
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS		Nº: ET-2000.00-1100-612-PPQ-004						
	PROGRAMA: POCOS		Folha 1 de 5						
	ÁREA: AVALIAÇÃO DE RESERVATÓRIOS		NP-1						
POCOS/CTPS	TÍTULO: Serviço de LWD – Resistividade Azimutal Ultra-Profunda (RUP)		PÚBLICA						
			PCOS/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	09/08/2019								
PROJETO									
EXECUÇÃO	RES/TR/AR								
VERIFICAÇÃO	PCOS/CTPS/Q								
APROVAÇÃO	RES/TR/AR								



SUMÁRIO

1	ESCOPO	3
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3	TERMOS E DEFINIÇÕES	3
4	SIGLAS OU ABREVIATURAS	3
5	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS.....	4
6	DOCUMENTAÇÃO	6

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS	Nº ET-2000.00-1100-612-PPQ-004	REV.
	POCOS		Folha 3 de 7
	TÍTULO: Serviço de LWD – Resistividade Azimutal Ultra-Profunda (RUP)		NP - 1

1 ESCOPO

O objetivo desta especificação técnica de requisitos é estabelecer as condições técnicas e funcionais para os serviços de medição contínua em tempo real e em memória de dados LWD - RESISTIVIDADE AZIMUTAL ULTRA-PROFUNDA (RUP), nas modalidades *look around* e *Look ahead*.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2.1 API SPEC Q1 - Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.

2.2 API SPEC Q2 - Specification for Quality Management System Requirements for Service Supply Organization for the Petroleum and Natural Gas Industries.

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

Look around – investigação radial ao poço, utilizada para operações de geodirecionamento, em geral em poços de alto ângulo ou horizontais.

Look ahead – investigação axial ao poço, verdadeiramente à frente da broca, utilizada para operações de geostopping, em geral em poços verticais ou de baixo ângulo.

ET-R - documento contendo requisitos gerais para avaliações técnicas fornecendo bases sólidas para elaboração de ET-RBS nos processos de licitação dentro da gerência executiva de POCOS. A ET-R permite ao fornecedor conhecer os critérios gerais de aceitação, teste e validação de um determinado sistema, equipamento, material e/ou serviço que poderão ser utilizados na fase de verificação de efetividade de proposta técnica em processos licitatórios.

ET-RBS - documento contendo requisitos técnicos e instruções específicas ao cenário de aplicação e condições de contorno vinculado a um determinado processo licitatório. Quando existir uma ET-R referente ao escopo sendo tratado, a ET-RBS deve referenciá-la e respeitar os termos da mesma. A ET-RBS é utilizada para comprovar os requisitos para aquisição de bens e serviços do processo licitatório na fase de verificação da efetividade.


4 SIGLAS E ABREVIATURAS

GPM – galões por minuto.

LWD – *Logging While Drilling*.

MWD – *Measurement While Drilling*.

RPM – rotações por minuto.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS	Nº ET-2000.00-1100-612-PPQ-004	REV.
	POCOS		Folha 4 de 7
	TÍTULO: Serviço de LWD – Resistividade Azimutal Ultra-Profunda (RUP)		NP - 1

5 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 Deverá ser comprovado que a ferramenta de perfilagem foi construída em planta industrial com Sistema de Gestão da Qualidade certificado de acordo com requisitos da norma API Spec Q1 - Especificação para Requisitos do Sistema de Gerenciamento da Qualidade para fabricantes de Produtos para a Indústria de Petróleo e Gás Natural.

5.1.2 Deverá ser comprovado que os serviços de diagnósticos para identificação de vazamento utilizando ferramenta de perfilagem atendem aos requisitos da norma API Spec Q2 - Especificação para Requisitos do Sistema de Gerenciamento da Qualidade para Empresas Prestadoras de Serviços para as Indústrias de Petróleo e Gás Natural.

5.1.3 A proposta deverá necessariamente comprovar a capacidade de suporte operacional e assistência técnica necessária à perfeita execução do serviço medição contínua em tempo real e em memória de dados LWD - RESISTIVIDADE AZIMUTAL ULTRA-PROFUNDA (RUP) de poços de prospecção e/ou produção de petróleo, como do planejamento, execução das operações nas locações dos poços e instalações próprias para manutenção das ferramentas.

5.1.4 A proposta deverá prever o fornecimento de todos os equipamentos utilizados no serviço acima descrito, como ferramentas de instalação e recuperação dos diversos componentes, sobressalentes, consumíveis e quaisquer outros itens necessários a uma operação segura.

5.1.5 A proposta deverá conter todos os procedimentos operacionais necessários à instalação, operação e manutenção das ferramentas e/ou equipamentos necessários a execução dos serviços.

5.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SERVIÇO

5.2.1 Geral

5.2.1.1 O serviço deverá estar disponível para utilização na perfuração de poços nas fases de diâmetros de 8 1/2" a 17 1/2".

5.2.1.2 Deverá permitir acoplamento ao MWD, às demais ferramentas de LWD necessárias no poço, e aos sistemas de perfuração (motores e *Rotary Steerable*) da proponente.

5.2.1.3 O tempo máximo para interpretação dos dados será detalhado na ET-RBS.

5.3 LIMITES OPERACIONAIS


5.3.1 Vazão máxima: 800 gpm (ferramenta de 6 3/4"); 1.200 gpm (ferramentas maiores que 6 3/4");


5.3.2 Rotação máxima: 200 rpm;

5.3.3 Máximo peso aplicado a ferramenta na rotação máxima: 150 klb;

5.3.4 Máximo peso aplicado a ferramenta sem rotação: 950 klb;

5.3.5 Máxima tração aplicada sem rotação: 950 klb;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS	Nº ET-2000.00-1100-612-PPQ-004	REV.
	POCOS		Folha 5 de 7
	TÍTULO:	Serviço de LWD – Resistividade Azimutal Ultra-Profunda (RUP)	
<p>5.3.6 Mínima tração de ruptura da ferramenta sem rotação: 1.650 klb;</p> <p>5.3.7 Máxima temperatura de operação: 150 °C;</p> <p>5.3.8 Máxima pressão externa de operação: 25.000 psi;</p> <p>5.3.9 Máxima pressão interna de operação: 25.000 psi;</p> <p>5.3.10 Máximo diferencial de pressão de operação da ferramenta: 15.000 psi;</p> <p>5.3.11 Máximo <i>dog leg</i> durante a operação: 100ft/30 m;</p> <p>5.3.12 Capacidade de memória: 120 horas de operação na máxima taxa de perfuração na melhor resolução de aquisição.</p> <p>5.4 REQUISITOS TÉCNICOS</p> <p>5.4.1. Deverá disponibilizar digitalmente, em formato vetorial referenciado por profundidade medida, todas as curvas adquiridas de tempo real e de memória, indicando as frequências das mesmas, a que receptor estão associadas, as eventuais correções aplicadas, informar se são curvas de diferença de fase ou de atenuação de amplitude.</p> <p>5.4.2. Deverá disponibilizar digitalmente, em formato vetorial referenciado em tempo, todas as curvas adquiridas de tempo real e de memória, indicando as frequências das mesmas, a que receptor estão associadas, as eventuais correções aplicadas, informar se são curvas de diferença de fase ou de atenuação de amplitude. O pacote de dados em tempo deve incluir as informações azimutais (referenciadas por acelerômetros x, y e z, magnetômetros x, y, z ou quaisquer outros sensores de posicionamento da ferramenta).</p> <p>5.4.3. Deverão ser disponibilizados digitalmente, em formato vetorial e referenciados em profundidade medida, os resultados das inversões realizadas e <i>remarks</i> indicando quais curvas foram utilizadas para cada inversão solicitada pela PETROBRAS.</p> <p>5.4.4. Disponibilizar todos os dados em tempo nos seus formatos brutos (<i>raw data</i>), para que sejam arquivados pela Petrobras.</p> <p>5.4.5. Deverá alcançar um raio de investigação de no mínimo 60 m em relação ao ponto de medição da ferramenta. O raio de investigação será melhor detalhado na ET-RBS, de acordo com a litologia e os cenários de aplicação.</p> <p>5.4.6. Para atingir o referido raio de investigação, poderão ser utilizados mais módulos da ferramenta ou ferramentas adicionais.</p> <p>5.4.7. Os módulos da ferramenta deverão ser montados no BHA com <i>offset</i> relativo à broca de forma que resulte em uma profundidade de detecção que permita atuação proativa de acordo com o modelo geológico previsto (quando é possível identificar interfaces ainda não perfuradas, ou quando a Petrobras solicitar o processamento em um tempo que possibilite parada da perfuração), permitindo atuação preventiva de alteração da trajetória ou a parada da perfuração antes de perfurar tais interfaces, tanto na modalidade de processamento <i>look ahead</i> como <i>look around</i>.</p> <p>5.4.8. Deverá ter capacidade de:</p> <p>a) Investigação azimutal em 360° com, no mínimo, 16 setores perpendiculares ao ponto de medição da ferramenta.</p> <p>b) Capacidade de investigar a frente da broca quando solicitado.</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS	Nº ET-2000.00-1100-612-PPQ-004	REV.
	POCOS		Folha 6 de 7
	TÍTULO: Serviço de LWD – Resistividade Azimutal Ultra-Profunda (RUP)	NP - 1	

c) Detecção de superfícies com contrastes de resistividade (fluido ou formação) em tempo real.

d) Investigação multicamadas para profundidades rasas e profundas.

e) Operar em vazão compatível com as demais ferramentas usadas na perfuração.

f) Operar em ambiente com fluido de base aquosa ou sintética.

g) Disponibilizar, através de pulso do MWD, em tempo real as informações que permitam a detecção de interfaces adjacentes ao poço, sua distância em relação ao(s) ponto(s) de medição da ferramenta e a orientação de tais interfaces em relação à trajetória do poço.

h) Estimar em tempo real as distâncias, orientações e resistividades de múltiplas interfaces, utilizando aplicativos específicos e gerando modelos com resolução igual ou menor que 4 metros.

i) Elaborar estudo preliminar com informações de poços de correlação, para avaliar a aplicabilidade do serviço *look ahead*.

5.4.9 As estimativas de distância, orientação e resistividade de interfaces deverão ser obtidas a partir do processamento e interpretação de dados em tempo real e memória, utilizando aplicativos desenvolvidos especificamente para esse serviço (geonavegação *look around* ou *look ahead*) e que se encontram inclusos na prestação do mesmo.

5.4.10 Este processamento deverá ser feito em tempo real com taxa de atualização e com resolução do modelo compatíveis com a taxa de perfuração mínima de 10 m/h, sabendo-se de antemão que a taxa de perfuração se encontra adequada à disponibilização dos dados necessários para o processamento. Na ET-RBS a taxa de perfuração será detalhada para cada cenário de aplicação.


5.4.11 As curvas adquiridas, bem como superfícies ou pontos que representem a materialização das interfaces adjacentes ao poço calculadas pelo processamento, deverão ser fornecidas à Petrobras sempre que solicitado, inclusive em tempo real, como parte do serviço da ferramenta. Essas informações deverão ser fornecidas em arquivos com formatos compatíveis com os softwares utilizados pela PETROBRAS (DLIS, LAS e xyz).

5.4.12 O acesso a toda documentação referente à ferramenta e ao(s) software(s) de processamento deverá ser franqueado aos técnicos da PETROBRAS quando solicitado, ficando ainda a contratada responsável por qualquer treinamento que os referidos técnicos necessitem para operar o software em questão, a exemplo do que ocorre no serviço de geonavegação.

6 DOCUMENTAÇÃO

6.1 O fornecedor deverá informar as características técnicas dos equipamentos fornecidos e estas deverão atender aos requisitos estabelecidos pela Petrobras através dos documentos ET-R e ET-RBS. Caso os equipamentos não atendam integralmente aos requisitos exigidos, o fornecedor tem a obrigação de informar estas diferenças à Petrobras.

6.2 Deverá ser providenciada toda a documentação comprobatória dos requisitos técnicos exigidos, conforme item 5.1 deste documento, sendo o fornecedor responsável pela veracidade das informações. Caso sejam comprovadas inconsistências ou informações inverídicas, o fornecedor poderá ser penalizado conforme critérios definidos pela Petrobras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS	Nº ET-2000.00-1100-612-PPQ-004	REV.
	POCOS		Folha 7 de 7
	TÍTULO: Serviço de LWD – Resistividade Azimutal Ultra-Profunda (RUP)	NP - 1	
<p>6.3 Todos os documentos/ desenhos deverão ser atualizados a cada revisão, cancelamento ou inclusão. Esta revisão deverá ser feita pelo fornecedor e os novos arquivos eletrônicos disponibilizados.</p> <p>6.4 Todos os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF, em português.</p> <p>6.5 A proposta técnica do serviço será considerada em detalhe. A falta de clareza, organização e objetividade na apresentação das informações poderá acarretar na desqualificação do proponente.</p> <p>6.6 O fornecedor se obriga a disponibilizar para a Petrobras ao menos 1 (um) profissional qualificado com conhecimento do projeto dos equipamentos, funcionalidade e da sua instalação, para a realização da FMECA e/ou análises de riscos das tarefas componentes da instalação do equipamento ou prestação de serviços.</p> <p>6.7 LISTA DE DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS NA PROPOSTA TÉCNICA DO SERVIÇO</p> <p>6.7.1 Certificado de sistema de gestão da qualidade segundo o API Spec Q1 para a unidade industrial que fabrica as ferramentas de perfilagem;</p> <p>6.7.2 Certificado de sistema de gestão da qualidade segundo o API Spec Q2 para a prestação dos serviços de ferramentas de perfilagem;</p> <p>6.7.3 Relatórios técnicos, simulações, certificados e/ou documentações técnicas que atendem aos itens dos requisitos funcionais, técnicos e complementares;</p>			