

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		Nº: ET-3000.00-1210-612-PPQ-009						
	PROGRAMA: <b>POÇOS</b>								
	ÁREA: <b>MANUTENÇÃO E ABANDONO</b>						Folha 1 de 7		
<b>POÇOS/CTPS/QC</b>	TÍTULO: <b>SERVIÇOS DE IMAGEM PARA AMBIENTE DE POÇO</b>						PÚBLICO		
							<b>POÇOS/CTPS/QC</b>		
<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>									
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>								
0	Edição original.								
A	Correção de edição no segundo parágrafo da pg 3.								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	12/08/2019	26/08/19							
PROJETO	CTPS/QC	CTPS/QC							
EXECUÇÃO	CTPS/QC	CTPS/QC							
VERIFICAÇÃO	CTPS	CTPS							
APROVAÇÃO	CTPS/QC	CTPS/QC							
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS									



TÍTULO:

SERVIÇOS DE IMAGEM PARA AMBIENTE DE POÇO

PÚBLICO

POÇOS/CTPS/QC

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. ESCOPO .....	3
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	3
4. TERMOS E DEFINIÇÕES.....	4
5. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS.....	4
6. REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES .....	6
7. DOCUMENTAÇÃO .....	7

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-612-PPQ-009	REV. A
	MANUTENÇÃO E ABANDONO		Folha 3 de 7
	TÍTULO:	SERVIÇOS DE IMAGEM PARA AMBIENTE DE POÇO	PÚBLICO
			POÇOS/CTPS/QC

## 1. INTRODUÇÃO

Operações de pescaria ou diagnóstico de poço são realizadas em ambientes onde a determinação das características das obstruções e anomalias de poço apresentam uma série de dificuldades. Novas tecnologias, capazes de adquirir imagens da superfície a partir de diversos princípios físicos, permitem maior precisão na identificação do perfil de objetos e detritos ou dano aos equipamentos instalados no poço, possibilitando diagnosticar e selecionar as ferramentas e procedimentos mais adequados, aumentando a eficiência dessas operações. Adicionalmente, a aquisição de informações com maior precisão facilita a definição da viabilidade ou da interrupção dessas operações, aumentando a eficiência e reduzindo o tempo de intervenção em poços.

As tecnologias analisadas incluem serviços capazes de produzir imagens a partir de ondas eletromagnéticas ou sonoras, na presença de fluidos de completação e perfuração com diferentes características de transparência, densidade e salinidade, além de hidrocarbonetos em fase líquida ou gasosa.

## 2. ESCOPO

O objetivo desta ET-R é especificar tecnicamente o serviço de obtenção de imagens no ambiente de poços de petróleo. Este documento contém as bases de validação para serviços de perfilagem aptas para a aquisição de imagens no ambiente de poços de petróleo, servindo de guia para fornecedores e como base para a especificação técnica para requisição de bens e serviços (ET-RBS).

## 3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 3.1. **API SPEC Q1** - *Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.*
- 3.2. **API SPEC Q2** – *Specification for Quality Management System Requirements for Service Supply Organization for the Petroleum and Natural Gas Industries.*
- 3.3. **API SPEC 5CRA (R2015)** - *Specification for Corrosion Resistant Alloy Seamless Tubes for Use as Casing, Tubing and Coupling Stock, First Edition.*
- 3.4. **ISO 6892** - *Metallic materials – Tensile testing at ambient temperature.*
- 3.5. **ISO 8491:1998** - *Metallic materials – Tube in full section – Bend test.*
- 3.6. **ISO 11960** - *Petroleum and natural gas industries - Steel pipes for use as casing or tubing for wells.*
- 3.7. **ISO 13680** - *Petroleum and Natural Gas Industries – Corrosion-resistant alloy seamless tubes for use as casing, tubing and coupling stock – Technical delivery conditions.*

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-612-PPQ-009	REV. A
	MANUTENÇÃO E ABANDONO		Folha 4 de 7
	TÍTULO:	SERVIÇOS DE IMAGEM PARA AMBIENTE DE POÇO	PÚBLICO
			POÇOS/CTPS/QC

3.8. **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.*

3.9. **NACE – MR0175 / ISO 15156** - *Materials for use in H<sub>2</sub>S-containing Environments in Oil and Gas Production.*

3.10. **NACE TM0177-2016** - *Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulfide Stress Cracking and Stress Corrosion Cracking in H<sub>2</sub>S Environments.*

#### 4. TERMOS E DEFINIÇÕES

- *Drift* – Diâmetro mínimo requerido que possibilite a passagem da ferramenta;
- BHA – *Botton Hole Assembly* – Arranjo da ferramenta utilizado no poço.
- LDA – Lâmina de Água – Extensão de coluna de água do mar na locação do poço;
- CT – *coiled tubing* / unidade de flexitubo;
- STV – *standing valve*;
- DSL – *Digital Slickline*;
- FMEA – *Failure mode and effect analysis* / Análise dos modos de falha e seus efeitos;
- FMECA – *Failure mode, effects and criticality analysis* / Análise de criticidade dos modos de falha e seus efeitos;
- ET-R – Documento sob a responsabilidade da área de Competências Técnicas de Poço e Sondagem (CTPS) da Petrobras que contém requisitos técnicos e instruções abrangentes quanto a aplicação e cenário de utilização de tecnologias associadas a sistemas, equipamentos, materiais e/ou serviços.;
- ET-RBS - Documento sob a responsabilidade das áreas de engenharia de poço especializada da Petrobras (ex.: POCOS/SPO/PEP, POCOS/SM/ES etc) que contém requisitos técnicos e instruções específicas referentes a um cenário de utilização de uma tecnologia associada a sistemas, equipamentos, materiais e/ou serviços.

#### 5. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS

5.1. Deverá ser comprovado que a ferramenta de aquisição de imagem foi construída em planta industrial com Sistema de Gestão da Qualidade certificado de acordo com requisitos da norma API Spec Q1.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-612-PPQ-009	REV. A
	MANUTENÇÃO E ABANDONO		Folha 5 de 7
	TÍTULO:	SERVIÇOS DE IMAGEM PARA AMBIENTE DE POÇO	PÚBLICO
			POÇOS/CTPS/QC

5.2. Deverá ser comprovado que os serviços de obtenção de imagens no ambiente de poços de petróleo utilizando ferramenta de perfilagem atendem aos requisitos da norma API Spec Q2.

5.3. A ferramenta e demais componentes do respectivo BHA devem ser compatíveis com unidades de perfilagem e unidades de FT pertencentes a uma terceira companhia prestadora desses tipos de serviço.

5.4. A serviços de imagem para ambiente de poço devem ser capazes de gerar imagem e/ou modelo 3D da superfície de objetos alojados no poço (“peixes”), detritos, obstáculos, equipamentos e acessórios que restrinjam o diâmetro interno de tubulares e demais equipamentos de poços produtores e injetores, de acordo com os seguintes requerimentos técnicos/operacionais:

5.4.1. A ferramenta empregada deve ter capacidade de transmitir dados em tempo real para a superfície com uma banda de no mínimo 2 Mbps, gerando imagens de resolução mínima de 0,4 Megapixels (vídeo) a 20 fps (*frames per second*).

5.4.2. Os serviços de imagem para ambiente de poço devem ser compatíveis com recursos de CCL e GR.

5.4.3. O pacote de serviços de imagem para ambiente de poço deve ser constituído por um conjunto de ferramentas que permitam a obtenção de imagens em colunas de produção e operação com o ID variando entre 2,75” e 5,92”.

5.4.4. O pacote de imagem para ambiente de poço deve ser constituído por um conjunto de ferramentas que permitam a obtenção de imagens em revestimentos e *liners* de produção com o ID variando entre 6” e 12,25”.

NOTA 1: O fornecedor dos serviços de imagem para ambiente de poço deve prover centralizadores e demais equipamentos necessários à utilização da ferramenta na demanda dos itens 5.4.4 e 5.4.5.

5.4.5. As ferramentas associadas ao serviço de imagem para ambiente de poço devem ser capazes de operar em trechos horizontais. Para tanto, devem ser compatíveis com sistemas de movimentação de equipamentos de perfilagem para esse tipo de ambiente ou com flexitubo.

5.4.6. Ao ser ativada, a ferramenta associada serviço de imagem para ambiente de poço deverá fornecer imagem em tempo real, independentemente da capacidade de memória do equipamento, considerando:

5.4.6.1. As ferramentas que operam fora da faixa do espectro visível devem ser capazes de gerar imagens em meio a fluidos opacos (de completação ou perfuração) ou óleo.

5.4.6.2. As ferramentas que operam na faixa do espectro visível devem ser capazes de gerar imagens em meio a fluidos com turbidez máxima de 30 NTU. O contato com petróleo nas condições de operação não deve afetar o desempenho dessa ferramenta.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº ET-3000.00-1210-612-PPQ-009	REV. A
	<b>MANUTENÇÃO E ABANDONO</b>		Folha 6 de 7
	TÍTULO:	<b>SERVIÇOS DE IMAGEM PARA AMBIENTE DE POÇO</b>	PÚBLICO
			POÇOS/CTPS/QC

- 5.4.7. O serviço de imagem para ambiente de poço deve permitir a identificação do objeto com resolução lateral  $\leq 1$  mm e resolução de profundidade  $\leq 5$  mm.
- 5.4.8. Relatórios contendo imagens e vídeos gerados devem ser entregues ao final da operação, sendo partes integrantes do serviço de imagem para ambiente de poço.
- 5.4.9. O comprimento útil do maior BHA da ferramenta associada ao serviço de imagem para ambiente de poço deve ser inferior a 9 m.
- 5.5. As ferramentas associadas ao serviço de imagem para ambiente de poço deverão atender aos seguintes requisitos:

Pressão mínima de operação (psi)	Resistência térmica mínima (°C/°F)
9.000	120/248

5.5.1. Operar em ambientes com H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>;

NOTA 3: As condições específicas de operação serão definidas na ET-RBS, considerando os parâmetros mínimos de operação estabelecidos nessa ET-R.

5.6. A extremidade da ferramenta associada deve possibilitar o apoio eventual do BHA ou aproximação sobre barreiras e obstruções da coluna.

5.7. O produto esperado da aplicação da ferramenta é a imagem/modelo 3D do trecho do poço solicitada pela Petrobras, fornecida em tempo real com a qualidade mínima definida no item 5.4.2 e armazenada em meio digital.

NOTA 4: O detalhamento do conteúdo mínimo do relatório de utilização da ferramenta e tempo para análise serão estabelecidos na ET-RBS;

5.8. A companhia deve dispor dos recursos de pós-processamento necessários para a obtenção de imagens 3D das restrições e dos objetos encontrados no poço.

## 6. REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES

6.1. A empresa ou fornecedor deverá comprovar por meio de relatórios técnicos, simulações, certificados e/ou documentações técnicas que atende aos itens dos requisitos funcionais, técnicos e complementares.

6.2. A companhia de serviços deve apresentar Tabela de análise de Modos e Efeitos de Falha (FMEA) e/ou análises de riscos das tarefas do serviço.

6.3. O fornecedor se obriga a disponibilizar para a Petrobras ao menos 1 (um) profissional qualificado com conhecimento do projeto dos equipamentos e de histórico operacional,

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº ET-3000.00-1210-612-PPQ-009	REV. A
	<b>MANUTENÇÃO E ABANDONO</b>		Folha 7 de 7
	TÍTULO:	<b>SERVIÇOS DE IMAGEM PARA AMBIENTE DE POÇO</b>	PÚBLICO
			POÇOS/CTPS/QC

funcionalidade e da sua instalação, para a realização ou revisão de FMECA e/ou análises de riscos das tarefas componentes da instalação do equipamento ou prestação de serviços, quando solicitado.

## 7. DOCUMENTAÇÃO

- 7.1. Certificado de sistema de gestão da qualidade segundo o API Spec Q1 para a unidade industrial que fabrica a ferramenta de perfilagem;
- 7.2. Certificado de sistema de gestão da qualidade segundo o API Spec Q2 para a prestação dos serviços de diagnóstico de imagem utilizando ferramenta de perfilagem;
- 7.3. Tabela de Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA) e/ou análises de riscos das tarefas do serviço;
- 7.4. Relatórios técnicos, simulações, certificados e/ou documentações técnicas que atendem aos itens dos requisitos funcionais, técnicos e complementares;
- 7.5. Lista com trabalhos realizados e resultado de cada trabalho.
- 7.6. Testes de laboratório e testes de campo que evidenciem o funcionamento da ferramenta.