**PE-3UBC-00278** – *Versão 01.01 – Padrão Ativo*

# TREPANAÇÃO EM LINHAS PRESSURIZADAS COM O EQUIPAMENTO HOT TAPE MACHINE.

*Aprovado por Andre Luiz Teixeira (BC/ENGP/EEE) em 29/01/2026 | Gerido por BC/ENGP/EEE*

1. OBJETIVO
2. APLICAÇÃO
3. DESCRIÇÃO
4. REGISTROS
5. DEFINIÇÕES

## 1. OBJETIVO

Padronizar a ação de trepanação de linhas pressurizadas utilizando Hot Tap Machine (HTM) em tomadas de acesso para monitoração de corrosão, injeção de produtos químicos e amostragem de fluidos.

## 2. APLICAÇÃO

Este padrão aplica-se a Unidade Operacional Bacia de Campos. Abrange a atividade Trepanação em linhas pressurizadas com uso da ferramenta Hot Tap Machine nas plataformas marítimas ou onde se fizer necessário.

## 3. DESCRIÇÃO

### 3.1 Atividade

- Planejar e executar a trepanação em linhas pressurizadas utilizando a ferramenta Hot Tap Machine (HTM).
- Promover treinamentos dos executantes quando sofrer revisões no conteúdo técnico.

#### 3.1.1 Responsáveis

BC/ENGP/EEE

#### 3.1.2. Detalhamento

Este procedimento descreve, passo a passo, como executar trepanação em linhas pressurizadas utilizando a ferramenta Hot Tap Machine (HTM). O serviço de trepanação somente poderá ser executado após ser cumprida e apresentada toda a documentação solicitada pela norma Petrobras N-2163.

A pelo menos a cada 4 meses de utilização e ou armazenamento, deverá ser realizada manutenção e teste, com emissão de certificado, da ferramenta Hot Tap Machine (HTM), de maneira a assegurar as condições seguras de operação. Os pontos a serem checados, descritos nesta seção, consideram a ferramenta foi adequadamente manutenida.

**3.1.2.1 Verificações da área**

3.1.2.1.1. Verificar o mapa de risco da área a ser executado o serviço, definir um trajeto seguro observando os obstáculos e possíveis desníveis do piso.
3.1.2.1.2. Verificar os pontos onde o acesso só é possível com andaime e providenciar montagem com antecedência.
3.1.2.1.3. Providenciar a permissão de trabalho conforme PE-1PBR-00210: MS - Permissão para trabalho.
3.1.2.1.4. Verificar condições operacionais da linha tais como: pressão (atentar para as unidades de medida diferentes (kgf/cm2, psi), temperatura, vazão e tipo de fluido.
3.1.2.1.5. Verificar a especificação da linha (diâmetro nominal e espessura) onde será realizada a trepanação.
3.1.2.1.6. Certificar junto à equipe de operação que quaisquer alterações operacionais da unidade que venham a provocar alteração na pressão / vazão serão comunicadas a equipe durante a intervenção.

**3.1.2.2. Verificar dados do ponto tais como:**

3.1.2.2.1. Espaço físico suficiente para operação do Hot Tap Machine e válvula de serviço deverá ser de 300 mm de raio e 2000 mm de altura.
3.1.2.2.2. Comprimento, tipo e tamanho do conjunto de monitoração ou dispositivo de injeção de produtos químicos a ser montado.

**3.1.2.3. Preparação da tomada de acesso**

3.1.2.3.1. Remover a tampa protetora de nylon da conexão (tomada de acesso).
3.1.2.3.2. Fazer limpeza da rosca trapezoidal da conexão (tomada de acesso) com auxílio de uma escova de bronze, não usar em hipótese alguma escova de aço, pois poderá gerar ignição.
3.1.2.3.3. Passar macho de 1" 3/4 na rosca interna da conexão (tomada de acesso).
3.1.2.3.4. Inspecionar a face de vedação da conexão x válvula de serviço.
3.1.2.3.5. Inspecionar interior da conexão (tomada de acesso).
3.1.2.3.6. Caso haja excesso de penetração de solda deverá ser passado uma fresa de topo no interior da tomada.

**3.1.2.4. Preparação da válvula de serviço**

3.1.2.4.1. Verificar posição da esfera se está totalmente aberta.
3.1.2.4.2. Inspecionar roscas da porca de impacto e a externa que recebe o recuperador.
3.1.2.4.3. Verificar condições do anel "o-ring" de vedação da interface da válvula de serviço e a conexão (tomada de acesso).
3.1.2.4.4. Inspecionar face de vedação da válvula de serviço x recuperador.
3.1.2.4.5. Fechar válvulas agulhas de dreno e equalização na válvula de serviço.

**3.1.2.5. Montagem da válvula de serviço e HTM .**

3.1.2.5.1. Ajustar manualmente a porca de impacto da válvula de serviço na rosca externa da

conexão (tomada de acesso).
3.1.2.5.2. Antes de conectar o HTM à válvula de serviço verificar o curso total da ferramenta avançando a broca, a fim de evitar furar a linha na extremidade oposta.
3.1.2.5.3. Com o HTM conectado a válvula de serviço recolher totalmente a broca e fechar a válvula de serviço. A broca quando recolhida deverá permitir o fechamento da válvula sem nenhuma interferência interna. Caso haja alguma interferência, a broca deverá ser substituída por outra de menor comprimento.
3.1.2.5.4. Executar aperto final da válvula de serviço e do HTM com o auxílio do martelo de polietileno.

**3.1.2.6. Trepanar**

**3.1.2.6.1. Modelo Cosasco Conforme o Anexo - A - 1 (Figura 1)**

- Inspecionar anel primário de vedação (1), a pressão de trabalho do HTM deverá ser compatível com a pressão da linha.
- Acionar manípulo (2) até coincidir furo da luva externa (3) com furo da haste de acionamento (4).
- Montar broca na bucha inferior (5).
- Passar pino elástico (6) de 5,00mm x 38,00mm entre os furos coincidindo com bucha, broca e rasgo da luva externa.
- Rosquear conjunto na conexão (tomada de acesso) de monitoração.
- Trocar pino elástico pelo o de 24,00mm.
- Iniciar trepanação executando rotação pela porca sextavada de 11/8" e avanço através do manipulo.
- O avanço deverá ser gradativo sem que a broca trave no interior da tomada.
- Após o manômetro indicar pressão o deslocamento de avanço deverá ser de 3 vezes a parede do tubo.
- Após efetuar o furo, retornar a broca até coincidir os furos, retirar o pino elástico, retirar luva externa, mantendo a bucha na conexão (tomada de acesso).
- Monte o pino elástico de 24mm..
- Montar válvula de serviço.
- Efetue a retirada do solid plug e a instalação do solid plug, cupom ou sonda conforme PE-3UBC-00070 - Intervenção em linhas pressurizadas com recuperador mecânico modelo Cosasco RSL, PE-3UBC-00263 - Intervenção em linhas pressurizadas com recuperador mecânico modelo Cosasco RBS.ou PE-3UBC-00054- intervenção em linhas pressurizadas com recuperador hidráulico.

**3.1.2.6.2. HTM modelo TDW Conforme o Anexo - A - 1 (Figura 2)**

- Inspecionar anel de vedação de acoplagem do HTM a válvula de serviço.
- Avançar haste (1).
- Inspecionar e montar broca (4) na haste, coincidir os furos e colocar trava. Em dutos que não puder ter a projeção de cavacos no seu interior, deverá ser usada a broca tipo copo.
- Recuar haste (3), verificando se o recuo é suficiente para executar o fechamento da válvula de serviço (2).
- Montar manômetro através da válvula (6) compatível com a pressão da linha
- Inspecionar interior da conexão (tomada de acesso), caso seja necessário deverá ser passado uma fresa de topo para limpeza.
- Passar macho na rosca da conexão (tomada de acesso).
- Montar válvula de serviço.

- Montar HTM na válvula.
- Avançar a haste até tocar no tubo.
- Através da alavanca de rotação (5) girar a broca e iniciar a trepanação.
- O avanço deverá ser gradativo sem que a broca trave no interior da tomada.
- Após o manômetro indicar pressão o deslocamento de avanço deverá ser de 3 vezes a parede do tubo.
- Recuar a haste (3) e fechar a válvula de serviço.
- Despressurizar HTM através da válvula de serviço.
- Verificar se o manômetro está zerado, retirar o HTM.
- A instalação do solid plug, cupom ou sonda deverá ser realizada conforme PE-3UBC-00070 - Intervenção em linhas pressurizadas com recuperador mecânico modelo Cosasco RSL, PE-3UBC-00263 - Intervenção em linhas pressurizadas com recuperador mecânico modelo Cosasco RBS. ou PE-3UBC-00054- intervenção em linhas pressurizadas com recuperador hidráulico.
- O HTM deverá ser limpo entre as operações de trepanação para que não ocorra travamento do conjunto.

### 3.2. Recursos necessários

3.2.1. Conjunto de trepanação: Hot Tap Machine, com acessórios (Broca, Motor Pneumático e Chave Catraca).
3.2.2. Conjunto de equipamento de monitoração de corrosão: recuperador e válvula de serviço.

### 3.3. Itens críticos para verificação

3.3.1. Deverão ser verificadas as variáveis do processo (pressão e temperatura) antes de iniciar a intervenção.
3.3.2. Os manômetros deverão estar compatíveis com a pressão do sistema a sofrer a intervenção.
3.3.3. Todos os equipamentos e instrumentos deverão estar com seus certificados teste hidrostático e aferição dentro do prazo de validade.
3.3.4. Verificar o comprimento total da broca.

### 3.4. Ações imediatas e corretivas em caso de anomalias

**Tabela 1 - Etapas x Ações de controle**

| Atividade / tarefa | Aspecto | Impacto | Ações de controle |
|---|---|---|---|
| Verificar os pontos onde o acesso só é possível com andaime e providenciar montagem com antecedência. | Impacto de pessoas contra objetos. | Contusão<br>Lesão corporal | Verificar o mapa de risco da área a ser executado o serviço, definir um trajeto seguro observando os obstáculos e possíveis desníveis do piso. |
| Girar as alavancas de acionamento do HTM | Impacto de objetos contra pessoas. | Contusão<br>Lesão corporal | Espaço físico suficiente para operação do recuperador e válvula de serviço que deverá ser de 300 mm no raio e 2000 mm na altura. |
| Usar ferramentas sobre andaimes | Queda de pessoas.<br>Queda de objetos sobre pessoas | Contusão<br>Lesão corporal | Usar cinto de segurança em andaimes acima de 02m.<br>Isolar área abaixo do andaime |
| Uso de ferramentas manuais | Impacto de objetos contra pessoas | Contusão<br>Lesão corporal | Postura defensiva ao manusear ferramentas<br>Usar ferramentas em boas |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | condições de uso<br>Não improvisar ferramentas |
| Despressurização do HTM | Inalação de gases<br>Contato de Gás / Produto Químico com a pele | Intoxicação<br>Irritação da pele<br>Dermatite | Os resíduos deverão ser drenados em recipientes fechados<br>Postura defensiva ao despressurizar a ferramenta |

## 4. REGISTROS

Não Aplicável

## 5. DEFINIÇÕES

**Alavanca de deslocamento** - alavanca responsável por avançar ou recuar a haste do recuperador.
**Alavanca de torque** - alavanca responsável por girar a haste do recuperador (apertar ou folgar o solid plug/holow plug's).
**Hollow plug** - Plug usado para vedação da tomada de acesso. Destina-se a instalação de sondas de corrosão.
**O-ring** - anel de vedação de borracha com secção circular.
**Range** - variação entre a menor medida e maior do manômetro.
**Recuperador** - Equipamento que, em conjunto com a válvula de serviço, permite a intervenção em sistemas pressurizados.
**Solid plug** - Plug usado para vedação da tomada de acesso, destina-se à instalação de cupons de corrosão, dispositivo para injeção de produtos químicos e dispositivo para amostragem de fluidos.
**Conexão** (tomada de acesso) **-** Tomada padronizada para monitoração de corrosão, injeção de produtos químicos e amostragem de fluidos.
**Válvula de equalização** - válvula responsável em equalizar pressão da linha com a pressão interna do equipamento.
**Válvula de serviço** - Válvula esfera em conjunto com o recuperador, permite a intervenção em sistemas pressurizados.