

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-3000.00-1210-612-1DP-001							
	PROGRAMA:	POCOS					FOLHA: 1 de 6			
	ÁREA:	WORKOVER E ABANDONO								
POCOS/EP/ITC	TÍTULO:	SERVIÇO DE AVALIAÇÃO DA CIMENTAÇÃO DE ANULARES EXTERNOS					PÚBLICO			
							POCOS/EP/ITC/ETP			
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	Edição original.									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	15/08/2025									
PROJETO	POCOS/EP/ITC									
EXECUÇÃO	POCOS/EP/ITC									
VERIFICAÇÃO	POCOS/EP/ITC									
APROVAÇÃO	POCOS/EP/ITC									
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA CONTRATANTE, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.										
FORMULÁRIO PERTENCENTE À CONTRATANTE										

	Especificação Técnica	Nº ET-3000.00-1210-612-1DP-001	REV. 0
	POCOS		FOLHA 2 de 6
	TÍTULO: SERVIÇO DE AVALIAÇÃO DE CIMENTAÇÃO DE ANULARES EXTERNOS		PÚBLICO
			POCOS/EP/ITC/ETP

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	TERMOS E DEFINIÇÕES	3
3	ESCOPO	3
4	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	3
5	REFERÊNCIAS	5

	Especificação Técnica	Nº ET-3000.00-1210-612-1DP-001	REV. 0
	POCOS		FOLHA 3 de 6
	TÍTULO: SERVIÇO DE AVALIAÇÃO DE CIMENTAÇÃO DE ANULARES EXTERNOS		PÚBLICO
POCOS/EP/ITC/ETP			

1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo definir as especificações técnicas de ferramentas de verificação quantitativa de fluidos, sólidos (formação selante e decantação de baritina) e cimento em anulares externos em poços de petróleo e gás.

2 TERMOS E DEFINIÇÕES

- **Revestimento de Médio Diâmetro** – tubo de revestimento cujo diâmetro externo nominal esteja entre 16 e 5.5 polegadas.
- **Colunas de Produção** - tubos de produção ou injeção cujo diâmetro externo nominal esteja entre 2 7/8” a 3 1/2” (poços terrestres e de águas rasas) e 3 1/2 a 7 5/8 polegadas (águas profundas).
- **DE** – Abreviação para diâmetro externo.
- **lb/pé** – Unidade de medida para peso linear em libras por pé.
- **Elemento Tubular** – corpo cilíndrico e oco que serve de base para construção de acessórios para colunas revestimento.
- **Anular externo** – anular correspondente ao exterior do 2º tubular concêntrico do poço, sendo que a ferramenta é descida por dentro do 1º tubular.
- **Cenário *Through Tubing*** – Corrida de perfil por dentro da coluna de produção, com o objetivo de avaliar a qualidade da cimentação do revestimento / Liner de produção.
- **Cenário *Through Casing*** - Corrida de perfil por dentro do revestimento / Liner de produção, com o objetivo de avaliar a qualidade da cimentação do revestimento / Liner Intermediário.

3 ESCOPO

- 3.1 Elaborar documentação técnica para fornecimento de tecnologia para verificação qualitativa e quantitativa de fluidos, sólidos e cimento em anular que permita a avaliação da cimentação em anulares externos, seja no cenário *Through Tubing* ou no cenário *Through Casing*.

4 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

- 4.1 Durante a construção, workover e abandono de poços de petróleo marítimos pode ser necessária a avaliação de fluidos, sólidos e cimento em anulares externos em modo *through tubing* (através da coluna de produção) ou em modo *through casing* (através de revestimentos). A ferramenta de avaliação de cimentação para anulares externos deve ter capacidade de aquisição de dados para uma avaliação quantitativa quanto a presença de cimento, sólidos e isolamento hidráulico em anular.

- 4.2 Os perfis devem ter a capacidade de realização de aquisição de dados em anulares externos considerando 2 revestimentos ou 1 revestimento e 1 coluna. O primeiro e segundo anulares podem conter gás, fluido, sólidos decantados ou cimento.
- 4.3 Quando corridos dentro de colunas de **DE** a 4 ½ e 5 1/2 polegadas ou em colunas com restrição rasa (ex. DHSV), a ferramenta deve atender drift de 3,68", sendo preferencialmente com diâmetro de passagem por 3,0". Quando corridos em colunas de **DE** de 3 ½" a ferramenta deve atender ao drift de 2,867" e quando corridos em colunas de **DE** de 2 7/8" deve atender ao drift de 2,347". A Tabela 1 resume os cenários.

Tabela 1. Drift mínimo e drift desejável por cenário de coluna

DE (pol)	Drift Mínimo (pol)	Drift Desejável (pol)
2 7/8	2,347	2,31
3 ½	2,867	2,81
4 ½	3,688	2,81
5 ½	3,688	3,00
6 5/8	4,437	3,69

- 4.4 Para referência, os tubos de revestimento e a coluna de produção / injeção pode ser em metalurgia aço carbono ou metalurgia nobre (cromo, supercromo e super duplex etc).
- 4.5 As condições do item 4.1 podem ocorrer em cenários de fluido base água ou base óleo com densidades até 15 lb/gal e temperaturas de até 300 °F e pressão de 15.000 psi.
- 4.6 A ferramenta deve ser capaz de trabalhar em cenários em que o 1º e 2º tubular estão descentralizados entre si, e deve haver processamento que evidencie a condição de excentricidade. A centralização da ferramenta dentro do 1º tubular deve ser adequada para a aquisição de dados.
- 4.7 A aquisição de dados para determinação do tipo de fluido nos anulares ser realizada através de medições azimutais (mínima resolução de 45º) e deve haver processamento capaz de gerar um mapa circunferencial considerando item 4.10 para ambos os anulares (primeiro e segundo).
- 4.8 A verificação de cimento em anular externo deve ser capaz de diferenciar gás, fluido, sólido decantado, presença de cimento e cimento com isolamento hidráulico.
- 4.9 A CONTRATADA deve indicar qual o processamento condizente deve ser utilizado para distinção entre gás, sólidos, líquidos e cimento nos anulares.

- 4.10 É desejável que a aquisição de dados ocorra em tempo real, porém é obrigatório o download em memória dos dados adquiridos e entrega de resultados processados em prazo máximo de 24 horas. Ainda que o laudo mais detalhado requeira um tempo maior, os perfis adquiridos durante o registro do perfil deverão ser disponíveis em tempo real. Em cenários mais complexos, a entrega deve ser efetivada em tempo hábil que não comprometa a tomada de decisão na operação em curso. O processamento deverá fazer parte do serviço no que diz respeito a prazos e custos.
- 4.11 A aquisição de dados e o processamento não devem possuir limitações quanto ao tipo de pasta de cimento utilizada (pastas convencionais com cimentos API (com ou sem sílica), pastas espumadas ou pastas leves.
- 4.12 Os diâmetros de revestimentos e colunas, listados a seguir na Tabela 2 e Tabela 3 são de referência os quais os perfis devem minimamente atender. Não há restrição no uso da ferramenta em revestimentos diferentes dos listados a seguir, desde que tecnicamente a ferramenta seja apta a trabalhar.

Tabela 2 - Características dos Tubos de Revestimento

DE (pol)	Peso Nominal (lb/pé)	DRIFT (pol)
16	84	14,75
14	115,0	12,250
13 5/8	88,2	12,250
13 3/8	61 a 72	12,250
10 3/4	109	8,528
10 3/4	85,3	9,000
10 3/4	65,7	9,500
10 3/4"	60,7	9,6
9 7/8	66,9	8,500
9 5/8	43,5 a 53,5	8,500
7 5/8	51,2 a 55,3	6,000
7	23 a 29	6,125
5 1/2	17-23	4,767 a 4,545

Tabela 3 - Características dos Tubos de Coluna

DE (pol)	Peso Nominal (lb/pé)	DRIFT (pol)
2 7/8	6,5	2,347
3 1/2	9,3	2,867
4 1/2	12,6 a 13,5	3,833 a 3,795
5 1/2	17 a 23	4,767 a 4,545
6 5/8	24 a 28	4,4
7 5/8	39	4,4

	Especificação Técnica	Nº ET-3000.00-1210-612-1DP-001	REV. 0
	POCOS		FOLHA 6 de 6
	TÍTULO: SERVIÇO DE AVALIAÇÃO DE CIMENTAÇÃO DE ANULARES EXTERNOS		PÚBLICO
			POCOS/EP/ITC/ETP

4.13 Deve haver um *track record* mínimo de 3 corridas comparadas com perfis convencionais (CBL/VBL/Ultrassônico) em que o resultado das corridas corrobora a identificação do topo de cimento, presença de sólidos fluido no anular externo. O critério de comparação entre os perfis deverá ser informado pela CONTRATADA.

5 REFERÊNCIAS

- NA.

(FIM DO DOCUMENTO)