 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	
	PROGRAMA: Poços		Folha 1 de 10	
	ÁREA: Estrutura de Poço			
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas		PÚBLICO	
			POCOS/CTPS/QC	


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	21/05/2019								
PROJETO	POÇOS/CTPS/QC								
EXECUÇÃO	POÇOS/CTPS/DT								
VERIFICAÇÃO	POÇOS/CTPS/QC								
APROVAÇÃO	POÇOS/CTPS/QC								


AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 2 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	ESCOPO	3
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
4	TERMOS E DEFINIÇÕES	4
5	SIGLAS E ABREVIATURAS	4
6	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS e FUNCIONAIS	5
7	DOCUMENTAÇÃO	9
8	ANEXOS (OPCIONAL).....	Erro! Indicador não definido.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 3 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas		PÚBLICO

1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo estabelecer os requisitos técnicos, funcionais e complementares para unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio associados empregados no processo de construção, manutenção e abandono de poços marítimos.

2 ESCOPO

Os serviços de bombeio de fluidos compreendem as atividades de suporte técnico, prontidão de equipamentos e operação de equipamentos fixos associados à unidade de bombeio para, no mínimo:

- misturar e bombear fluidos para cimentação e para isolamento hidráulico de poços;
- executar operações de pressurização de fluidos para confirmação do isolamento hidráulico do poço, para verificar a segurança do poço e de equipamentos;
- verificar a estanqueidade de equipamentos e de tubulações;
- acionar ferramentas, em superfície e subsuperfície;
- realizar testes de integridade e absorção de formações do poço;
- realizar amortecimento do poço em operações de completação, workover ou avaliação;
- realizar o bombeio de fluido de perfuração e completação para o poço em diversas operações.
- realizar o bombeio de fluidos em operações especiais, conforme condições definidas neste documento.

Os fluidos bombeados nas operações de cimentação e de isolamento hidráulico têm as finalidades de proteção mecânica de tubulares (coluna de revestimento, de produção ou injeção), isolamento hidráulico de formações, combate à perda de circulação, propiciar condição para o desvio de trajetória, abandono de poço e outras atividades relacionadas à construção, manutenção e abandono de poços.


Operações de isolamento hidráulico incluem as operações de bombeio de colchões de combate a perda, cimentação primária, recimentação, tampões de cimento, compressões de cimento e operações de instalação de dispositivos mecânicos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

3.1 API Spec Q1 – Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry (NINTH EDITION)

3.2 API Spec Q2 - Specification for Quality Management System Requirements for Service Supply Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industries (1st Edition)

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 4 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1 Fluido agressivo - é aquele que apresenta efeito abrasivo, devido à incorporação de sólidos particulados, que não os cimentos para poços de petróleo, como, por exemplo, areia, esfera de vidro, calcita grossa, bauxita e cerâmica sinterizada, ou que apresentam efeito corrosivo sobre as peças metálicas, gaxetas ou mangueiras do sistema de circulação, tais como soluções ácidas ou alcalinas, solventes orgânicos e outros de mesma natureza.

4.2 Operações de cimentação - consistem na mistura e bombeio (deslocar e pressurizar) de fluidos não agressivos aos equipamentos do FORNECEDOR. A mistura e o bombeio de fluidos agressivos são permitidos em operações especiais, conforme Item 4.3.

4.3 Operações especiais - são aquelas realizadas através de flexitubo e/ou utilizando fluidos agressivos, desde que tecnicamente viável e acordado entre as partes, de modo a não comprometer a segurança da operação.

4.4 Testes de pressão - consistem na pressurização de fluidos para confirmação do isolamento hidráulico do poço, para verificar a segurança do poço, para verificar a estanqueidade de equipamentos e de tubulações, para acionar ferramentas, em superfície e subsuperfície, e para realizar testes de integridade e absorção da formação, dentre outras atividades relacionadas à segurança de poço e às operações de cimentação e isolamento hidráulico de poços.

4.5 Fluidos cimentantes - são aqueles inicialmente em estado fluido e que solidificam com o tempo e/ou conforme variação da temperatura. Os fluidos cimentantes podem ser formulados por aglomerantes hidráulicos como o cimento Portland ou materiais alternativos (por exemplo cimento magnésiano, resina epóxi, dentre outros), ou mesmo pela combinação destes.


5 SIGLAS E ABREVIATURAS

5.1 API - American Petroleum Institute;

5.2 ET-R - Especificação Técnica de Requisitos;

5.3 ET-RBS - Especificação Técnica de Requisição de Bens e Serviços;

5.4 ABNT NBR IEC 60079-10-1:2018 - Atmosferas explosivas Parte 10-1: Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 5 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas		PÚBLICO

6 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS E FUNCIONAIS

6.1 Premissas

6.1.1. Os requisitos técnicos listados nesta ET-R deverão balizar os fornecedores acerca das necessidades técnicas e funcionais mínimas para unidades de bombeio de alta pressão empregadas na construção de poços do sistema Petrobras. A especificação detalhada dos equipamentos e serviços serão estabelecidos na ET-RBS, que deverá seguir os requisitos desta ET-R, delineando as características do cenário de aplicação definido para o processo de contratação.

6.1.4. O fornecedor deverá informar as características técnicas completas dos equipamentos oferecidos e estas deverão atender aos requisitos fornecidos pela PETROBRAS através dos documentos ET-R e ET-RBS.

6.1.5. Os equipamentos deverão atender a todas as normas de segurança legais aplicáveis ao local de execução das atividades, requisitos complementares de segurança exigidos na ET-R e ET-RBS, e também aos requisitos da unidade marítima onde estiver instalada.

6.1.6. Deverá ser providenciada toda a documentação comprobatória dos requisitos técnicos exigidos nesta ET-R, sendo o fornecedor responsável pela veracidade das informações.

6.1.7. As operações de cimentação são realizadas com fluidos cimentantes. As operações de isolamento hidráulico podem ser realizadas com fluidos cimentantes ou com dispositivos mecânicos, a depender das necessidades operacionais.

6.1.8. As operações de combate à perda de circulação são parte integrante dos serviços de bombeio, podendo ser realizadas com materiais cimentantes, materiais não cimentantes ou dispositivos mecânicos.


6.1.9. Os materiais cimentantes e os dispositivos mecânicos serão fornecidos pela PETROBRAS, os recursos providos pelo FORNECEDOR devem estar aptos a operar em conjunto com sistemas de pasta de cimento fornecidos e projetados por terceiros, sempre que requerido pela PETROBRAS.

6.2 Requisitos Técnicos e Funcionais

6.2.1. Unidades de bombeio de alta pressão de 10.000 psi e 15.000 psi

6.2.1.1. As unidades de bombeio de alta pressão devem conter:

- Duas bombas triplex ou quintuplex acionadas por motores elétricos ou à combustão;
- Dois tanques de deslocamento com capacidade mínima de 10 bbl, cada, com régua graduada instalada em local de fácil visibilidade de divisões de, no máximo, ½ bbl;
- Medidores e registradores eletrônicos de vazão, pressão, massa específica e volume bombeado em tempo real;
- Surge tank com capacidade mínima de 70 pés cúbicos com balança. (Nota: A ET-RBS poderá requisitar mais de um surge tank);
- Sistema de gestão e de mistura contínua de pasta com peso de até 17 ppg sem agente adensante ou entre 17 ppg e 22 ppg com agente adensante (ou blend);

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 6 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas		PÚBLICO

- Tanque de pré-mistura e tanque recirculador que totalize no mínimo 25 bbl;
- Sistema de controle da fração de sólidos para medição da massa específica pastas ultraleves inferiores a 10 lb/gal;
- Sistema de coleta de exaustão de cimento.

6.2.1.2. A unidade de bombeio de alta pressão deve ser classificada para área de risco Zona II, de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60079-10-1:2018.

6.2.1.3. As unidades de bombeio devem atender a uma vazão de mistura de pastas de cimento de no mínimo 4 bbl/min.

6.2.1.4. Quanto à vazão para deslocamento, as unidades de bombeio devem atender aos seguintes requisitos, conforme regime de vazão:

- Regime de alta vazão: 12 bbl/min, no mínimo;
- Regime de baixa vazão: 0,3 bbl/min, no máximo.

6.2.1.5. As unidades de bombeio devem possuir dispositivo de segurança mecânico que possa ser ajustado para limitar a pressão máxima de trabalho. Este dispositivo deve aliviar imediatamente e de forma segura a pressão na linha ao atingir o valor de pressão ajustado.

6.2.1.6. As unidades de bombeio devem possuir dispositivo de segurança eletrônico para parada da bomba imediatamente após atingir valor de pressão pré-determinado.

6.2.1.7. As válvulas de descarte para o mar deverão ser isoladas, trancadas com cadeados e inspecionadas periodicamente para assegurar o isolamento.


6.2.1.8. As unidades de bombeio devem ser compatíveis com os equipamentos adicionais para recebimento e funcionamento de forma automática do sistema de mistura e bombeio de colchões e pastas espumadas.

6.2.1.9. As unidades de bombeio devem atender aos requisitos para transmissão de dados de bombeio, disponibilizando, os dados / variáveis de instrumentação e controle em tempo real, para integração com o sistema RTO da PETROBRAS, com origem no local de instalação da unidade, com as respectivas unidades de medida indicadas abaixo:

- Pressão de bombeio [psi];
- Vazão de bombeio [bbl/min];
- Volume bombeado parcial e total [bbl];
- Massa específica [lb/gal [US].

6.2.1.10. As unidades de bombeio devem possuir sistema de monitoramento de pressão remoto.

6.2.1.11. As unidades de bombeio devem ser dotadas de sistema de testes de pressão remoto, quando tecnicamente viável e acordado entre as partes. O sistema de teste de pressão remoto deve permitir, remotamente, a execução das atividades de pressurização, despressurização, monitoramento de pressão e bombeio. Nessas unidades de bombeio, deve ser estabelecido o posicionamento do operador para monitoramento e acionamento remoto em local seguro e distante das linhas de alta pressão.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 7 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

6.2.1.12. As unidades de bombeio devem ser dotadas de sistema de operação remota, quando tecnicamente viável e acordado entre as partes. As funcionalidades do sistema de teste de pressão remoto, descrito no Item 6.2.1.11, devem ser contempladas no sistema de cimentação remoto e, adicionalmente, deve permitir a execução das operações de cimentação remotas.

6.2.1.13. As unidades de bombeio devem ser dotadas de Dispositivo Variador de Frequência (VFD) próprio independente da sonda, quando tecnicamente viável e acordado entre as partes.

6.2.1.14. As unidades de bombeio devem ser dotadas de sistema de aquisição / atualização da simulação gráfica da operação em tempo real.

6.2.1.15. As unidades de bombeio devem entregar informações mínimas registradas eletronicamente em formato de dados (pressão, vazão volume e massa específica em função do tempo, além das observações importantes tais como: teste de linhas, paradas por problemas operacionais, liberação de esferas ou darts, batidas de plugues etc).

6.2.2. Recirculador (batch mixer)

6.2.2.1. O recirculador deve ser composto por, no mínimo, dois tanques com capacidade mínima de 50 bbl, cada, sistema de circulação e agitadores em cada tanque. O recirculador deve ser utilizado para preparo, armazenamento e transferência de fluidos não agressivos, podendo ser empregado o uso de fluidos agressivos quando tecnicamente viável e acordado entre as partes.

6.2.2.2. O recirculador deve ser classificado para área de risco Zona II de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60079-10-1:2018.

6.2.2.3. O recirculador deve possuir linha para recebimento de granéis (cimento, baritina, calcário, etc).

6.2.2.4. Em caso de compartimento duplo o recirculador deve possuir 02 válvulas de isolamento hidráulico entre os tanques.

6.2.2.5 Deve haver ponto de amostragem que permita ao operador da unidade coletar, em posição e condição segura, amostra do fluido em preparação no interior do recirculador.


6.2.3. Dosador de aditivos líquidos

6.2.3.1. O sistema dosador de aditivos líquidos, dotado de acionamento e operação automático ou manual, deve ser disposto em linha com o sistema de gestão e de mistura, permitindo o deslocamento contínuo de produtos químicos.

6.2.3.2. O sistema dosador de aditivo deve ser classificado para área de risco Zona II de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60079-10-1:2018.

6.2.3.3. Os sistemas dosadores de aditivos líquidos com acionamento e operação automáticos devem trabalhar com fluidos de até 800 cP e devem ser compostos, no mínimo, por:

- Dois tanques (e bombas) mantendo a precisão do registro volumétrico em vazões variando de 2 a 10 gal/min;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 8 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas		PÚBLICO

- Um tanque (e bomba) mantendo a precisão do registro volumétrico em vazões variando de 0,1 a 1,5 gal/min;
- Um tanque (e bomba) mantendo a precisão de registro volumétrico em vazões variando de 4,0 a 24 gal/min.6.2.3.4. Os sistemas dosadores de aditivos líquidos com acionamento e operação manuais devem ser compostos, no mínimo, por 04 tanques (e bombas) graduados para trabalhar com fluidos de viscosidade menor ou igual a 3000 cP e vazões entre 2 e 50 gpm.

6.2.3.5. Os sistemas dosadores de aditivos líquidos com acionamento e operação automáticos devem ter sua precisão aferida antes de cada operação, por meio de testes de fluxo com o aditivo a ser utilizado. Para tanto, deve ser comparado o volume registrado no computador da unidade de cimentação com o fluxo de, pelo menos, 5 galões do aditivo em um balde graduado.

6.3 Requisitos Complementares

São requisitos funcionais adicionais para unidade de bombeio de alta pressão e os serviços de bombeio:

6.3.1. Registrar e armazenar continuamente em todos os trabalhos executados os parâmetros operacionais da unidade de cimentação durante a mistura e o bombeio de fluidos, por exemplo, mas não exclusivamente, pressão, vazão, volume, massa específica e tempo de operação.

6.3.2. Realizar o bombeio dos diversos fluidos comuns em intervenções de perfuração, completação, workover e abandono. Quando viável tecnicamente e acordado entre as partes inclui o bombeio de fluidos agressivos.

6.3.3. Realizar bombeio de fluidos de poço recuperados na Planta de Processamento Primário.


6.3.4. Realizar exportação de fluidos produzidos e neutralizados em operações de acidificação/teste.

6.3.5. Operar como recurso contingente no deslocamento de fluidos em operações de acidificação, gravel pack, fraturamento e controle de poço.

6.3.6. Realizar testes de microfraturamento.

6.3.7. Utilizar linhas e demais componentes (metalurgia/elastômeros) adequados para os fluidos possíveis de serem bombeados.

6.3.8. Operar de acordo com as condições da tabela abaixo, inclusive para operações de bombeio por flexitubo respeitando-se os limites operacionais da unidade de bombeio:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 9 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas		PÚBLICO

Vazão	Duração	Condições/Limites
Menor que 2 bpm	Até 8 h	Sem restrições
	De 8 h até 24 h	7000 psi (pressão máxima)
Maior que 2 bpm	Até 1 h	Sem restrições
	De 1 h até 8 h	10000 psi (pressão máxima)
	De 8 h até 24 h	7000 psi (pressão máxima)

6.3.10. Deve ser posicionada em local com ventilação natural adequada. Caso o lay out da unidade de perfuração marítima não permita, deve ser assegurada a ventilação forçada.

6.3.11. Deve possuir os recursos necessários para preparo e bombeio de água de mistura e pastas de cimento.

6.3.12. Realizar instalação de equipamentos que sejam acionados por pressão.

6.3.13. Realizar testes de estanqueidade de equipamentos em superfície ou instalados no poço.

6.3.14. Permitir conexão de linha diretamente à sucção da bomba para o bombeio de fluidos específicos que não devem ser expostos à atmosfera.

6.3.15. Para fluidos que possam ser expostos à atmosfera a unidade deve possuir tanques de deslocamento com régua graduada instalada em local de fácil visibilidade de divisões de, no máximo, ½ bbl.

6.3.16. Deverá ser apresentado pelo fornecedor o plano de inspeção e de testes necessários para a aceitação e recebimento da unidade de bombeio de alta pressão, recirculador e dosador de aditivos líquidos.

6.3.17. Deverá ser apresentado pelo fornecedor os procedimentos de calibração, aferição e manutenção da unidade de bombeio de alta pressão, recirculador e dosador de aditivos líquidos.

7 DOCUMENTAÇÃO

O fornecedor deverá comprovar por meio de relatórios técnicos, simulações, monogramas API, certificados e/ou documentações técnicas que atendam a TODOS os itens dos requisitos funcionais, técnicos e complementares desta ET-R. Caso a empresa ou fabricante não atenda a algum (ns) item (ns) deverá sinalizar e justificar o motivo do não atendimento.

Os documentos citados na Tabela 1 devem ser submetidos para análise e aprovação e cadastro.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1161-617-PPQ-001	REV. 0
			Folha 10 de 10
	TÍTULO: Unidade de bombeio de alta pressão e serviços de bombeio para sondas marítimas		PÚBLICO

Tabela 1 – Documentos

Nº	Documentação
1	Curvas características Pressão (psi) versus Vazão (bpm) e Potência (HHP), especificando os pontos mínimo e máximo.
2	Especificação técnica dos equipamentos
3	Lay-out da unidade de bombeio de alta pressão e dos sistemas de bombeio instalado na unidade marítima.
4	Diagrama hidráulico dos equipamentos e linhas.
5	Certificado de qualidade de instalação (caso instalação nova) ou Recertificação pelo Drilling Contractor (caso instalação existente) da unidade de bombeio e equipamentos auxiliares segundo API Spec Q1.
6	Certificado de prestação de serviços de bombeio segundo API Spec Q2
7	Procedimentos de calibração, aferição e manutenção dos equipamentos.
8	Plano de inspeção e testes para aceitação e recebimento da unidade de bombeio de alta pressão