referência: ET-0000.00-0000-972-1AL-001 - E N-215 - ANEXO E - Requisitos de Qualidade e Inspeção para Estojos e Porcas para Flanges			Data: XXXXXXXXXX
	Elaborado por: XXXXXXXXXXXX	Aprovado por: XXXXXXXXXXXX	Inspeção Tipo "Q"	

INCLUIR O NOME ENDEREÇO DO FORNECEDOR NESTA CÉLULA

No.	ETAPA	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	REGISTRO	FORNECEDOR	OIA	PETROBRAS	OBSERVAÇÃO
1	Recebimento de Material	Inspeção de Recebimento (Visual / Dimensional)				HP	RD	MP	
		Certificados de Origem							Ver item E.5.1.2 e notas 1 e 2
		Análise dos Certificados de Matéria Prima							Ver item E.5.1.2 e notas 1 e 3
		Ensaios Qumicos e Mecânicos							Ver item E.5.1.2 e notas 1 e 4
		Identificação e Rastreabilidade do material							Ver item E.4.3
2	Produção	Tratamento Térmico				HP	RD	MP	
3	Ensaiso Não Destrutívos	Dureza				HP	HP	MP	
4	Pintura e Revestimento	Medição de Espessura / Teste de Aderência				HP	RD	MP	
5	Inspeção Final	Visual / Dimensional				HP	HP	MP	
		Teste de Reconhecimento e Ligas							
		Medição de Espessura de Parede							
		Identificação, Marcação e Rastreabilidade							Ver item E.4.3
6	Instrumentos de Medição	Verificação dos Certificados de Calibração dos Instrumentos Utilizados Durante a Inspeção				HP	RD	MP	
7	Data Book	Análise de Data Book				HP	RD	MP	Ver item E.5.1.2
8	Preservação e Embalagem	Verificação da Preservação e Embalagem				HP	RD	MP	Ver item E.6

LEGENDAS: HP: Ponto de Espera, WP: Ponto do Observação, MP: Ponto de Monitoramento, RD: Verificação Documental

NOTAS:

1 -O certificado de conformidade de matéria-prima deve ser o da usina/fabricante, conforme ISO 10474 tipo 3.1, conforme a caracterista de cada bem, ver anexo E da N-215. Para matéria-prima sem certificado de conformidade da usina/fabricante, os ensaios de contraprova, bem como toda a rastreabilidade do processo, devem ser verificados, acompanhados e registrado pelo responsável pela inspeção.

2 - Caso o laboratório seja acreditado ABNT NBR ISO/IEC 17025, não é necessário testemunho dos ensaios pelo RIF, o evento pode ser considerado como "RD" .

3 - As amostras para sinetagem/testes devem ser por corrida de material.

N-215 - Rev. A

FORMULÁRIO DE REGISTRO DE IMPACTOS (FRI)

REV. A

Potenciais Impactos Gerais das Mudanças:

- As áreas de contratação de bens e serviços devem avaliar em fase de planejamento para verificar eventuais necessidades de ajustes na documentação.

- As áreas operacionais devem avaliar as eventuais necessidades de ajustes nos Padrões SINPEP e Especificações/Documentos Operacionais.

Item da Norma	Mudança	Razão para a Mudança	Potenciais Impactos
1 - Escopo.	Inclusão de novos tipos de materiais e detalhamento de exclusões.	Atualização para refletir práticas atuais inspeção pelos fornecedores e maior clareza.	Ajuste de especificações técnicas e contratação.
1.5 - Implementação.	Alteração dos prazos de implementação (de 180 dias para 60/180 dias, inclusão de plano de implementação).	Alinhar com práticas de gestão de mudanças e garantir tempo hábil.	Necessidade de planejamento detalhado pelas áreas usuárias.
3 - Termos e Definições.	Ampliação e detalhamento de termos e definições.	Maior clareza e alinhamento com normas correlata.	Facilita entendimento e aplicação correta da norma.
5 - Certificação e Qualificação.	Detalhamento dos requisitos de qualificação de pessoal e organismos de inspeção.	Garantir rastreabilidade e confiabilidade das medições.	Pode demandar adequação de laboratórios e processos internos.
7 - Metrologia.	Exigência de calibração em laboratórios acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025.	Garantir rastreabilidade e confiabilidade dos resultados.	Pode demandar adequação de processos internos e contratação de serviços especializados.
8 - Controle de Não Conformidade.	Detalhamento dos procedimentos para controle e tratamento de não conformidades.	Padronizar e garantir inspeção adequada conforme tipo de material.	Exige atualização dos procedimentos de inspeção e treinamento dos responsáveis.
Requisitos Adicionais no Corpo de Norma e Anexos.	Inclusão de requisitos para materiais, processos de soldagem, tratamento térmico, identificação, rastreabilidade, pintura, revestimentos metálicos, ensaios macrográficos, etc.	Atualização para refletir melhores práticas e requisitos normativos.	Pode demandar revisão de contratos, especificações técnicas e capacitação dos fornecedores.
Anexos.	Reordenação total dos itens.	Garantir uniformidade da ordenação entre anexos e requisitos a serem evidenciados.	Facilita entendimento e aplicação correta da norma.
Anexo A – Válvulas Industriais			
A.1 - Escopo.	Detalhamento dos tipos de válvulas e inspeções mínimas.	Garantir abrangência e clareza dos requisitos.	Ajuste nos procedimentos de inspeção e qualificação de fornecedores.

A.1.6 - Ensaio de Protótipo.	Inclusão de requisitos para ensaio de protótipo conforme ABNT NBR 15827.	Alinhar com normas técnicas e garantir desempenho.	Pode exigir novos certificados dos fabricantes.
A.1.7 - Emissões Fugitivas.	Inclusão de certificação para emissões fugitivas	Atender requisitos ambientais e normativos.	Demandar testes adicionais e certificações.
A.1.8 - Teste de Fogo.	Inclusão de certificado de teste de fogo.	Garantir segurança operacional.	Exige adequação dos fornecedores e atualização de documentação.
A.5 - Inspeção de Fabricação.	Detalhamento dos pontos de inspeção e modelos de PIT.	Padronizar inspeção e garantir rastreabilidade.	Necessidade de treinamento e atualização dos processos internos.
Anexo B – Tubos de Condução			
B.1 - Escopo.	Detalhamento dos tipos de tubos e requisitos mínimos.	Garantir abrangência e clareza dos requisitos.	Ajuste nos procedimentos de inspeção e qualificação de fornecedores.
B.5 - Inspeção de Fabricação	Detalhamento das inspeções obrigatórias e subfornecedore.	Garantir rastreabilidade e qualidade.	Pode exigir revisão de contratos e procedimentos de inspeção.
B.5.4	inclusão modelo de PIT.	Padronizar inspeção e garantir rastreabilidade.	Avaliação igual em todos os fornecedores nos processos internos.
B.6 - Certificados.	Exigência de certificados de origem e rastreabilidade.	Garantir conformidade com normas internacionais.	Pode demandar adequação dos fornecedores.
B.7 - Preservação e Embalagem	Detalhamento das condições de armazenamento e proteção.	Evitar contaminação e danos aos materiais.	Ajuste nos processos logísticos e de armazenamento.
Anexo C – Conexões, Flanges e Niples			
C.1 - Escopo.	Detalhamento dos tipos de conexões e materiais.	Garantir abrangência e clareza dos requisitos.	Ajuste nos procedimentos de inspeção e qualificação de fornecedores.
C.4 - Controle de Processo.	Inclusão de requisitos para controle de matéria-prima, forjaria, conformação, soldagem e tratamento térmico.	Garantir qualidade e rastreabilidade.	Pode exigir novos procedimentos e registros detalhados.
C.5 - Inspeção de Fabricação.	Detalhamento dos ensaios macrográficos, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, dureza etc.	Garantir conformidade com normas técnicas.	Pode demandar capacitação e novos equipamentos.
C.5.11.2	inclusão modelo de PIT.	Padronizar inspeção e garantir rastreabilidade.	Avaliação igual em todos os fornecedores nos processos internos.
C.6 - Registros e Certificação.	Reforço na exigência de marcação individual e rastreabilidade.	Facilitar auditorias e controle de qualidade.	Ajuste nos processos de identificação e documentação.
Anexo D – Juntas de Vedação para Flanges			
D.1 - Escopo.	Detalhamento dos tipos de juntas e materiais aceitos.	Garantir abrangência e clareza dos requisitos.	Ajuste nos procedimentos de inspeção e qualificação de fornecedores.
D.4.1 - Processos de Fabricação.	Inclusão de requisitos para forjamento, corte, soldagem e usinagem.	Garantir qualidade e compatibilidade dos materiais.	Pode exigir revisão dos processos produtivos.

D.5 - Inspeção de Fabricação.	Detalhamento dos ensaios de dureza, ultrassom, líquidos penetrantes etc.	Garantir conformidade com normas técnicas.	Pode demandar novos equipamentos e capacitação.
D.5.4.1 f)	Exigência de marcação individual e rastreabilidade.	Facilitar auditorias e controle de qualidade.	Ajuste nos processos de identificação e documentação.
Anexo E – Estojos e Porcas para Flanges			
E.1 - Escopo.	Detalhamento dos tipos de fixadores e materiais aceitos.	Garantir abrangência e clareza dos requisitos.	Ajuste nos procedimentos de inspeção e qualificação de fornecedores.
E.4.3 - Identificação e Rastreabilidade.	Exigência de marcação física e rastreabilidade total.	Facilitar auditorias e controle de qualidade.	Ajuste nos processos de identificação e documentação.
E.5 - Inspeção de Fabricação.	inclusão modelo de PIT.	Padronizar inspeção e garantir rastreabilidade.	Avaliação igual em todos os fornecedores nos processos internos.
E.5.1 - Registros e Certificados.	Exigência de certificados de ensaios mecânicos, físicos e químicos.	Garantir rastreabilidade e qualidade.	Pode demandar adequação dos fornecedores.
E.6 - Preservação e Embalagem.	Detalhamento das condições de embalagem e armazenamento.	Evitar danos e contaminação.	Ajuste nos processos logísticos e de armazenamento.

GRUPO DE TRABALHO - GT-17-44

Consulte os integrantes do GT 17-44 da SC-17 Tubulação na aba **“Grupos de Trabalho”**:

LINK: Subcomissão Detalhe