



[illegible]

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.		A	
						FOLHA	2	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

ÍNDICE

1	OBJETIVO	3
2	NORMAS, PADRÕES E RESOLUÇÕES	3
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
4	CONDIÇÕES GERAIS	4
5	SEGURANÇA DO TRABALHO	6
6	MODO DE EXECUÇÃO	8
7	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	9
8	ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	16
9	PROJETO DETALHADO DA INSTALAÇÃO.....	18
10	AS BUILT.....	21
11	MOBILIZAÇÃO, TRANSPORTE E LOCAL DE ENTREGA	21
12	GARANTIA	21

 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.	A		
						FOLHA	3	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		


1 OBJETIVO

1.1 Este documento tem por objetivo descrever os serviços e materiais, necessários à correção de defeitos dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas na torre de telecomunicações do terminal de Campos Elíseos (TECAM), compreendendo instalação de novo SPDA interno e adequações e/ou substituições de painéis, conexões, dutos, cabos e blindagens;

2 NORMAS, PADRÕES E RESOLUÇÕES

O Fornecedor deve seguir, além das Normas, Padrões e Resoluções aqui apresentadas em suas últimas revisões, todas as demais referências relacionadas nos documentos complementares deste processo.

- 2.1 Resolução nº 700 de 28/9/2018 - Avaliação da Exposição Humana a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Associados à Operação de Estações Transmissoras de Radiocomunicação.
- 2.2 ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- 2.3 ABNT NBR 5419-1/2/3/4:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas
- 2.4 ABNT NBR 15595:2016 - Acesso por corda — Procedimento para aplicação do método
- 2.5 ABNT NBR 15475:2015 - Acesso por corda - Qualificação e certificação de pessoas
- 2.6 ABNT NBR ISO/IEC 17024:2013 - Avaliação da conformidade — Requisitos gerais para organismos que certificam pessoas
- 2.7 NR-35 TRABALHO EM ALTURA
- 2.8 NR-10 SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE
- 2.9 IEEE Std 1100:2005 – IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment.
- 2.10 ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão. Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;
- 2.11 ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- 2.12 NFPA 70 National Electrical Code (NEC);
- 2.13 ANSI/NFPA 78 Lightning Protection Code;
- 2.14 Recomendação ITU-T K.56 - Protection of radio base stations against lightning discharges;

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.	A		
						FOLHA	4	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

2.15 Recomendação ITU-T K.66 – Protection of customer premises from over voltages;

2.16 Recomendação ITU-T K.67 – Expected surges on telecommunication and signaling networks due to lightning;

2.17 Recomendação ITU-T K.12 - Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecommunications installations;

2.18 Recomendação ITU-T K.34 - Classification of electromagnetic environmental conditions for telecommunication equipment – Basic EMC Recommendation

2.19 NBR-IEC-60947-1 Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão. Parte 1: Regras gerais;

2.20 IEC 61643-12 - Low-voltage surge protective devices - Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Selection and application principles;

2.21 IEC 60664-1 - Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems - Part 1: Principles, requirements and tests;

2.22 IEC 61643-1 - Low-voltage surge protective devices - Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Requirements and tests;

2.23 IEC 61643-11 - Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Requirements and testing methods;

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

3.1 DE-4150.01-5510-131-BCB-001 Fls 1 e 2 – Torre de concreto para telecomunicações – formas e cortes estruturais;

3.2 DE-0613.01-5510-191-PPT-003 – Layout das salas de equipamentos;

3.3 DE-0613.01-5510-171-PPT-005 – Layout das salas de equipamentos – diagrama unifilar do sistema de energia


4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Todos os requisitos ou características descritas neste Memorial Descritivo são essenciais e indispensáveis para o fornecimento dos serviços pela CONTRATADA.

4.2 Na ocasião da entrega das propostas, as LICITANTES deverão apresentar obrigatoriamente, os seguintes documentos:

4.2.1 Declaração de que os serviços propostos atendem integralmente a todos os requisitos técnicos solicitados neste Memorial Descritivo, sem desvios ou qualquer ressalva.

4.3 É de responsabilidade da CONTRATADA o transporte, a hospedagem e a alimentação de todos os seus profissionais que estarão diretamente e indiretamente envolvidos no objetivo desta especificação técnica.

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.		A	
						FOLHA	5	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM				NP-2			

4.4 A CONTRATADA deverá possuir todos os equipamentos de teste, instrumentos de medida, ferramentas, software e acessórios necessários à prestação dos serviços propostos. Os instrumentos de medida deverão possuir os certificados de calibração, devidamente identificados e aprovados pelos órgãos competentes, inclusive mostrando os respectivos prazos de validade das aferições e de situação dos mesmos.

4.5 A CONTRATADA deverá garantir que sua equipe seja formada por profissionais capacitados para executar os serviços citados neste Memorial Descritivo e sua capacitação deverá ser devidamente comprovada, através da apresentação certificados, no início dos trabalhos, junto à Fiscalização. A PETROBRAS se reserva o direito de solicitar a substituição de qualquer profissional da CONTRATADA se, porventura, detectar a não compatibilidade do mesmo com os serviços descritos neste Memorial Descritivo;

4.6 4.8 A equipe técnica que irá efetuar as instalações na PETROBRAS deverá ser dimensionada pela CONTRATADA, de modo que atenda às necessidades de execução dos serviços e cumprimento de prazos. Contudo é considerada exigência mínima a participação de um ou mais técnicos e/ou engenheiros habilitados pelo CREA.

4.7 O serviço de instalação deverá ser supervisionado, em tempo integral, por um técnico/engenheiro capacitado e habilitado para a atividade.

4.8 A CONTRATADA deverá fornecer, sempre que solicitado, a relação de funcionários atualizada e/ou terceirizados.

4.9 A substituição do profissional indicado pela CONTRATADA deverá ser previamente aprovada pela PETROBRAS. Neste caso, a CONTRATADA deverá substituí-lo por outro profissional que possua uma qualificação igual ou superior. Caso seja constatado, durante o exercício dos serviços contratados, a falta de qualificação ou inadequação do profissional da CONTRATADA, a mesma deverá proceder a sua imediata substituição a partir da solicitação da PETROBRAS.


4.10 A CONTRATADA deve prever treinamentos obrigatórios a seus profissionais caso venha a ser demandada a realização de serviços em ambientes da PETROBRAS onde sejam exigidos treinamentos para a realização dos serviços solicitados.

4.11 A CONTRATADA deverá considerar que, a critério da PETROBRAS, eventualmente, os serviços de energização e ativação dos equipamentos e sistemas, bem como as atividades que possam provocar instabilidade ou paralisação da rede, poderão ser demandados para execução fora do horário comercial, incluindo sábados, domingos e feriados, sem custo adicional.

4.12 As horas extras necessárias para a realização dos serviços, se necessários, serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA;

4.13 A CONTRATADA será responsável pelos salários e obrigações sociais de seus profissionais;

4.14 A CONTRATADA será responsável por acidentes que eventualmente ocorram com seus colaboradores durante a execução dos serviços. A CONTRATADA deverá exigir de seus colaboradores a utilização de equipamentos de segurança adequados, cujo fornecimento será de responsabilidade da própria CONTRATADA.

 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.		A	
						FOLHA	6	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

4.15 A CONTRATADA deverá prover para seus funcionários todos os recursos necessários à execução dos serviços objeto do presente MD, tais como: transporte, instrumentos de medida, acessórios, telefones celulares, notebooks e aplicativos associados, EPIs, etc.

4.16 Os serviços necessários à correção de falhas ou deficiências nos trabalhos prestados e decorrentes de ação ou omissão da CONTRATADA serão prestados sem ônus para a PETROBRAS.

4.17 Todo e qualquer dano causado pela CONTRATADA às instalações existentes, durante a execução dos serviços, são de sua responsabilidade e devem ser reconstituídos conforme o acabamento original existente.

4.18 Ao término de cada jornada de trabalho cabe à CONTRATADA a limpeza do local de trabalho, devendo a mesma remover resíduos gerados pela atividade e providenciar o seu devido tratamento de acordo com o procedimento específico do órgão operacional.

4.19 A CONTRATADA NÃO poderá divulgar, em nenhuma hipótese, quaisquer informações e documentos que venha ter acesso em função da execução deste projeto.

4.20 A CONTRATADA deve garantir que as informações utilizadas terão sua confidencialidade assegurada, protegendo-as contra qualquer tipo de interceptação, interpretação, escuta, análise ou desvio de informação, independente da forma, por terceiros ou pela própria CONTRATADA, com ou sem ordem ou conhecimento desta.

4.21 A Petrobras deverá prover local seguro para armazenar os materiais e equipamentos a serem utilizados pela CONTRATADA durante a prestação dos serviços no TECAM.

4.22 A Petrobras deverá indicar à CONTRATADA os prédios e locais para uso de sanitários e copa;


5 SEGURANÇA DO TRABALHO

5.1 A CONTRATADA deve obter informação a respeito das exigências de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS – da localidade de execução do serviço, através do contato da PETROBRAS do local informado.

5.2 A equipe técnica deve pertencer à CONTRATADA e/ou terceirizada com carteira assinada, assim como deverá participar de treinamento a ser ministrado pela PETROBRAS, e também deverão atender aos requisitos de SMS (Segurança Meio ambiente e Saúde) exigidos pela Petrobras.

5.3 A CONTRATADA deverá prever a visita do seu profissional de segurança do trabalho aos locais de instalação, por pelo menos um dia, para verificação prévia das condições do local e, caso necessário, deverá comparecer a uma reunião com a equipe de SMS da Petrobras do local para a análise e elaboração da documentação de SMS necessária para o serviço de instalação. Em função da análise dos riscos de segurança envolvidos no serviço de instalação, poderá ser necessária presença do profissional de segurança do trabalho da CONTRATADA durante todo o período de instalação.

5.4 Todo empregado da CONTRATADA ou subcontratada, quando convocado, deverá ser liberado para comparecer aos treinamentos e exercícios de SMS promovidos pela PETROBRAS com duração média de um dia.

 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.	A		
						FOLHA	7	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		


5.5 A CONTRATADA é responsável pela disponibilização de EPI (Equipamento de Proteção Individual) e EPC (Equipamento de Proteção Coletiva) para seu Corpo Técnico quando em trabalho nas dependências da Petrobras de acordo com o trabalho em execução, seguindo as instruções de segurança locais.

5.6 Os profissionais que prestarão os serviços no escopo deste MD deverão estar certificados através da norma NR-10.

5.7 Além da NR-10, os profissionais que acessarão os andares da torre através das escadas internas entre pavimentos deverão também estar certificados através da NR-35.

5.8 Todos os serviços devem ser realizados de acordo com os procedimentos descritos no ANEXO de SMS - Segurança, Meio-ambiente e Saúde

5.9 A CONTRATADA deverá considerar um período mínimo de 30 dias corridos para elaboração e adequação dos documentos de SMS exigidos da CONTRATADA e análise dos mesmos pela PETROBRAS

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.	A		
						FOLHA	8	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

6 MODO DE EXECUÇÃO

6.1 Todos os itens constantes deste Memorial Descritivo são categorizados como Requisito Essencial os quais devem ser necessariamente atendidos na íntegra pelo Fornecedor.

6.2 A CONTRATADA deverá observar e informar à fiscalização da PETROBRAS toda e qualquer situação que esteja comprometendo ou venha a comprometer o bom andamento do serviço ou gerar a necessidade de outras intervenções não previstas, tais como: interferência de tubulações, identificação de cabeios existentes no solo e não identificados nos documentos de projetos.

6.3 A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos e ferramentas necessárias e adequadas à execução do serviço, observando-se as recomendações dos fabricantes quanto ao tracionamento, tensão, curvatura e material, bem como toda e qualquer ação e circunstância que possa vir a ser danosa para os cabos e elementos de suportaço (esteiras, eletrodutos, calhas etc).

6.4 A CONTRATADA deverá realizar as interligações elétricas (entre quadro/quadro, entre quadro/equipamentos, etc.) por meio de cabos, com ferramentas adequadas para a execução de puxamento, sem quaisquer danos à isolaço dos cabos.

6.5 Os técnicos da CONTRATADA deverão manter a arrumaço dos cabos nos leitos para cabos, utilizando para isto os recursos necessários, tais como: abraçadeiras, fitas, etc. (materiais a ser fornecidos pela CONTRATADA).


6.6 A CONTRATADA deverá realizar todo e qualquer serviço de acabamento necessário para as instalaço finalizadas, inclusive recompondo a pintura quando necessário;

6.7 A PETROBRAS poderá recusar os serviços caso tenham sido feitos fora do preceituado no contrato e/ou das normas e especificaçoes nacionais e internacionais, ficando a CONTRATADA obrigada a refazer o serviço, conforme obrigaçoes estabelecidas em contrato, sem ônus para a PETROBRAS;

6.8 A CONTRATADA deverá zelar e manter o ambiente de trabalho em condiçoes de higiene, limpeza e segurança operacional, conforme estabelecidos nas normas específicas e programas internos da PETROBRAS;

6.9 A CONTRATADA é o único responsável pela execuço de todas as atividades relacionadas aos serviços para tornar o sistema operacional.

6.10 Somente será considerado concluído o serviço de instalaço após a inspeço e aprovaço da equipe técnica da Petrobras, mediante a emissão do Termo de Aceite da Instalaço;

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.		A	
						FOLHA	9	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

6.11 Organização e Arrumação;

6.11.1 A organização e arrumação do cabeamento abrange todo o cabeamento elétrico e as cordoalhas dos sistemas de aterramento;

6.11.2 A subida/descida dos cabos deve sempre ser feita pela parede dos quadros, com amarração de cabos AC/DC por meio de abraçadeiras plásticas;

6.11.3 A amarração de cabos nas canaletas (no leito para cabos) deve ser realizada na forma de trifólio (F + F + F + N + T), amarrados por abraçadeiras de plástico com espaçamento máximo de 50cm entre abraçadeiras;

6.11.4 No caso de ocorrência de sobra útil no comprimento de cabos e cordoalhas utilizados, não deverão ser deixadas grandes sobras de cabos nos quadros elétricos ou “enrolados” sobre os leitos para cabos;

6.11.5 Os cabos de alimentação AC/DC devem ser encaminhados separadamente do cabeamento estruturado (cabos de rede);

6.11.6 Ao final dos serviços as salas de equipamentos da torre e demais pavimentos deverão ser deixadas limpas, ou seja, não deve ser deixado nenhum tipo de material (sobra de material, papéis etc.);


6.11.7 A identificação dos componentes da rede elétrica poderá ser realizada por meio de etiquetas impressas por impressoras de transferência térmica e conforme padrão de codificação fornecido pela PETROBRAS;

6.11.8 Qualquer anormalidade verificada durante a realização dos serviços, deverá ser corrigida e informada à fiscalização da PETROBRAS;

7 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

7.1 Os serviços descritos neste documento visam à adequação de instalações elétricas, adequações do SPDA interno, conexões (vinculações) de equipotencialização e melhorias das blindagens eletromagnéticas. Estes serviços serão realizados na própria torre, nas imediações da torre (a nível do solo), na sala de equipamentos do pavimento térreo da torre, na sala de equipamentos do primeiro pavimento da torre, na sala do rádio trunking (quarto pavimento) e nos demais pavimentos onde haja passagem de cabos;

7.2 Como representação do sistema de distribuição de energia e leiaute da instalação dos painéis e equipamentos da torre da TIC, ver os documentos DE-0613.01-5510-191-PPT-003 e DE-0613.01-5510-171-PPT-005.


 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001				REV.	A	
							FOLHA	10	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM						NP-2		

7.3 Sumário dos itens de PPU e serviços correspondentes descritos nos itens deste MD

7.3.1	Projeto detalhado de execução;
7.3.1.1	Item(ns) deste MD: Item 9;
7.3.1.2	Projeto a ser desenvolvido pela CONTRATADA estão incluídos (a) Levantamento de dados e vistoria, (b) Planejamento da execução, (c) Projeto executivo e (d) Plano de Testes.
7.3.2	Instalação, teste –SPDA interno - aterramento/vinculação das esteiras, bastidores, painéis etc
7.3.2.1	item(ns) deste MD: 7.4, 7.8;
7.3.2.2	Deve ser realizada toda a equipotencialização necessária; devem ser instaladas cordoalhas metálicas nas esteiras; devem ser vinculados os bastidores de equipamentos entre si; devem ser vinculados os bastidores de equipamentos às esteiras de cabos;
7.3.3	Instalação, teste – Novos eletrodutos metálicos, caixas de passagem, painéis e protetores de surto;
7.3.3.1	item(ns) deste MD: 7.5, 7.6, 7.7, 7.9, 7.10;
7.3.3.2	Deverá ser instalado novo painel elétrico para conexão dos cabos de entrada de energia; deverão ser substituídos os dutos corrugados internos por dutos metálicos; deverão ser substituídos os protetores de surto, instalando novo painel com estes dispositivos, em substituição ao painel atual; deverão ser construídos nova caixa de passagem e envelopes de dutos para atendimento dos cabos do GMG; deverá ser otimizado o processo de interrupção do fornecimento de energia para os equipamentos da torre;
7.3.4	As Built do Projeto Executivo
7.3.4.1	item(ns) deste MD: 10
7.3.4.2	Atualização da documentação do Projeto Executivo

7.4 A CONTRATADA deverá adequar a conexão de aterramento entre os pavimentos, a vinculação das esteiras e barramentos ao aterramento;

- 7.4.1** Lançar e instalar uma nova cordoalha em cobre chata trançada de 50 mm de largura, que acompanha o leito vertical de cabos, em toda sua extensão, no interior da torre, e que interliga BEP na sala do piso térreo e todos os barramentos BEL instalados nas demais salas da torre; deve-se utilizar o acessório adequado para fixação da cordoalha nas esteiras, evitando-se também a formação de pilha galvânica;
- 7.4.2** Deverá ser instalado o barramento BEL nos pavimentos superiores em que houver equipamentos e/ou antenas;

 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.		A	
						FOLHA	11	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

7.4.3 Todas as esteiras verticais de cabos, em cada pavimento, deverão ser vinculadas à malha de terra através da vinculação destas esteiras à cordoalha;

7.4.4 O conjunto de esteiras horizontais, de cada pavimento, deverá estar vinculado às esteiras verticais, através do uso de chapas aparafusadas;

7.4.5 Em todos os andares da torre, caso existam outras barras de aterramento (de painéis, equipamentos etc) estas deverão ser interligadas às barras de aterramento (BEP ou BEL) do pavimento (caso não estejam interligadas).


7.4.6 O dimensionamento e especificação das interligações e vinculações deverão atender às normas ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 5419.

7.5 A CONTRATADA deverá instalar um novo painel elétrico para conexão dos cabos de entrada de energia;

7.5.1 Atualmente o painel de entrada de energia (~~Figura 2~~Figura-2-à esquerda) somente é utilizado para a passagem de cabos de entrada. Os cabos de alimentação elétrica da torre, após passagem pelo painel de entrada são encaminhados ao painel de protetores através de dutos corrugados; do painel de entrada os cabos são também encaminhados à USCA por outro duto corrugado que percorre um trecho junto ao piso do pavimento térreo;

7.5.2 O painel de entrada deverá ser substituído. O novo painel deverá ser provido de disjuntor devidamente dimensionado;

7.5.3 O encaminhamento de cabos será conforme descrito na Figura 1-inferior de forma a otimizar o percurso de cabos. Os cabos, a partir do painel de protetores podem ser encaminhados diretamente ao painel da USCA que se encontra ao lado do painel de protetores de surto;

 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001				REV.	A	
							FOLHA	12	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM						NP-2		



Situação atual – percurso dos cabos até a US



Figura 1 – Painéis


7.5.4 A CONTRATADA deverá instalar o novo painel de entrada em paralelo ao painel existente; deverá também realizar todas as conexões de eletrodutos possíveis e lançar novos cabos através destes antes da remoção do painel existente e dos dutos existentes. Desta forma será otimizado o período de parada de fornecimento de energia elétrica aos equipamentos;

7.5.5 A CONTRATADA deverá analisar a opção, se viável e de acordo com as normas aplicáveis, de colocar um único painel de entrada que contenha o disjuntor principal e os protetores de surto. A CONTRATADA deverá analisar qual a melhor posição do painel que conterà os protetores de surto com o objetivo de minimizar o comprimento dos cabos entre os protetores de surto e as fases e entre os protetores de surto e o aterramento conforme as normas aplicáveis; A interligação do aterramento dos quadros até barramento de aterramento da sala (BEP) deverá ser feita com cordoalha de cobre chata trançada de 50mm de largura;

7.5.6 O painel de entrada atual contém outros cabos, além dos cabos de alimentação principal. A CONTRATADA deverá analisar qual a melhor estratégia de adequação destes cabos, avaliando as opções de migração dos mesmos para o novo painel, ou de lançamento de novos cabos para a substituição dos antigos;

7.6 A CONTRATADA deverá substituir os dutos corrugados internos por dutos metálicos;

7.6.1 Substituição dos dutos corrugados por dutos metálicos contínuos que se conectam entre painéis. Os dutos a serem substituídos são aqueles indicados na [Figura 2](#) (dutos de cor preta); ver observação sobre a interligação entre painel de entrada e USCA no item referente à substituição do painel de entrada;

 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001				REV.	A	
							FOLHA	13	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM						NP-2		

- 7.6.2** O painel de protetores de surto contém atualmente uma conexão (que não consta na [Figura 2](#)) com a malha de aterramento, através de um duto vertical que se deriva do painel a partir de sua face inferior; este duto também deverá ser substituído;



Figura 2 - Dutos a serem substituídos

- 7.7** A CONTRATADA deverá substituir os protetores de surto, instalando-os em um novo painel, em substituição ao painel atual;
- 7.7.1** Os protetores de surto devem permitir monitoração da operação dos mesmos através da atuação de contatos secos que ativem sistemas de alarme adequados.
- 7.7.2** Os DPSs devem ser do tipo modular (plug-in), permitindo a verificação das condições operacionais dos mesmos sem que para isso seja necessário desconectá-los da rede sendo protegida. (observação: os DPSs atualmente instalados correspondem a uma concepção mais antiga, na qual a coordenação entre varistores e centelhadores era obtida por meio de indutores, resultando em falhas de desempenho, dependendo da forma de onda dos surtos atmosféricos);
- 7.7.3** Devem ser substituídos os protetores de surto atualmente instalados no painel da [Figura 3](#).
- 7.7.4** A CONTRATADA poderá reposicionar o painel de protetores de surto de forma que o trecho entre o protetor e os eletrodos de aterramento (através da do BEP, utilizando cordoalha de cobre chata de 50 mm de largura) seja o mais curto possível conforme NBR 5410 e NBR 5419;


 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001				REV.	A	
							FOLHA	14	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM						NP-2		



Figura 3 - Painel de protetores de surto

- 7.8** A CONTRATADA deverá vincular os bastidores de equipamentos às esteiras de cabos que acessam os bastidores;

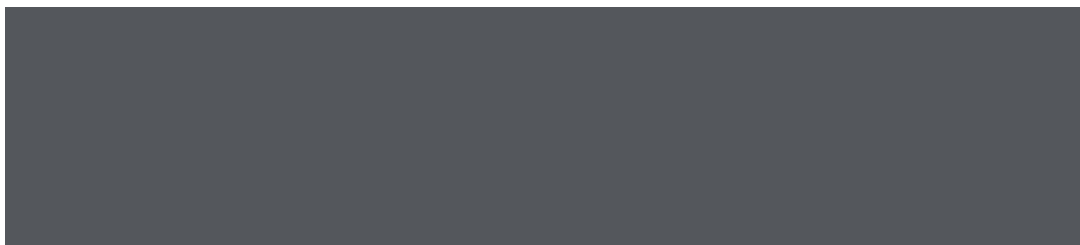



Figura 4 - leitos de cabos que atendem os bastidores de equipamentos

- 7.8.1** A CONTRATADA deverá instalar uma cordoalha de cobre chata trançada de 50mm de largura ao longo de todas as esteiras horizontais que atendam atualmente o cabeamento de conjuntos de bastidores, de equipamentos isolados e de antenas. Estas cordoalhas, atreladas à cordoalha vertical e esteiras têm a finalidade de criar uma malha de referência de equipotencialização de baixa impedância. A malha de referência deverá ser vinculada aos bastidores de equipamentos. As novas cordoalhas

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.		A	
						FOLHA	15	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

verticais e horizontais deverão estar vinculadas entre si. As cordoalhas horizontais deverão estar vinculadas às esteiras horizontais. A conexão entre as cordoalhas deverá ser realizada através de solda apropriada. A CONTRATADA poderá sugerir outras formas de conexão, cabendo exclusivamente a PETROBRAS aceitar a opção de conexão. Deve-se utilizar o acessório adequado para fixação da cordoalha nas esteiras, e para fixar as cordoalhas nos bastidores, evitando-se também a formação de pilha galvânica;

7.8.2 Instalar um trecho curto de cordoalha de cobre chata de 50 mm de largura interligando o leito de cabos (próximo ao bastidor), ao bastidor. Realizar esta instalação para todos os bastidores que não apresentarem esta vinculação (conforme exemplo da [Figura 4](#)Figura-4); o trecho de cordoalha deverá ser o mais curto possível de forma que se deva buscar, no espaço existente entre o bastidor e leito de cabos, a posição mais adequada.

7.8.3 Todas as conexões com bastidores/painéis pintados devem ter a tinta removida (em caso de se instalar uma nova conexão com estes painéis/bastidores) antes da conexão e devem posteriormente ser novamente protegidos contra corrosão. Deverá ser garantida a continuidade elétrica de todas as partes dos bastidores/painéis.

7.9 A CONTRATADA deverá instalar nova caixa de passagem e envelopes de dutos para atendimento dos cabos do GMG

7.9.1 Deve ser instalada nova caixa de passagem entre gerador e caixa existente; nesta caixa de passagem deve ser instalado condutele metálico entre tubos de entrada e saída da caixa de forma a blindar a passagem de cabos;

7.9.2 A contratada deverá construir novos envelopes de dutos interligando a caixa de passagem existente e o gerador

7.9.3 A localização precisa da nova caixa de passagem bem como dos envelopes de dutos deverá ser prevista no projeto executivo, sendo a [Figura 5](#)Figura-5 uma possível localização destes elementos;

7.9.4 A CONTRATADA deverá analisar as possíveis interferências no solo para a instalação da nova caixa bem como considerar o projeto do SPDA externo atual e seus elementos no solo.


 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001				REV.	A	
							FOLHA	16	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM						NP-2		



Figura 5 - Nova caixa de passagem e envelopes de dutos

7.10 Sequenciamento das atividades para otimização do processo de interrupção do fornecimento de energia;

7.10.1 A CONTRATADA deverá reduzir tanto quanto possível os períodos de parada de fornecimento de energia elétrica; sempre que possível, a substituição de elementos existentes (dutos e painéis) deve contar com a instalação prévia dos novos elementos correspondentes de forma que transcorra o menor tempo possível entre as desconexões dos sistemas antigos e as conexões dos novos sistemas;


8 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Hastes e cordoalhas:

- 8.1** As hastes de aço cobreadas devem ser de camada espessa, comprimento das unidades de >2,4m, e interconectadas por cordoalha de cobre de espessura >50 mm², afastadas.
- 8.2** As conexões entre cordoalhas e cordoalha/haste devem utilizar solda exotérmica e proteção contra corrosão.

Eletrodutos e chapas e conexões:

- 8.3** Os eletrodutos que substituem os dutos corrugados devem ser metálicos, com proteção à corrosão e com parede de espessura > 2 mm).
- 8.4** É fundamental que as junções entre eletrodutos e destes para os bastidores/painéis, leitos blindados/eletrocalhas sejam de baixa impedância, ou seja, as mais curtas possível,

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.	A		
						FOLHA	17	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

com contato garantido; (não devem ser utilizados “rabichos”); se necessário usar fitas de cobre para essas conexões (largura > 10 cm, espessura > 0,3mm).

8.5 Todas as conexões com bastidores/painéis pintados devem ter a tinta removida antes da conexão; posteriormente o local da conexão deve novamente ser protegidos contra corrosão. Deverá ser garantida a continuidade elétrica de todas as partes dos bastidores/painéis.

8.6 As barras de aterramento devem de cobre eletrolítico e de dimensões mínimas de 20 x 2 x 8 cm

8.7 Os eletrodutos de entrada e saída, no interior de caixa de passagem, deverão ser conectados através de condutele, com dimensões apropriadas, de forma a blindar os cabos e possibilitar a continuidade elétrica entre os eletodutos;

8.8 Os eletrodutos entre painéis devem ser de aço galvanizado a fogo, diâmetro > que 10cm; estes eletrodutos quando conectados a painéis, devem ser soldados aos mesmo;

Painéis:


8.9 Os painéis devem ser construídos conforme ABNT NBR IEC 60439-3, grau de proteção IP41 ou superior, conforme ABNT NBR IEC 60529 e chapa de aço espessura >1,5 mm com fecho rápido e fixação de sobrepor com buchas e parafusos. A placa de montagem interna deve ser removível. Identificação com adesivos para barramentos e aterramento. Isoladores executados em material não higroscópico e não inflamável. Continuidade elétrica por cordoalha flexível de cobre entre porta e painel. Plaqueta de identificação em acrílico fundo preto e letra branca. Etiqueta externa indelével com dados técnicos e identificação do fabricante. Porta documentos interno. O acesso dos cabos de entrada e saída do painel pela face inferior ou superior (conforme projeto), através de tampa removível de acesso (para rasgo ou furo). Proteção interna contra contato acidental aos barramentos. Porta externa reversível com pinos desmontáveis, removível ou com abertura de 180°. Tratamento anticorrosivo em fosfato de ferro. Pintura cor cinza munsell N6.5.

8.10 O disjuntor principal do painel de entrada da estação deve ser em caixa moldada, atender à norma ABNT NBR IEC 60947-1 e ser adequadamente dimensionado conforme potência instalada no local e corrente presumida de curto circuito, fazendo constar seu dimensionamento em memória de cálculo;

8.11 O painel dos protetores de surto deve ser montado no lado externo da torre de modo a prevenir danos aos equipamentos em caso de queima dos mesmos. A localização exata do painel deve ser prevista no projeto executivo e deve considerar a proximidade ao novo painel de entrada; deve ser construído abrigo contra intempéries para abrigar o painel de DPSs. O painel deve ser posicionado a uma altura do piso < 1 m (um metro);

8.12 Entre painel e eletrodo de aterramento a conexão elétrica deve ser realizada através de chapa de cobre de espessura > 0,3 mm, soldada ao painel de DPSs e ao novo anel de aterramento próximo à torre sendo a conexão a este afastada a uma distância de menos de 1 m (um metro); a barra de terra do painel deve estar conectada conectada ao painel de mais que 03 (três) pontos;

Protetores de surto

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.		A	
						FOLHA	18	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM				NP-2			

8.13 Os protetores de surto (DPS) devem ser substituídos por dispositivos protetores de surto que incorporem varistores e centelhadores, e que não utilizem indutores para coordenação de disparo entre estes dois elementos

8.14 Os DPSs devem atender classe 1 + 2 (DPS combinado), e serem coordenados sem indutor; os dispositivos devem suportar $I_{pico} > 35$ kA e padrão de onda de 10/350µs, oferecendo um nível de proteção de tensão até 1,5 kV aos equipamentos da torre; a tensão de trabalho deve ser compatível com a da rede de alimentação elétrica da torre;

8.15 Os DPSs devem proteger cada uma das três fases e o neutro, pertencentes ao conjunto de cabos elétrico de alimentação principal da torre e conforme a instalação do tipo TN-S;

8.16 Os DPSs devem atender ao padrão UL 1449: Surge Protective Devices (SPD) em sua versão mais recente;

8.17 A Seleção e instalação de um sistema coordenado de DPSs deve orientar-se pelo Anexo C da norma ABNT NBR 5419-4:2015; os fatores a considerar na seleção do DPS devem estar aderentes ao Anexo D da mesma norma; a CONTRATADA deverá elaborar memória de cálculo, com as distâncias entre elementos, com os trechos de cabos estimados e com os níveis de tensão necessários calculados, de acordo com as normas citadas, para demonstrar a seleção dos DPS;

8.18 As referências da norma ABNT NBR 5419-4:2015 à norma IEC 61643-12 devem ser atendidas.

8.19 Deve-se considerar o impulso de tensão suportado pelos equipamentos a serem protegidos, conectados à linha de energia, conforme normas IEC 60664-1 e IEC 61643-12;

8.20 Os DPS devem suportar a corrente da descarga atmosférica esperada nos pontos onde estão instalados, conforme a ABNT NBR 5419-1:2015, Anexo E. A utilização de DPS depende de suas capacidades classificadas conforme IEC 61643-1;

8.21 As características do DPS devem estar aderentes à norma IEC 61643-11 que deve constar nas especificações (*datasheet*) do mesmo;


8.22 Os DPSs devem ser do tipo com módulos substituíveis;

8.23 Os DPSs devem ser do tipo com sinalização visual de falha (*visual fault signalling*);

8.24 Deverá ser incluído fusível (fusível de sobrecorrente) em série com o DPS conforme orientação do fabricante, cuja especificação deverá ser demonstrada através de manual ou *datasheet*; caso não seja necessário a utilização do fusível, a dispensa deste elemento deverá ser justificada através da orientação de instalação do fabricante, expressa em manual ou *datasheet*, e de acordo com a presença de outros elementos da instalação (disjuntor/fusível de entrada);

9 PROJETO DETALHADO DA INSTALAÇÃO

9.1 O projeto detalhado de instalação constitui-se de toda a documentação necessária para a correta instalação e operação dos painéis, protetores de surto e SPDA interno;

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.	A		
						FOLHA	19	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM				NP-2			

9.2 Para a elaboração do projeto detalhado a CONTRATADA deverá considerar, pelo menos, uma visita às instalações para levantamento de dados.

9.3 Na elaboração dos Projetos Executivos, serão utilizados como referência os dados fornecidos pela PETROBRAS, bem como os levantamentos realizados pela própria CONTRATADA.

9.4 O Projeto Detalhado de instalação é subdividido nas seguintes etapas:

- Levantamento de dados e vistoria;
- Planejamento da execução
- Projeto executivo
- Plano de Testes.

Levantamento de dados e vistoria

9.5 A atividade de Levantamento de Dados e Vistoria consiste na coleta dos dados necessários à elaboração dos Projetos Executivos, através de vistorias e levantamentos em campo, visando complementar os dados fornecidos pela PETROBRAS.

9.6 A autorização para quaisquer visitas ou vistorias necessárias à execução dos serviços deve ser solicitada à PETROBRAS com antecedência mínima de 05 (cinco) dias úteis.

9.7 Após a realização das vistorias, a CONTRATADA deve elaborar o Relatório de Vistoria contendo o resultado conclusivo das vistorias e levantamentos.


9.8 A CONTRATADA deve planejar a vistoria de maneira a estar munida de todos os elementos necessários para a plena execução da mesma, tais como contatos locais (nome, telefone), endereços, composição dos equipamentos, materiais de medidas, máquina fotográfica (quando permitido previamente pela PETROBRAS), plantas de situação, layouts etc.

Planejamento da Execução

9.9 O Planejamento da Execução em Adobe Acrobat (".pdf"), deve conter no mínimo as seguintes informações:

- Sequência lógica da execução das atividades da Estrutura Analítica de Projeto;
- Duração das atividades (cronograma de marcos e de atividades);
- Interdependências entre as atividades;
- Análise de riscos;
- Perfil da equipe ou responsável por cada atividade.

9.10 O Planejamento da Execução deve descrever as etapas de instalação física, desenergização e re-energização de equipamentos e sistemas de telecomunicações, elétrica e climatização. Devem ser identificados os equipamentos conectados aos painéis que serão desenergizados; a CONTRATADA deverá descrever as medidas de contingência para cada equipamento (ou conjunto de equipamentos) que será desenergizado; a CONTRATADA deverá estabelecer um passo-a-passo das ações, em cada caso, otimizando o processo e estipulando o tempo de parada previsto.

 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.		A	
						FOLHA	20	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

9.11 A análise de riscos deve identificar os riscos externos e internos, com suas descrições, classificações de criticidade, plano de mitigação, plano de contingência (solução de contorno) e o responsável;

9.12 O Planejamento da Execução deve ser entregue em até 30 dias corridos contados a partir da data de aprovação do relatório de vistoria. A Petrobras terá cinco dias úteis para analisar o documento e aprovar ou não com as devidas indicações dos itens não conformes para a devida adequação;

9.13 No cronograma físico (marcos e atividades) deve constar devendo constar as seguintes atividades:

- Entrega do projeto detalhado de instalação;
- Entrega dos equipamentos;
- Montagem, interligação e energização dos equipamentos;
- Configuração dos equipamentos;
- Testes;
- As Built.

Projeto Executivo

9.14 O Projeto Executivo de Instalação consiste na elaboração da documentação necessária à correta montagem do SPDA interno, montagem e instalação dos painéis, eletrodutos, calhas, chapas, protetores de surto, cabos e cordoalhas, caixas de passagem e vinculações (bonding);


9.15 O Projeto Executivo deverá conter os seguintes itens:

- Diagrama unifilar elétrico de instalação;
- Detalhamento da montagem e das conexões e vinculações de calhas, chapas e esteiras;
- Diagrama com “Bay face” dos novos painéis;
- Detalhamento da montagem mecânica dos painéis;
- Detalhamento da vinculação ao aterramento do painel de protetores de surto
- Detalhamento das conexões entre painéis e eletrodutos;
- Características gerais dos equipamentos;
- Plantas, diagrama e lista de encaminhamento dos cabos;
- Especificações detalhadas dos protetores de surto;

Plano de Testes

9.16 A CONTRATADA deverá elaborar os procedimentos de testes locais, para atestar o correto funcionamento das conexões realizadas, dos painéis bem como realizar as medições e verificações que forem necessárias em todas as partes do SPDA interno instalado;

9.17 O Plano de Testes deve descrever em detalhes os procedimentos de testes a serem realizados, a finalidade, duração e resultados esperados de cada teste, instrumentos, ferramentas, cabos, conectores e demais materiais necessários para a sua efetivação.

 PETROBRAS	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001				REV.	A	
							FOLHA	21	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM						NP-2		

10 AS BUILT

10.1 O Fornecedor deverá efetuar a atualização do Projeto Executivo de forma que este retrate ao término dos testes de aceitação e o retrato fiel do sistema implantado;

11 MOBILIZAÇÃO, TRANSPORTE E LOCAL DE ENTREGA

11.1 O transporte (incluindo carga e descarga) até o almoxarifado e respectivo seguro de quaisquer equipamentos e materiais, necessários a instalação dos sistemas objeto deste memorial, descritivo são de responsabilidade da CONTRATADA;

11.2 A CONTRATADA deve prever todos os recursos necessários ao deslocamento horizontal e vertical de todos os equipamentos e materiais necessários a instalação dos sistemas nas Estações da Petrobras;

11.3 A CONTRATADA será responsável por quaisquer danos que venham a ocorrer nos equipamentos e/ou na Estação da Petrobras, decorrente do transporte, cabendo-lhe o ônus dos reparos e/ou reposições eventualmente necessários;

11.4 A CONTRATADA será responsável pela mobilização e pela desmobilização de sua equipe até os locais de trabalho indicados;

12 GARANTIA

12.1 Logo após a conclusão da Instalação deverá emitir um “Termo de Garantia de Serviços”, assegurando à Petrobras a garantia dos serviços prestados objeto do presente memorial descritivo, e por um prazo de 24 (vinte e quatro) meses;


12.2 A CONTRATADA deve garantir a qualidade de todo o bem (materiais, equipamentos e acessórios de instalação, incluindo corrosão e/ou oxidação de peças e/ou componentes);

12.3 A CONTRATADA deve garantir que todo o bem e os materiais a serem fornecidos sejam novos e de fabricação recente, da melhor qualidade em sua espécie e apropriado para o fim a que se destina;

12.4 Durante o período de garantia, a CONTRATADA deve garantir a adequada funcionalidade dos equipamento e materiais, objeto deste Memorial Descritivo, sem ônus para a PETROBRAS.

12.5 Se, durante o prazo de garantia, forem verificados quaisquer defeitos ou divergências nas características dos bens e/ou materiais, a PETROBRAS comunicará o fato por escrito à CONTRATADA, acordando o prazo para correção dos defeitos e eliminação das divergências.

12.6 A CONTRATADA deve garantir a manutenção dos itens fornecidos quanto a defeitos de fabricação ou falhas, e sua recuperação se dará pela modalidade de

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº	MD-4150.01-5146-760-POJ-001		REV.	A		
						FOLHA	22	de	22
	TÍTULO:	ADEQUAÇÕES DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA NA TORRE DA ESTAÇÃO DE TELECOMUNICAÇÕES DO TECAM					NP-2		

substituição do item defeituoso por outro, de mesmo modelo e quantidade, em perfeito estado de funcionamento.

12.7 A CONTRATADA deverá atender os acionamentos de garantia substituindo os itens defeituosos em prazo não superior a 30 (trinta) dias corridos.

12.8 A CONTRATADA será responsável pelos custos de transporte (envio e coleta) e serviços de substituição de itens defeituosos durante o período de garantia.

12.9 O diagnóstico de falha será realizado pela CONTRATADA ou pela PETROBRAS em comum acordo com a CONTRATADA, que deverá atender solicitação de assistência técnica remota às equipes que efetuarão os testes.

12.10 O não atendimento das condições e prazos de garantia sujeitará a CONTRATADA à aplicação de multa por descumprimento de prazos parciais acordados com a fiscalização.

13 SUBCONTRATAÇÃO

13.1 Poderão ser subcontratados os serviços de instalação de nova caixa de passagem e envelopes de dutos e serviços auxiliares e de apoio, como: andaimes, transporte de equipamentos e resíduos, fornecimento de Equipamentos (contêiner, banheiro químico, geradores) e técnico em segurança.

13.2 As subcontratações só poderão ser realizadas mediante análise e deliberação da FISCALIZAÇÃO e GERÊNCIA do Contrato, em conformidade com as Normas e Padrões da PETROBRAS.

14 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

14.1 Os serviços serão medidos após a conclusão do item da Planilha de Preços Unitários (PPU) e aceitos / aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

14.2 Caso algum serviço seja reprovado pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá providenciar os devidos reparos e correção, às suas expensas, não cabendo nenhum custo adicional à PETROBRAS.

14.3 Após o retrabalho, o serviço deverá ser novamente submetido à avaliação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.