

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA				Nº: ET-3000.00-1210-600-PPQ-001					
	CLIENTE:							Folha 1 de 12		
	PROGRAMA: POÇOS									
	ÁREA: COMPLETAÇÃO DE POÇOS							REVISÃO D		
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO: TELAS CONFORMÁVEIS							PÚBLICO		
								POÇOS/CTPS/QC		
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	Emissão Original.									
A	Mudança dos índices em parênteses e suas referências na Tabela I (06/06/17).									
B	Substituição das chaves funcionais pelas respectivas gerências.									
C	Mudança do nível de proteção do documento de NP-1 para público.									
D	Ajustes no texto da Introdução; Ajuste nos itens “Documentos de Referência” e “Siglas e Abreviaturas”; Alterações nos itens “Requisitos Técnicos para Telas Conformáveis”; “Requisitos Técnicos Complementares” e “Anexo I”; Inclusão de tabela de requisitos e anexo (II) referente às telas tipo Wire Wrap; Remoção do item “Requerimento para Amostras”.									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	10/07/2017	06/09/2017	25/04/2018	27/07/2018	27/01/2020					
PROJETO	CTPS	CTPS	CTPS	CTPS	CTPS					
EXECUÇÃO	PROJ	PROJ	CTPS/QC	CTPS/QC	CTPS/QC					
VERIFICAÇÃO	CTPS	CTPS	CTPS	CTPS	CTPS					
APROVAÇÃO	CTPS/QC	CTPS/QC	CTPS/QC	CTPS/QC	CTPS/QC					
AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.										
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS N-381 REV. L										



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001

REV. D

COMPLETAÇÃO DE POÇOS

Folha 2 de 16

TÍTULO:

TELAS CONFORMÁVEIS

PÚBLICO

POÇOS/CTPS/QC

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	ESCOPO	4
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
4	SIGLAS OU ABREVIATURAS.....	5
5	REQUISITOS TÉCNICOS PARA TELAS CONFORMÁVEIS	6
6	REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES	8
7	ANEXOS	10

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 3 de 16
	TÍTULO:	PÚBLICO	
	TELAS CONFORMÁVEIS	POÇOS/CTPS/QC	

1 INTRODUÇÃO

As telas conformáveis são uma consequência da necessidade de aumentar a confiabilidade da completação com telas *stand alone* (SAS), associando sua simplicidade operacional à robustez das completações com *gravel packing* horizontal (OHGP), minimizando toda logística associada à contenção de areia (troca de fluidos, necessidade de fluido de completação, etc.) e flexibilizando a arquitetura da completação a poço aberto. Sendo escopo desta especificação técnica as seguintes arquiteturas:

- Hidráulicas – A ativação e atuação sobre a formação é produzida por mecanismos hidráulicos, integrantes das próprias telas, acionados por pressão a partir da superfície, que expandem e acomodam o meio filtrante à parede do poço, mantendo o tubo base com suas características originais;
- Poliméricas – Possuem uma camada externa de polímero com memória de forma que expande e se amolda à parede do poço pela ação de fluidos ativadores, mantendo o tubo base com suas características originais. Entre a camada polimérica e o tubo base há uma tela de contenção de areia *backup*.

O diferencial básico em relação à completação SAS é a eliminação do espaço anular tela-formação, evitando ou minimizando o fluxo nessa região e, conseqüentemente, a erosão do meio filtrante.

Os componentes desses equipamentos devem resistir às condições de operação dos poços e as eventuais substâncias corrosivas associadas à produção de hidrocarbonetos, como gás sulfídrico, gás carbônico e água com elevada salinidade. Além disso, devem ser resistentes às substâncias empregadas em tratamentos químicos, tais como:

- Acidificação – Ácidos orgânicos, HF e HCl empregados na estimulação das formações;
- Remoção de incrustação – EDTA, DTPA empregados na remoção de incrustações por sulfato;
- Injeção de solventes – Xileno e demais solventes aromáticos empregados na remoção de depósitos orgânicos na formação.

Adicionalmente, as telas conformáveis devem permitir sua instalação em ambiente de fluido de perfuração base água ou sintético condicionados a partir de simples peneiramento.

Independentemente da sua forma de atuação, os mecanismos de funcionamento das telas conformáveis devem prescindir de ferramentas especiais de acionamento e manter as características originais do tubo base, incluindo suas conexões, garantindo a facilidade e a simplicidade de instalação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 4 de 16
	TÍTULO:	PÚBLICO	
	TELAS CONFORMÁVEIS	POÇOS/CTPS/QC	

2 ESCOPO

Apresentar as condições técnicas e funcionais exigidas para aquisição de Telas Conformáveis para a instalação na completação a poço aberto, bem como estabelecer os parâmetros para avaliação de desempenho e critérios de aceitação correspondentes.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 3.1 **API 17N** - *Recommended Practice for Subsea Production System Reliability, Technical Risk & Integrity Management.*
- 3.2 **API 19SS** - *Sand Screens*
- 3.3 **API SPEC Q1/ISO TS 29001:2007** - *Specification for Quality Programs for the Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industry.*
- 3.4 **API Spec 5CRA (R2015)** - *Specification for Corrosion Resistant Alloy Seamless Tubes for Use as Casing, Tubing and Coupling Stock, First Edition.*
- 3.5 **ISO 11960** - *Petroleum and natural gas industries - Steel pipes for use as casing or tubing for wells.*
- 3.6 **ISO 13680** *Petroleum and Natural Gas Industries – Corrosion-resistant alloy seamless tubes for use as casing, tubing and coupling stock – Technical delivery conditions.*
- 3.7 **ISO 23936:2011** - *Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Nonmetallic materials in contact with media related to oil and gas production – Part 1: Thermoplastics; Part 2: Elastomers.*
- 3.8 **NACE – MR0175 / ISO 15156** - *Materials for use in H₂S-containing Environments in Oil and Gas Production.*
- 3.9 **NACE TM0177-2016** - *Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulfide Stress Cracking and Stress Corrosion Cracking in H₂S Environments.*

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 5 de 16
	TÍTULO:	PÚBLICO	
	TELAS CONFORMÁVEIS	POÇOS/CTPS/QC	

4 SIGLAS OU ABREVIATURAS

- 4.1 API - *American Petroleum Institute*;
- 4.2 ASTM- *American Society for Testing and Materials*;
- 4.3 COP – Coluna de produção;
- 4.4 DTPA – Sal penta sódico ou penta potássico do ácido Dietileno Triamino Penta Acético;
- 4.5 FEA – *Finite elements analysis*;
- 4.6 FMEA - *Failure mode, effects, and analysis*;
- 4.7 FMECA - *Failure mode, effects, and criticality analysis*;
- 4.8 ICV – *Inflow control valve*;
- 4.9 ISO - *The International Organization for Standardization*;
- 4.10 NACE - *National Association of Corrosion Engineers*;
- 4.11 RM - Requisição de Materiais;
- 4.12 RBS – Requisição de Bens e Serviços;
- 4.13 SAS – *Stand Alone Screens*
- 4.14 TTF - *Time to failure*;
- 4.15 VIF - Válvula de isolamento da formação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 6 de 16
	TÍTULO:	PÚBLICO	
	TELAS CONFORMÁVEIS		POÇOS/CTPS/QC

5 REQUISITOS TÉCNICOS PARA TELAS CONFORMÁVEIS

- 5.1 Tubo base deverá ser fornecido de acordo com as normas ISO 11960, ISO 13680 e ISO 15156 de forma a atender às condições de exposição definidas pela Petrobras na ET-RBS (Processo de Aquisição).
- 5.2 A camada filtrante metálica das telas do tipo *Metal Mesh* cujo processo de fabricação envolve deformação a frio (*cold work*) deve ser confeccionada em aço 316 L, e submetida a tratamento térmico para evitar corrosão localizada (por exemplo: *solution annealing*). Alternativamente ao referido tratamento, o fornecedor deve comprovar dureza < 22HRC para os arames componentes do filtro, após o processo de *weaving*, e em trechos do filtro que possam ser posteriormente submetidos a *cold work*, através de micro *hardness test* de acordo com ISO 6507. Ligas mais nobres poderão ser solicitadas na ET-RBS para aplicações específicas.
- 5.3 Para telas do tipo *Metal Mesh* deverá haver um afastamento mínimo de 2 mm entre o *shroud* e a camada filtrante e da mesma forma entre esta e o tubo base.
- 5.4 As telas Conformáveis Poliméricas deverão possuir filtro backup constituído por telas do tipo *Metal Mesh* ou *Wire-Wrap* do tipo *Direct Wrap*.
- 5.5 Dimensões físicas e requisitos mecânicos mínimos podem ser observados nas Tabela I e II:

Tabela I - Requisitos Mínimos (telas tipo *Metal Mesh*)

Parâmetros	5 1/2" ou 6 5/8"	Unidade
Comprimento de <i>Blank</i> / pino ($\pm 5\%$)	0,875	m
Comprimento de <i>Blank</i> / caixa ($\pm 5\%$)	1,2	m
Comprimento total da tela ($\pm 5\%$)	12	m
Área aberta ao fluxo do tubo base ^(a)	3,5	%
Pressão de <i>Burst</i>	1100	psi
Pressão de Colapso	5500	kpsi
Resistência à tração	200	klbf
<i>Bending</i> ^(b)	15	graus /100 ft
<i>Crushing</i> ^(c)	40	%
Arrancamento do <i>shroud</i>	60	klb

OBS: a - Área aberta ao fluxo refere-se ao trecho do tubo base coberto pela tela;

b - Vide ANEXO I - Testes requeridos para telas tipo *Metal Mesh*;

c - % de amassamento em relação ao diâmetro original.

- 5.6 Tolerância para abertura do elemento filtrante: $\pm 15\%$ em relação à abertura nominal (de acordo com a API 19SS, Anexo D).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 7 de 16
	TÍTULO:	PÚBLICO	
	TELAS CONFORMÁVEIS		POÇOS/CTPS/QC

Tabela II - Requisitos Mínimos (telas tipo *Wire-Wrap*)

Parâmetros	5 1/2"	Unidade
Comprimento de <i>Blank</i> / pino $\pm 5\%$	0,85	m
Comprimento de <i>Blank</i> / caixa $\pm 5\%$	1,2	m
Área mínima aberta ao fluxo do tubo base (a)	3,5	%
<i>Burst</i> (valor mínimo de resistência para rompimento)	3000	psi
Colapso (valor mínimo de resistência)	5000	psi
<i>Push off</i>	30	klb
Micro dureza do arame	31	RC
<i>Wire to Rod Weld Strength</i>	600	Lb

OBS: a - Área aberta ao fluxo refere-se ao trecho do tubo base coberto pela tela;

b - Tolerância para abertura do filtro (polegadas): 95% das Telas com +0.001" / -0.002" e 5% restante com +0.002" / -0.003"

c - Perfil para *axial rod*: *keystone* ou *house-shape*, largura = 0,09" a 0,12", altura = 0,12" a 0,16";

Perfil para o arame: *keystone* ou *house-shape*, largura = 0,09" a 0,12", altura = 0,12" a 0,16".

5.7 Os requisitos mínimos, especificados nas Tabela I e II, deverão ser obtidos mediante a realização de testes de qualificação em laboratórios independentes segundo a API 19 SS e segundo o Anexo I desta ET. Quando não especificados na referida norma, a proposta dos testes deverá ser submetida à aprovação da Petrobras.

5.8 A escolha da abertura nominal do elemento filtrante da amostra a ser testada deve ser aprovada previamente pela Petrobras.

5.9 Institutos de Pesquisa e Corporações independentes sugeridas para a qualificação da performance mecânica de tubos telados para o controle de produção de areia:

5.9.1.1 Stavanger Offshore Technical College - Stavanger, NO;

5.9.1.2 Rogaland Research - Stavanger, NO;

5.9.1.3 Southwest Research Institute - Houston, TX, USA;

5.9.1.4 Stress Engineering Inc - Houston, TX, USA.

5.10 Discrepâncias ou alternativas apresentadas pelo fornecedor da Tela Conformável em relação ao originalmente especificado pela Petrobras devem ser explicitamente indicadas em item separado na Proposta Técnica.

5.11 A documentação referente aos testes deverá ser entregue juntamente com as propostas técnicas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 8 de 16
	TÍTULO:	PÚBLICO	
	TELAS CONFORMÁVEIS	POÇOS/CTPS/QC	

5.12 Critérios de avaliação específicos para telas conformáveis poliméricas:

5.12.1 Todos os componentes poliméricos deverão ser compatíveis com fluidos de estimulação e remoção de incrustação, conforme indicado abaixo, nas mesmas condições estipuladas nessa norma:

- a. Solução aquosa de HCl 15% m/m;
- b. Solução aquosa de ácido acético a 10% m/v;
- c. Solução aquosa de DTPA a 10% m/v.

OBS: Previamente à realização, os referidos testes de compatibilidade devem ser submetidos à aprovação da Petrobras.

6 REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES

6.1 Telas Conformáveis Hidráulicas:

- 6.1.1 O acionamento e ativação das telas deve ser hidráulico, sem a necessidade de ferramentas dedicadas ou manobras adicionais;
- 6.1.2 A ativação das telas deve ser controlável a partir da superfície;
- 6.1.3 As telas não ativadas deverão ser capazes de conter a areia da formação e permitir a produção através das telas não expandidas.

6.2 Telas Conformáveis Poliméricas:

- 6.2.1 A ativação das telas deve ser realizada sem a necessidade de ferramentas dedicadas ou manobras adicionais;
- 6.2.2 O fluido ativador deve apresentar propriedades que permitam seu posicionamento a poço aberto, antes da descida das telas;
- 6.2.3 Deve ser possível estimar o tempo de ativação do polímero a partir do contato das telas com o ativador;
- 6.2.4 As telas não ativadas deverão ser capazes de conter a areia da formação e permitir a produção através do polímero não expandido.

6.3 Os documentos descritos a seguir são escopo de fornecimento e devem estar disponíveis para análise e aprovação técnica da Petrobras:

- 6.3.1 Todos os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF;
- 6.3.2 Desenho esquemático do equipamento;
- 6.3.3 Desenho técnico em escala, com cotas principais;
- 6.3.4 Manual técnico de cada componente contendo, pelo menos: *part number*, descrição, materiais utilizados na fabricação, envelope operacional e relatório de testes de qualificação;
- 6.3.5 Procedimentos operacionais detalhados de instalação e ativação.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 9 de 16
	TÍTULO:	TELAS CONFORMÁVEIS	PÚBLICO
			POÇOS/CTPS/QC

6.3.6 Análise de modos falha e efeitos e criticidade de falhas (FMECA) a ser realizado após a primeira entrega.

6.4 Requerimentos de testes de qualificação / homologação

6.4.1 A qualificação deverá compreender pelo menos, sem estar limitada, os testes descritos nesta ET para referência e classificação dos equipamentos. Todos os testes adicionais realizados devem ser reportados.

6.4.2 A descrição de todos os testes e seus resultados devem ser rigorosamente reportados, assim como os dados de inspeção e rastreabilidade dos materiais utilizados.

6.4.3 Além dos testes de qualificação descritos nesta ET, eles deverão seguir, no que couber e complementarmente, normas e padrões internacionais de aceitação e qualificação. Todas as normas e padrões utilizados devem ser reportados.

6.4.4 Os relatórios gerados a partir dos testes realizados são considerados parte integrante do atendimento a esta ET.

6.4.5 Quando ocorrer qualquer modificação nas especificações de um equipamento já qualificado, o mesmo deverá ser novamente inspecionado e submetido à aceitação da Petrobras.

OBS: Caso não seja aceito pela Petrobras, novo processo de qualificação deverá ser executado e apresentado.

6.5 Produtos ainda não qualificados pela Petrobras devem ser submetidos a um programa de teste e qualificação / homologação pela contratada, que deverá ser conduzido em conformidade com esta ET.

6.6 Pelo atendimento a todos os requisitos desta ET, a Petrobras considerará a tecnologia homologada para utilização nas áreas de sua responsabilidade.

6.7 A homologação da tecnologia não desobriga o fornecedor aos trâmites definidos pela área comercial da Petrobras.

6.8 A homologação não estabelece obrigações comerciais para aquisição de qualquer tecnologia ou serviço.

6.9 A Petrobras se reserva o direito de realizar aquisições limitadas e testes de laboratório ou de campo conforme a sua conveniência, a fim de assegurar a eficiência e a segurança das operações que envolvem a utilização do produto homologado.

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 10 de 16
	TÍTULO:	TELAS CONFORMÁVEIS	
		PÚBLICO	
		POÇOS/CTPS/QC	

7 ANEXOS

7.1 ANEXO I – MEMORIAL DESCRITIVO DE TESTES MECÂNICOS PARA DE TELAS DE CONTENÇÃO DE AREIA

Além dos ensaios de *burst* e colapso (normativos), a Petrobras solicita ensaios adicionais com objetivo de assegurar a integridade mecânica e funcional das telas de contenção de areia. Esses ensaios são aplicados de forma distinta, dependendo do tipo de tela a ser testada, seja ela *premium* ou WWS.

7.1.1 Requisitos de teste

7.1.1.1 Cada produto deve ser testado dentro dos limites especificados, dentro dos critérios de aceitação definidos, com documentação adequada e aprovação dos resultados. As cargas/esforços de projeto estabelecidos pelos fabricantes devem estar contidos nos limites de teste e ressaltados na documentação dos ensaios. Os resultados e classificações do teste devem se tornar uma parte da documentação do produto.

7.1.1.2 Deverá ser apresentada documentação comprobatória de que as amostras representam fielmente os itens, objetos do contrato, tanto dimensional (excluindo o comprimento) e metalurgicamente dos componentes como nos procedimentos de soldagem.

7.1.1.3 Todos os ensaios devem seguir os critérios de aferição, medição, controle, precisão, qualidade, certificação e registro de informações estabelecidos na API 19SS.

7.1.1.4 Toda aquisição de dados deve ser realizada segundo a segundo.

7.1.1.5 As seguintes características das amostras de tela deverão ser registradas antes e após os ensaios:

- Comprimento;
- Diâmetro;
- Abertura do meio filtrante (abertura dos slots nas WWS e da malha no caso das telas *metal mesh*).

7.1.1.6 Como falha das telas é entendida a perda de integridade do meio filtrante causada por um aumento da abertura da tela além da tolerância estipulada na ET ou perda de integridade mecânica do componente avaliado nas condições de teste.

7.1.2 Telas Premium

7.1.2.1 Resistência à tração (*Tensile Strength*)

7.1.2.1.1 Objetivo: Simular o efeito do carregamento de tração aplicado ao tubo base sobre o meio filtrante.

7.1.2.1.2 Critério: A variação máxima da abertura do meio filtrante, após tracionar a tela com a força estipulada na Tabela I para esse ensaio, deverá ser inferior a 30% do valor observado antes da realização desse teste.

7.1.2.1.3 **Metodologia:** Tensionar o tubo base até o valor estipulado. Após relaxamento do carregamento aplicado, o *shroud* da amostra deve ser removido e uma inspeção visual deve ser realizada de forma a possibilitar a verificação de possível dano na camada filtrante. Caso não haja dano visível que caracterize aumento da abertura do meio filtrante além da tolerância estipulada nas especificações técnicas, devem ser removidas duas amostras do filtro, em cada extremidade, localizadas no máximo até 4 in contadas a partir das extremidades do filtro. Estas amostras devem ser submetidas a análise de abertura de acordo com API 19 SS, Anexo D. Para esse teste deve ser utilizada uma amostra com comprimento mínimo da jaqueta de 8.0 ft.

OBS 1: Velocidade máxima para a aplicação de carga = 20.000 lbf/min;

OBS 2: O comportamento tensão vs deformação vs tempo e a tensão vs deformação deve ser documentado gráfica e numericamente.

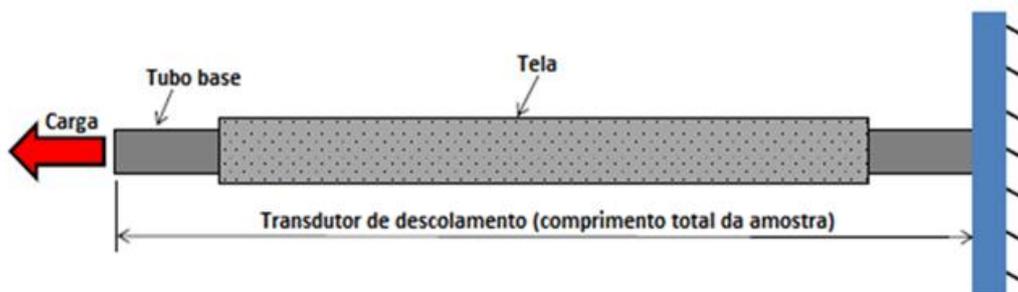


Figura 1 - Esquemático do teste de resistência à tração.

7.1.2.2 Resistência ao dobramento (*Bending Test*)

7.1.2.2.1 **Objetivo:** O teste de dobramento é realizado para analisar o comportamento das telas em situações de *dog leg* severo, especialmente o efeito sobre o meio filtrante, simulando sua passagem por região da pequena curvatura, de forma a induzir uma deformação angular de 30°/100 ft, avaliando o efeito sobre o meio filtrante.

7.1.2.2.2 **Critério:** A variação máxima da abertura do meio filtrante deverá ser inferior a 30% do valor observado antes da realização do ensaio.

7.1.2.2.3 **Metodologia:** A amostra da tela, com comprimento mínimo da jaqueta igual à 8 ft é submetida a um esforço de dobramento por um dispositivo de teste que produza efeito semelhante ao representado no esquemático abaixo. Neste dispositivo, dois êmbolos hidráulicos posicionados na área *blank* da tela, produzem, contra apoios fixos, a curvatura desejada. Após relaxamento do esforço aplicado, o *shroud* da amostra deve ser removido e uma inspeção visual deve ser realizada de forma a possibilitar a verificação de possível dano na camada filtrante. Caso não haja dano visível que caracterize aumento da abertura do meio filtrante, devem ser removidas duas amostras do filtro, em cada extremidade, localizadas na geratriz onde ocorre o carregamento máximo de tração (parte convexa da curvatura) e no máximo até 4 in contadas a partir das extremidades do filtro. Estas amostras devem ser submetidas a análise de abertura de acordo com a API 19 SS, Anexo D.

OBS: Taxa máxima para a aplicação de carga = 5 °/min.

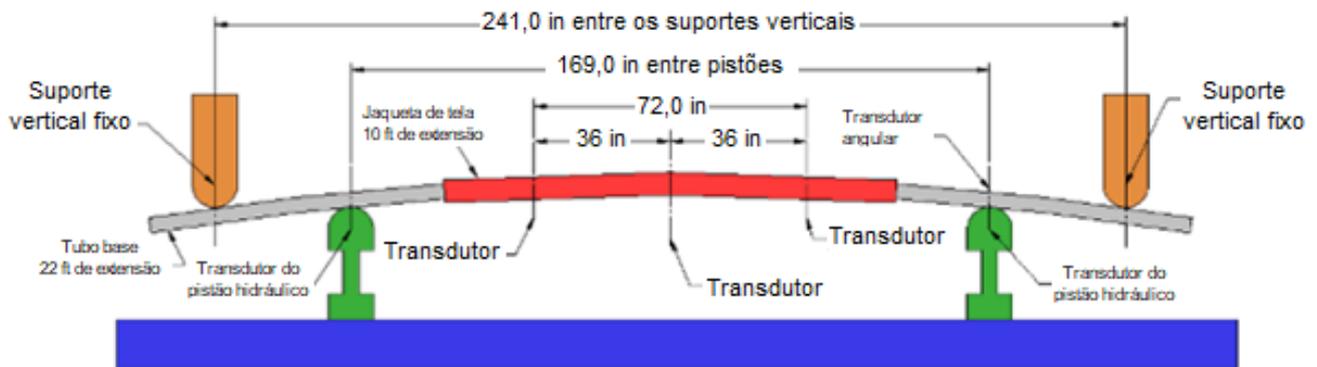


Figura 2 – Esquema do teste de dobramento.

Para chegar à curvatura desejada – 30 graus/100ft, calcular o deslocamento necessário (h) através de um transdutor posicionado no centro da amostra, conforme a Equação 1.

$$h = 2291,76 (1 - \cos(0,30 L/2)) \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

h = deslocamento vertical do centro da amostra (in);

L = comprimento da amostra de tela testada (ft).

7.1.2.3 Resistência ao Arrancamento do *Shroud* (*Push-off Test*)

7.1.2.3.1 **Objetivo:** Simular tela presa e determinar a força requerida para que haja falha do *shroud*, quer seja por rompimento ou dobramento.

7.1.2.3.2 **Critério:** Não haver rompimento do *shroud* no lado tracionado ou dobramento no lado comprimido com a aplicação da força de tração ou compressão no tubo base com valor de até 80.000 lb.

7.1.2.3.3 **Metodologia:** De acordo com o Anexo 'J' da API-19 SS.

OBS 1: O comportamento tensão vs deformação vs tempo e tensão vs deformação deve ser documentado gráfica e numericamente.

OBS 2: Deve ser registrada a tração na qual ocorre a falha do *shroud* por ruptura ou dobramento.

7.1.2.4 Teste de esmagamento (*crush test*)

7.1.2.4.1 **Objetivo:** O objetivo deste teste é comprimir um trecho de uma amostra de tela entre dois anteparos simulando o aprisionamento e deformação axial da tela, verificando o efeito desta deformação sobre a camada filtrante.

7.1.2.4.2 **Critério:** A variação máxima da abertura do meio filtrante deverá ser inferior a 30% do valor observado antes da realização do ensaio, após um esforço aplicado que corresponda a um amassamento diametral permanente do tubo telado de 40% do seu diâmetro original.

7.1.2.4.3 Metodologia: A amostra da tela, com comprimento mínimo da jaqueta igual à 8 ft é posicionada entre um êmbolo hidráulico e um suporte fixo e submetida a um esforço de amassamento conforme representado no esquemático abaixo. O curso do êmbolo deve ser registrado por transdutor. São requeridos 2 testes de amassamento, sendo que em um deles o centro do *crush plate* deve estar posicionado na junção do *end-ring* com o *shroud* ou na solda da jaqueta com o tubo base (quando não houver *end-ring*). Após descarregamento, o *shroud* da amostra deve ser removido e uma inspeção visual deve ser realizada de forma a possibilitar a verificação de possível dano na camada filtrante. Caso não haja dano visível que caracterize aumento da abertura do meio filtrante além da tolerância estipulada nas especificações técnicas, deve ser removida uma amostra do filtro localizada em cada uma das 4 geratrizes (ver esquemático abaixo) para cada teste efetuado. Estas amostras devem ser submetidas a análise de abertura de acordo com a API 19 SS, Anexo D.

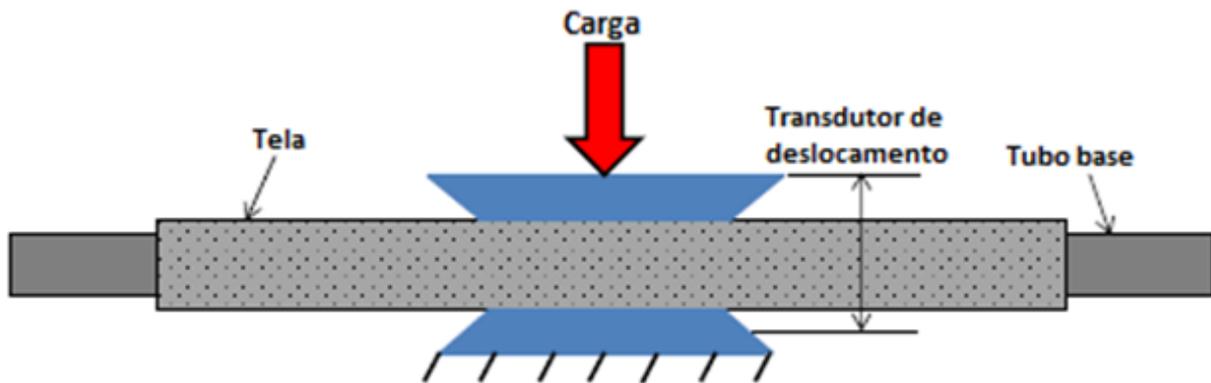


Figura 3 – Esquema do teste de esmagamento.

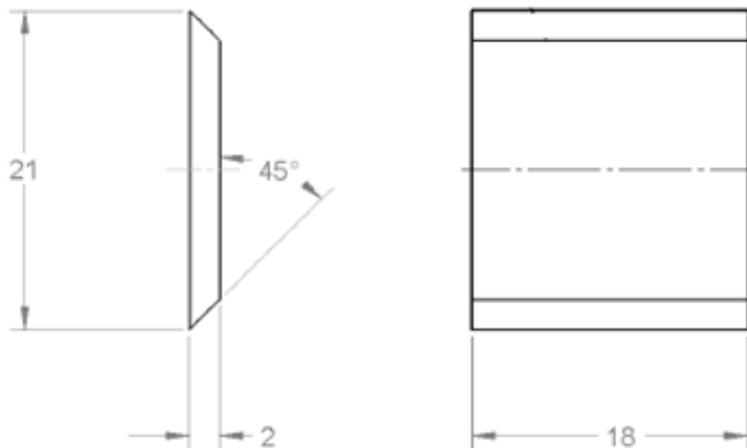


Figura 4 – Dimensões sugeridas para a *crush plate* (in).

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 14 de 16
	TÍTULO:	PÚBLICO	
	TELAS CONFORMÁVEIS	POÇOS/CTPS/QC	

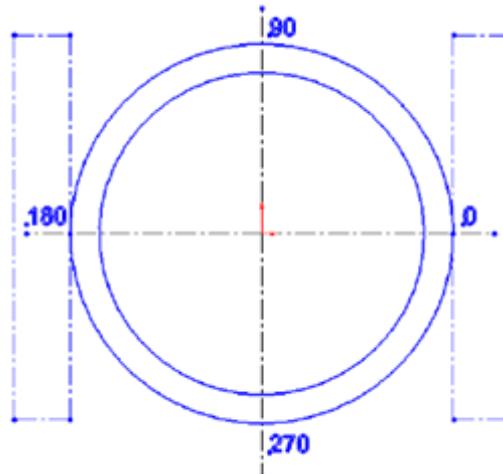


Figura 5 – Posição das crush plates em relação à amostra de tela – paralela e centralizada.

OBS 1: Velocidades máximas recomendadas para a aplicação de carga:

- Até 80.000 lbf = 15.000 lbf/s;
- Acima de 80.000 lbf = 1.000 lbf/s até a deformação final.

OBS 2: O comportamento carga vs deformação vs tempo e a carga vs deformação deve ser documentado gráfica e numericamente.

7.1.2.5 Resistência à Pressão Interna (*Burst*)

7.1.2.5.1 Objetivo: Determinar a pressão interna de ruptura do tubo telado, simulando condições extremas de diferencial de pressão de dentro para fora da tela.

7.1.2.5.2 Critério: Conforme API 19 SS, Anexo B e considerando valores mínimos de falha da Tabela 1 desta ET.

7.1.2.5.3 Metodologia: Conforme API-19 SS, Anexo B.

OBS: Deverão ser testadas três (03) telas até o registro da falha, com as mesmas características de projeto do equipamento ofertado.

7.1.2.6 Resistência à Pressão Externa (Colapso)

7.1.2.6.1 Objetivo: Determinar a pressão externa de ruptura do tubo telado, simulando condições extremas de diferencial de pressão de fora para dentro da tela.

7.1.2.6.2 Critério: Conforme API 19 SS, Anexo C e considerando valores mínimos de falha da Tabela 1 desta ET.

7.1.2.6.3 Metodologia: Conforme API-19 SS, Anexo C.

OBS: Deverão ser testadas três (03) telas até o registro da falha, com as mesmas características de projeto do equipamento ofertado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 15 de 16
	TÍTULO:	PÚBLICO	
	TELAS CONFORMÁVEIS	POÇOS/CTPS/QC	

7.1.3 WWS

7.1.3.1 Teste de arrancamento para WWS (*screen push-off test*)

7.1.3.1.1 **Objetivo:** Fornecer uma estimativa da resistência à carga de fricção **por unidade de comprimento (ft)** da jaqueta ao tubo base.

7.1.3.1.2 **Critério:** Valor da carga axial aplicada não deve ser inferior ao valor estipulado na tabela abaixo quando o deslocamento atingir 1 in.

7.1.3.1.3 **Metodologia:** Conforme Anexo I da API 19 SS.

Tabela II – Resistência ao arrancamento para WWS.

Diâmetro do tubo base (in)	Menor resistência requerida (ton)
2 7/8	8
3 1/2	9
4	11
5	12
5 1/2	13
6 5/8	15
7	15
7 5/8	17

7.1.3.2 Resistência à Pressão Interna (*Burst*)

7.1.3.2.1 **Objetivo:** Determinar a pressão interna de ruptura do tubo telado, simulando condições extremas de diferencial de pressão de dentro para fora da tela.

7.1.3.2.2 **Critério:** Conforme a API 19 SS, Anexo B e considerando valores mínimos de falha da Tabela 1 desta ET.

7.1.3.2.3 **Metodologia:** Conforme a API-19 SS, Anexo B.

OBS: Deverão ser testadas três (03) telas até o registro da falha, com as mesmas características de projeto do equipamento ofertado.

7.1.3.3 Resistência à Pressão Externa (*Colapso*)

7.1.3.3.1 **Objetivo:** Determinar a pressão externa de ruptura do tubo telado, simulando condições extremas de diferencial de pressão de fora para dentro da tela.

7.1.3.3.2 **Critério:** Conforme API 19 SS, Anexo C e considerando valores mínimos de falha da Tabela 1 desta ET.

7.1.3.3.3 **Metodologia:** Conforme API-19 SS, Anexo C.

OBS: Deverão ser testadas três (03) telas até o registro da falha, com as mesmas características de projeto do equipamento ofertado.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-600-PPQ-001	REV. D
	COMPLETAÇÃO DE POÇOS		Folha 16 de 16
	TÍTULO:	TELAS CONFORMÁVEIS	PÚBLICO
			POÇOS/CTPS/QC

7.1.3.4 Teste de Resistência da Solda entre o Arame e a Longarina (*Wire-to-Rod Weld Strength*)

7.1.3.4.1 Objetivo: Determinar a resistência da solda entre o arame e a longarina (*axial rods*).

7.1.3.4.2 Critério: Para telas do tipo *slip-on*, o valor do arrancamento não deve ser inferior à 400 lb e para telas do tipo *direct-wrap* o valor mínimo aceitável deve ser 600 lb.

7.1.3.4.3 Metodologia: Utilizar o excesso do conjunto arame-longarina resultante do processo de construção da jaqueta da tela antes da instalação do *end-ring* conforme ilustrado na superior da Figura 6a. Um exemplo de arranjo de teste é ilustrado na Figura 6b. Três (03) testes de separação arame x longarina devem ser realizados em uma de cada duas longarinas (alternadamente) situadas em posições opostas na jaqueta (180 graus). A tensão empregada deve ser registrada durante todo o ensaio.

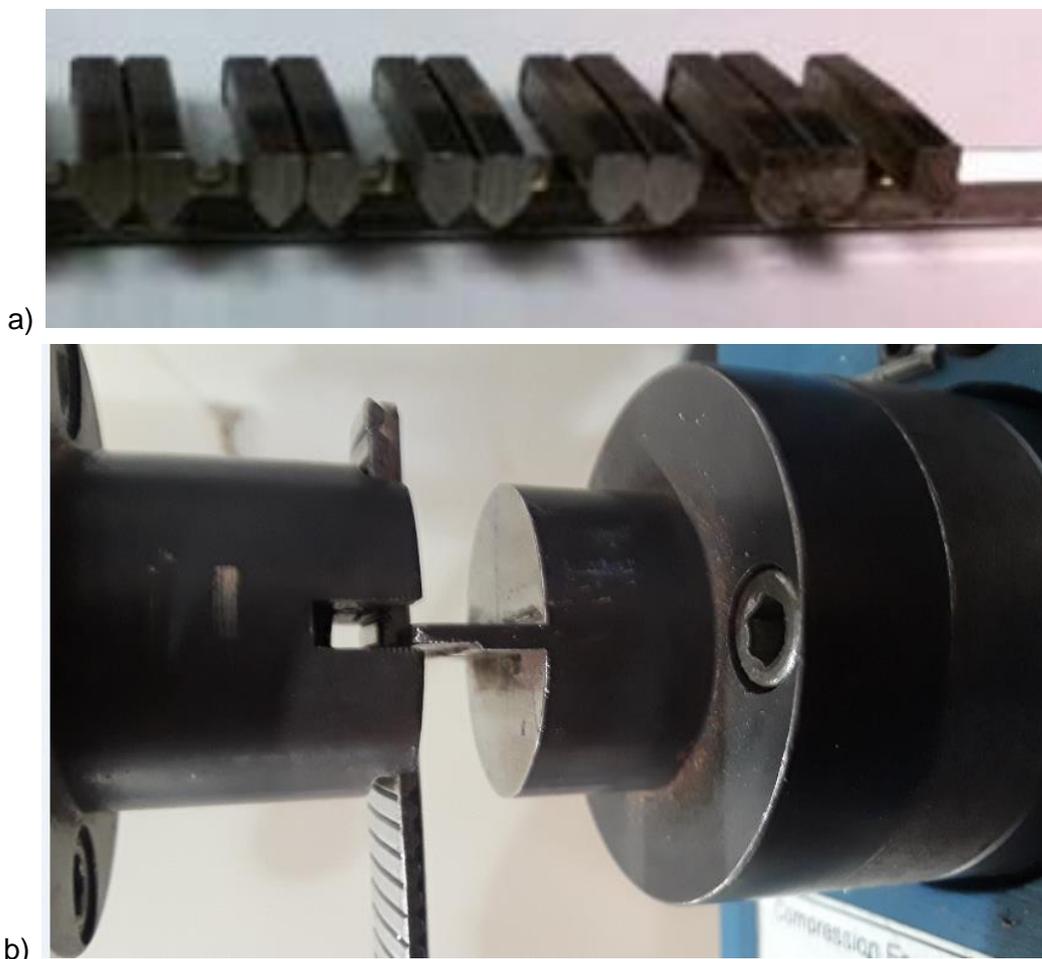


Figura 6 – Teste de resistência da solda entre o arame e a longarina.