

**CONTEC**Comissão de Normalização  
Técnica**SC-02**

Caldeiraria

**Montagem de Tanque de Armazenamento****1ª Emenda**

Esta é a 1ª Emenda da PETROBRAS N-271 REV. B, e se destina a modificar o seu texto na(s) parte(s) indicada(s) a seguir:

NOTA 1 A(s) nova(s) página(s) com a(s) alteração(ões) efetuada(s) está(ão) colocada(s) na(s) posição(ões) correspondente(s).

NOTA 2 A(s) página(s) corrigida(s), com a indicação da data da errata, está(ão) colocada(s) no final da norma, em ordem cronológica, e não devem ser utilizada(s).

**CONTEÚDO DA 1ª EMENDA - 04/2014**

- Seção 2:

Substituição da referência ASTM E92 pela ASTM [E 384](#).

- Subseção 4.4.9:

Substituição da referência ASTM E92 pela ASTM [E 384](#).

## Montagem de Tanque de Armazenamento

### Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

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

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

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

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

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

**"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, de uso interno na Companhia, 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 - 02

Caldeiraria

### Apresentação

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

## 1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para a montagem de tanques de armazenamento atmosféricos.

1.2 Os tanques de armazenamento atmosféricos da PETROBRAS são montados conforme a API [STD 650](#), complementados por esta Norma.

1.3 Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

1.4 Esta Norma se aplica a procedimentos iniciados a partir da data de sua edição.

## 2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas).

PETROBRAS [N-13](#) - Requisitos Técnicos para Serviços de Pintura;

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

PETROBRAS [N-250](#) - Montagem de Isolamento Térmico a Alta Temperatura;

PETROBRAS [N-270](#) - Projeto de Tanque de Armazenamento Atmosférico;

PETROBRAS [N-0894](#) - Projeto de Isolamento Térmico a Baixa Temperatura;

PETROBRAS [N-1201](#) - Revestimento Anticorrosivo para Área Interna de Tanques de Armazenamento;

PETROBRAS [N-1205](#) - Pintura Externa de Tanques;

PETROBRAS [N-1592](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Teste Pelo Imã e Por Pontos;

PETROBRAS [N-1593](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Estanqueidade;

PETROBRAS [N-1594](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Ultra-Som;

PETROBRAS [N-1595](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Radiografia;

PETROBRAS [N-1596](#) - Ensaio Não Destrutivo - Líquido Penetrante;

PETROBRAS [N-1597](#) - Ensaio Não-Destrutivo Visual;

PETROBRAS [N-1598](#) - Ensaio Não-Destrutivo - Partículas Magnéticas;

PETROBRAS [N-1644](#) - Construção de Fundações e de Estruturas de Concreto Armado;

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

PETROBRAS [N-1742](#) - Tanque de Teto Flutuante - Selo PW;

PETROBRAS [N-1807](#) - Medição de Recalque de Fundações no Teste Hidrostático de Equipamentos;

ASTM [A 6](#) - Standard Specification for General Requirements for Delivery of Rolled Steel Plates, Shapes, Sheet Piling and Bars for Structural Use;

ASTM [E 384](#) - Standard Test Method for Knoop and Vickers Hardness of Materials;

API [STD 650](#) - Welded Tanks for Oil Storage;

ISO [8501-1](#) - Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products - Visual Assessment of Surface Cleanliness - Part 1: Rust Grades and Preparation Grades of Uncoated Steel Substrates and of Steel Substrates After Overall Removal of Previous Coatings.

### 3 Termos e Definições

Para os propósitos desta Norma são adotados os termos e definições indicadas em 3.1 a 3.10.

#### 3.1

##### **barriga**

deformação do costado do tanque, caracterizada pelo afastamento em relação à geratriz do cilindro

#### 3.2

##### **embicamento**

distorção angular da junta soldada de topo em relação à configuração de projeto, conforme a PETROBRAS [N-1738](#)

#### 3.3

##### **fabricação**

fase que inclui todas as tarefas realizadas em oficina, tais como: preparação adequada das chapas, perfis, estruturas, escadas, drenos, bocais e demais acessórios, envolvendo ainda os serviços de desempenho, corte, abertura de chanfro, calandragem, usinagem, soldagem, ensaio não-destrutivo, tratamento térmico e testes

#### 3.4

##### **fabricante**

empresa responsável pela fabricação completa ou da fabricação parcial do tanque, nos casos em que houver complementação da fabricação no canteiro de obra

#### 3.5

##### **mapa dos defeitos reparados**

registro onde são assinalados todos os reparos realizados no equipamento, devendo este permitir a localização exata dos pontos reparados

#### 3.6

##### **miolo**

conjunto de chapas do fundo ou do teto não soldadas diretamente ao costado ou ao pontão

#### 3.7

##### **montadora**

empresa responsável pela montagem do tanque no canteiro de obras

#### 3.8

##### **nível equivalente de produto armazenado**

nível medido de água corrigido em função da densidade do produto a ser armazenado

**3.9**

**projetista**

empresa responsável pelo projeto mecânico do tanque.

**3.10**

**rodo ou rodapé**

região de ligação entre o primeiro anel do costado e o fundo.

**4 Condições Gerais**

**4.1 Conformidade com o Projeto e com Normas**

A montagem do tanque deve ser executada em conformidade com os projetos mecânico e de fabricação aprovados.

**4.2 Cronograma de Montagem**

A montadora deve apresentar cronograma das diversas etapas de montagem, contendo informações adicionais sobre o recebimento de equipamentos e de materiais no campo e os pontos de inspeções e testes a serem realizados,

**4.3 Procedimentos da Montadora**

4.3.1 A montagem do tanque deve obedecer a um procedimento escrito, preparado pela firma executante e aprovado pela Fiscalização da PETROBRAS, contendo, no mínimo, o seguinte:

- a) discriminação dos equipamentos e instrumentos a serem utilizados em cada fase de montagem, soldagem e inspeção, incluindo o tipo e disposição dos andaimes e o tipo de iluminação, quando necessários;
- b) seqüência e descrição resumida de cada etapa de montagem, incluindo inspeção dimensional;
- c) procedimento de montagem e desmontagem de andaimes;
- d) descrição das condições para montagem e soldagem de cada etapa;
- e) procedimento de armazenamento de chapas e seções, detalhando as formas de armazenamento e preservação das peças;
- f) método de ajustagem e acessórios de montagem a serem utilizados em cada etapa de montagem;
- g) plano de corte da chapa, quando aplicável;
- h) tipo e extensão da inspeção das juntas soldadas;
- i) cuidados com as soldas provisórias, incluindo o método utilizado para sua remoção e inspeção;
- j) procedimentos de soldagem da executante e seus registros de qualificação;
- k) procedimentos de ensaios não-destrutivos e seus respectivos registros de qualificação;
- l) métodos de inspeção dimensional e tolerâncias de montagem;
- m) ocasião em que são realizados cada ensaio e teste previstos;
- n) procedimento de execução de cada teste previsto, incluindo os equipamentos utilizados;
- o) plano de registro dos resultados de ensaios não-destrutivos, das juntas soldadas, agrupados por soldador e operador de soldagem, quando aplicável;
- p) procedimento de reparo, incluindo forma de remoção do defeito, reparo propriamente dito e tipos de ensaios a serem feitos após o reparo;
- q) procedimento de grauteamento;
- r) planos de elevação e movimentação de carga;
- s) procedimento de montagem dos internos e do sistema de selagem utilizado no teto flutuante, quando aplicável, detalhando a seqüência e forma de montagem;
- t) procedimento de teste hidrostático, incluindo qualidade e temperatura da água, detalhes das ligações para enchimento e esvaziamento, vazões de enchimento e esvaziamento, etapas do controle de recalques, plano de captação e descarte da água de teste; e limpeza do tanque;

- u) procedimento de teste de fluabilidade do teto flutuante, quando aplicável;
- v) procedimento de pintura;
- w) procedimento de isolamento térmico, quando aplicável;
- x) procedimento de limpeza do canteiro após a conclusão da montagem;
- y) procedimento de liberação após montagem do equipamento;
- z) procedimento de levantamento do teto, quando o mesmo é montado sobre o fundo.

#### **4.4 Ensaios Não Destrutivos**

Os ensaios não destrutivos, quando forem exigidos, devem ser executados de acordo com as prescrições em 4.4.1 a 4.4.9 e os resultados avaliados conforme a API [STD 650](#).

##### **4.4.1 Ensaio por Meio de Líquido Penetrante**

Execução de acordo com a PETROBRAS [N-1596](#).

##### **4.4.2 Ensaio por Meio de Partículas Magnéticas**

Execução de acordo com a PETROBRAS [N-1598](#).

##### **4.4.3 Ensaio por Meio de Ultra-Som**

Execução de acordo com a PETROBRAS [N-1594](#).

##### **4.4.4 Ensaio por Meio de Radiografia**

Execução de acordo com a PETROBRAS [N-1595](#).

##### **4.4.5 Ensaio por Meio Visual**

Execução de acordo com a PETROBRAS [N-1597](#).

##### **4.4.6 Ensaio Dimensional**

Execução de acordo com a subseção 4.3.1 alínea I

##### **4.4.7 Teste por Pontos**

Execução de acordo com a PETROBRAS [N-1592](#).

##### **4.4.8 Ensaio de Estanqueidade**

Execução de acordo com a PETROBRAS [N-1593](#).

##### **4.4.9 Ensaio de Dureza**

Execução de acordo com a ASTM [E 384](#) e a PETROBRAS [N-133](#).

#### **4.5 Soldagem**

A soldagem deve ser executada de acordo com a PETROBRAS [N-133](#).

#### **4.6 Grauteamento**

O grauteamento deve ser feito de acordo com a PETROBRAS [N-1644](#).

### **5 Inspeção de Recebimento no Campo**

5.1 Os materiais ou componentes que não passaram pela devida inspeção na oficina do fabricante do tanque devem ser inspecionados conforme especificação de projeto.

5.2 deve ser verificado se os certificados de material estão de acordo com as respectivas especificações.

5.3 Deve ser verificado se os materiais estão perfeitamente identificados de acordo com o desenho de fabricação do equipamento e de acordo com os certificados de material.

5.4 Devem ser verificados por ensaio visual todos os materiais, seções e equipamentos empregados, os quais devem estar isentos de:

- a) defeitos que causem uma transição aguda na superfície da peça;
- b) defeitos que reduzam a espessura da peça abaixo do valor citado no 5.6;
- c) corrosão para o material em aço-carbono acima do grau C da ISO [8501-1](#);
- d) qualquer grau de corrosão para os aços inoxidáveis e ligas de metais não-ferrosos.

5.5 Deve ser verificado se existe correspondência entre o valor indicado no mapa dos defeitos reparados e a posição dos defeitos reparados, em 10 % das chapas reparadas. Se houver qualquer discordância, verificar em todas as chapas.

5.6 Deve ser verificada a espessura de 10 % de cada componente das seções fabricadas. A espessura medida deve ser maior ou igual à espessura nominal de projeto menos a tolerância de fabricação do componente. Se houver qualquer discordância, verificar todas as espessuras do componente considerado.

5.7 Deve ser verificado se as chapas possuem o certificado de liberação de inspeção dos serviços executados na fábrica.

5.8 Os chanfros devem ser inspecionados dimensional e visualmente quanto à limpeza e ausência dos seguintes descontinuidades:

- a) irregularidades de corte (escória, dentes etc.);
- b) amassamentos;
- c) poros;
- d) trincas;
- e) descontinuidades transversais à superfície;
- f) descontinuidades laminares paralelas à superfície.

NOTA As alíneas c) a f) devem ser verificadas por ensaios não-destrutivos, quando houver suspeita da existência desses defeitos.

5.9 O recebimento dos consumíveis para soldagem deve estar de acordo com a PETROBRAS [N-133](#).

5.10 Todas as soldas de fábrica devem ser inspecionadas visualmente.