

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

APÊNDICE I - PROJETO BÁSICO

1. ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO:

1.1. Operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos BR-040 (CTRS BR-040) pertencente à Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte, conforme detalhamento a seguir:

1.1.1. Itens que compõe a Administração Local:

| DESCRIÇÃO | UNIDADE |
|---|---------|
| ENGENHEIRO COORDENADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | H |
| ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | MES |
| TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | H |
| AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | H |
| INSTALAÇÃO DE PLANO DE INTERNET | MÊS |
| EQUIPAMENTOS DE APOIO - CHP DE IMPRESSORA MULTIFUNCIONAL A3 | H |
| LOCAÇÃO DE NOTEBOOK | MÊS |
| MEDICAMENTOS PRIMEIROS SOCORROS | MÊS |

1.1.2. Itens que compõe a operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do CTRS BR-040:

| ITEM | DESCRIÇÃO | UNIDADE | QUANT. |
|--------------|---|---------|-----------|
| 2 | OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DA COLETA, PROCESSAMENTO E QUEIMA DO GÁS DO CTRS BR-040 | | |
| 2.1 | REMOÇÕES, DEMOLIÇÕES E RECOLOCAÇÕES | | |
| 2.1.1 | REMOÇÕES E DEMOLIÇÕES - GERAL | | |
| 2.1.1.1 | LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024 | M2 | 2788,00 |
| 2.1.1.2 | DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO - ROÇAMENTO COM ROÇADEIRA MECANICA | M2 | 200000,00 |
| 2.2 | FUNCIONAMENTO DA PLANTA | | |
| 2.2.1 | ENTRADA DE ENERGIA E ÁGUA | | |
| 2.2.1.1 | FORNECIMENTO DE ÁGUA - TARIFA "A" ENTRE 0 E 20M3 | M3 | 396,00 |
| 2.2.1.2 | FORNECIMENTO DE KILOWATT/HORA B3 - DEMAIS CLASSES | KWH | 518400,00 |
| 2.2.2 | SEGURANÇA PLANTA | | |
| 2.2.2.1 | VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | MÊS | 24,00 |
| 2.2.2.2 | VIGIA DIURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | MES | 12,00 |
| 2.2.2.3 | VEÍCULO TIPO PICAPE LEVE, COM CAPACIDADE PARA CINCO (5) LUGARES, OBEDECIDOS OS SEGUINTE REQUISITOS MÍNIMOS: TER NO MÁXIMO UM (1) ANO DE USO, ATÉ 20.000KM RODADOS, POTÊNCIA | MÊS | 12,00 |

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

| ITEM | DESCRIÇÃO | UNIDADE | QUANT. |
|--------------|---|---------|---------|
| | MÍNIMA DE 100CV, DIREÇÃO ASSISTIDA, AR CONDICIONADO, DESEMBAÇADOR DE VIDROS, RÁDIO AM/FM, EMPLACADO, COM SEGURO TOTAL, INCLUSIVE MANUTENÇÃO E COMBUSTÍVEL | | |
| 2.3 | EQUIPE TÉCNICA MANUTENÇÃO | | |
| 2.3.1 | PLANTA E CAMPO | | |
| 2.3.1.1 | ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | H | 792,00 |
| 2.3.1.2 | MONTADOR ELETROMECAÂNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | H | 792,00 |
| 2.4 | FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS | | |
| 2.4.1 | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS | | |
| 2.4.1.1 | COMPRESSOR 40/425LT 10CV TRIF 220/760V 175LB SUPER AR PRESSURE | UND | 1,00 |
| 2.4.1.2 | MEDIDOR DE PRESSÃO | UND | 1,00 |
| 2.4.1.3 | SENSOR DE TEMPERATURA PT100 COM TRANSMISSOR 4 A 20 MA | UND | 1,00 |
| 2.4.1.4 | MEDIDOR DE PRESSÃO 0 +250MBAR | UND | 1,00 |
| 2.4.1.5 | MEDIDOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL 32 A 979,2 MMH2O | UND | 1,00 |
| 2.4.1.6 | ATUADOR PNEUMÁTICO ON/OFF; 10BAR; 90GRAUS; 260N.M | UND | 1,00 |
| 2.4.1.7 | VALVULA SOLENOIDE DN15;220V (A PROVA DE EXPLOÇÃO) | UND | 1,00 |
| 2.4.1.8 | DETECTOR DE CHAMA | UND | 1,00 |
| 2.4.1.9 | MODULO UV | UND | 1,00 |
| 2.4.1.10 | SERVO MOTOR 24V; 8N.M; 95 GRAUS | UND | 1,00 |
| 2.4.1.11 | TERMOPAR TIPO S; 0 A 1200°C; COM TRANSMISSOR | UND | 1,00 |
| 2.4.1.12 | ANALISADOR DE GÁS - ULTRAMAT 23 | UND | 1,00 |
| 2.4.1.13 | REFRIGERADOR DE GASES PARA ANALISE | UND | 1,00 |
| 2.4.1.14 | PLC (CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL) | UND | 1,00 |
| 2.4.1.15 | FORNECIMENTO DE INVERSOR DE FREQUÊNCIA 380V | UND | 1,00 |
| 2.4.1.16 | AR CONDICIONADO DE JANELA; 22V; 7.500BTUS | UND | 1,00 |
| 2.4.1.17 | FORNECIMENTO DE TRANSFORMADOR 13.8KV/380; 112,5KVA HERMETICO OLEO | UND | 1,00 |
| 2.4.1.18 | DISJUNTOR | UND | 1,00 |
| 2.4.1.19 | RELE | UND | 1,00 |
| 2.4.1.20 | ANALISADOR DE GÁS REF.: GEM 5000 LANDTEC OU EQUIVALENTE | UND | 1,00 |
| 2.4.1.21 | TUBO PEAD EF SD R17 PN10 PE100 DE90 | M | 4000,00 |
| 2.4.1.22 | TUBO PEAD EF SD R17 PN10 PE100 DE200 | M | 850,00 |
| 2.4.1.23 | COTOVELO 45 GRAUS, PEAD PE 100, DE 200 MM, PARA ELETROFUSAO | UND | 7,00 |
| 2.4.1.24 | COTOVELO 90 GRAUS, PEAD PE 100, DE 200 MM, PARA ELETROFUSAO | UND | 7,00 |
| 2.4.1.25 | VALVULA BORBOLETA 3" DISCO INOX COM VOLANTE | UND | 245,00 |
| 2.4.1.26 | VALVULA BORBOLETA 8" DISCO INOX COM VOLANTE | UND | 43,00 |
| 2.4.2 | INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS | | |
| 2.4.2.1 | INSTALAÇÃO DE COMPRESSOR | UND | 1,00 |
| 2.4.2.2 | INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE PRESSÃO | UND | 1,00 |
| 2.4.2.3 | INSTALAÇÃO DE SENSOR DE TEMPERATURA PT100 COM TRANSMISSOR 4 A 20 MA | UND | 1,00 |
| 2.4.2.4 | INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE PRESSÃO 0 +250MBAR | UND | 1,00 |
| 2.4.2.5 | INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE PRESSÃO DIFERENCIAL 32 A 979,2 MMH2O | UND | 1,00 |
| 2.4.2.6 | INSTALAÇÃO DE ATUADOR PNEUMÁTICO ON/OFF; 10BAR; 90GRAUS; 260N.M | UND | 1,00 |
| 2.4.2.7 | INSTALAÇÃO DE VALVULA SOLENOIDE EVR 10 5/8" | UND | 1,00 |
| 2.4.2.8 | INSTALAÇÃO DO SENSOR UV | UND | 1,00 |

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRs BR-040.

| ITEM | DESCRIÇÃO | UNIDADE | QUANT. |
|--------------|--|---------|---------|
| 2.4.2.9 | INSTALAÇÃO DE SERVO MOTOR 24V; 8N.M; 95 GRAUS | UND | 1,00 |
| 2.4.2.10 | INSTALAÇÃO DE TERMOPAR TIPO S; 0 A 1200°C; COM TRANSMISSOR | UND | 1,00 |
| 2.4.2.11 | INSTALAÇÃO DE ULTRAMAT 23 | UND | 1,00 |
| 2.4.2.12 | INSTALAÇÃO DE REFRIGERADOR DE GASES PARA ANÁLISE | UND | 1,00 |
| 2.4.2.13 | INSTALAÇÃO DO PLC | UND | 1,00 |
| 2.4.2.14 | INSTALAÇÃO DE INVERSO DE FREQUENCIA 380V | UND | 1,00 |
| 2.4.2.15 | INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO DE JANELA; 22V; 7.500BTUS | UND | 1,00 |
| 2.4.2.16 | INSTALAÇÃO DO TRANSFORMADOR 13.8KV/380; 112,5KVA | UND | 1,00 |
| 2.4.2.17 | INSTALAÇÃO DE DISJUNTOR | UND | 1,00 |
| 2.4.2.18 | INSTALAÇÃO DE RELE | UND | 1,00 |
| 2.4.2.19 | INSTALAÇÃO DE GEM 5000 | UND | 1,00 |
| 2.4.2.20 | INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PEAD DE 90 INCLUSIVE CONEXÕES E ACESSÓRIOS | M | 4000,00 |
| 2.4.2.21 | INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÃO PEAD DE 200 INCLUSIVE CONEXÕES E ACESSÓRIOS | M | 850,00 |
| 2.5 | MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS | | |
| 2.5.1 | MANUTENÇÃO CORRETIVA E CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS | | |
| 2.5.1.1 | ELETROTÉCNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | H | 264,00 |
| 2.5.1.2 | SOLDADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | H | 264,00 |
| 2.5.1.3 | MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES | H | 264,00 |
| 2.5.1.4 | MÁQUINA PARA SOLDA POR TERMOFUSÃO PARA TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD) COM DIÂMETRO EXTERNO DE 90 A 315 MM, POTÊNCIA ENTRE 2500 E 5350 W | H | 264,00 |
| 2.5.1.5 | FORNECIMENTO DE GAS METANO PARA CALIBRAÇÃO (CH4) | UND | 1,00 |
| 2.5.1.6 | FORNECIMENTO DE GAS OXIGÊNIO PARA CALIBRAÇÃO (O2) | UND | 2,00 |
| 2.5.1.7 | FORNECIMENTO DE COMBUSTÍVEL PARA ABASTECIMENTO DO GERADOR | L | 357,24 |
| 2.5.1.8 | GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 9,70 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 16.000 KG, POTÊNCIA DE 189 CV | CHP | 240,00 |
| 2.5.2 | MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA | | |
| 2.5.2.1 | MANUTENÇÃO DO GERADOR (CADA 6 MESES) | UN | 2,00 |
| 2.5.2.2 | MANUTENÇÃO DAS MÁQUINAS DE SOLDA (1 POR ANO) | UND | 1,00 |
| 2.5.2.3 | MANUTENÇÃO DO COMPRESSOR (CADA 6 MESES) | UND | 2,00 |
| 2.5.2.4 | MANUTENÇÃO DO TROCADOR DE CALOR (1 POR ANO) | UND | 1,00 |
| 2.5.2.5 | MANUTENÇÃO DA SUBESTAÇÕES ELÉTRICAS (CADA 6 MESES) | UND | 26,00 |

2. DEFINIÇÃO DOS MÉTODOS E ESTRATÉGIAS DE EXECUÇÃO (LOCAL/HORÁRIO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO/ CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO/ CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO)

2.1. Local de Realização e horário de prestação dos Serviços:

- 2.1.1. Os serviços de operação, manutenção e monitoramento da captação, processamento e queima do gás deverão ser realizados no Aterro Sanitário da SLU, localizado na Central de

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRs BR-040.

Tratamento de Resíduos Sólidos da BR-040, situada na Rodovia BR-040 - Km 531, Bairro Jardim Filadélfia, Belo Horizonte – MG.

2.1.2. A CONTRATADA deverá garantir a operação dos serviços de forma contínua, seguindo os indicativos de horas relacionados nos itens de equipe técnica, operacional e apoio do presente Projeto Básico.

2.2. **Horário de funcionamento:**

2.2.1. Os serviços de operação e monitoramento da captação, processamento e queima do gás deverão ser realizados de forma ininterrupta, 24 horas por dia, todos os dias da semana, inclusive aos sábados e domingos e feriados, e em conformidade com os quantitativos previstos na planilha orçamentária.

2.3. **Unidades da Planta de Captação, Transporte e Queima do Biogás:**

2.3.1. Rede de captação de biogás existente, constituída de uma série de poços verticais de extração de biogás implantados no maciço de resíduos do aterro sanitário, os quais são conectados à rede de aspiração e transporte de biogás. São compostos de tubos de PEAD e cabeçotes de poços.

2.3.2. Seção de transporte do biogás existentes, constituídas de uma série de tubulações secundárias que ligam o poço de extração às estações de regulação de referência e de uma rede de tubulações primárias para a conexão de cada estação de regulação à seção de aspiração, conforme situação da planta;

2.3.3. Seção de aspiração e análise (medição da porcentagem em volume de metano, oxigênio, dióxido de carbono), onde o gás extraído será enviado para queima no *Flare*.

2.3.4. Unidade do Supervisório (controle da planta / escritório) e área cercada adjacente, onde ocorre a queima do gás e os parâmetros são analisados.

2.4. **Escopo dos Serviços:**

2.4.1. A CONTRATADA deverá assegurar a combustão limpa do biogás captado, através do controle rigoroso e sistemático de sua queima e/ou tratamento, bem como dos procedimentos estabelecidos no tocante à drenagem, ao manuseio e ao tratamento de líquidos condensados nas tubulações de captação e transporte do biogás extraído do maciço do aterro.

2.4.2. A CONTRATADA deverá manter um adequado sistema de medição e registro dinâmico da vazão do biogás extraído, providenciando sua aferição sistemática e sua permanente

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRIS BR-040.

manutenção em perfeito estado de funcionamento, a fim de assegurar a necessária comprovação da quantidade (em volume e em massa) das emissões de gás para a atmosfera.

2.4.3. A CONTRATADA deverá efetuar a manutenção de todos os equipamentos, materiais e ferramentas empregado na execução do objeto contratual.

a) Entende-se por manutenção o conjunto de procedimentos necessários à correção ou à prevenção da ocorrência da falha de funcionamento em uma máquina, equipamento ou sistema, compreendendo as atividades de diagnóstico, definição dos métodos ou estratégias de intervenção, obtenção de componentes substitutos e aplicação da solução. Destacam-se os principais tipos:

- I. Manutenção Corretiva: É a manutenção que se conduz quando o equipamento falha ou cai abaixo de uma condição aceitável quando em operação. **Realizada para corrigir causas e efeitos de ocorrências constatadas.** Corresponde a uma atitude de reação aos eventos aleatórios e que se aplica após a avaria.
- II. Manutenção Preventiva (Sistemática): É a manutenção efetuada segundo critérios predeterminados, com a intenção de se reduzir a probabilidade de falhas. **Permite a atuação antes da ocorrência da avaria, de forma a se prevenir a falha do equipamento.**
- III. Manutenção Preditiva (Condicional): Realizada somente quando necessário, com o auxílio de instrumentos ou dos sentidos humanos, comparando-se os valores obtidos com os mínimos conhecidos, para indicar quando os problemas potenciais irão ocorrer. **Visa a previsão da falha, de forma a indicar qual o melhor momento de intervenção,** proporcionando a otimização da utilização de componentes e/ou prolongamento de sua vida útil e a redução das paradas do equipamento para manutenção, garantindo maior disponibilidade do mesmo.

2.4.4. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DA SEÇÃO DE TRANSPORTE DO BIOGÁS: O escopo das atividades de manutenção e operação da seção de transporte do biogás, a fim de garantir uma eficiente captação do biogás e a depressão no corpo do aterro, tem como principais atividades:

- a) Poços existentes de captação do biogás:
- I. Controle diário da integridade das instalações existentes;
 - II. Verificação do estado das soldas existentes;

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

III. Controle e ajuste dos estaqueamentos:

IV. Eventuais desconexões dos poços:

- Identificação dos poços a serem desconectados;
- Fechamento das linhas de gás na estação de regulação;

V. Monitoramento das características do biogás:

- Avaliação das concentrações de metano, oxigênio e pressão com a utilização do analisador de gás portátil;
- Monitoramento dos ramais de extração de biogás utilizando o mesmo equipamento, a fim de confirmar se a concentração de gás extraído está de acordo com a regulação dos poços, além de quantificar a pressão de sucção do gás na linha de captação;
- Haverá registro das inspeções diárias dos aspectos relevantes da Unidade de Tratamento de Biogás (UTB) a fim de documentar as ações realizadas.

2.4.5. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DOS SOPRADORES: Garantir o perfeito funcionamento dos sopradores que são responsáveis por promover a aspiração e recalque do biogás do aterro para o *Flare*. Para isso são realizadas as seguintes manutenções:

- a) Lubrificação dos mancais de rolamento (soprador e motor elétrico);
- b) Verificação de vibração, temperatura e ruídos nos mancais de rolamento;
- c) Substituição de rolamentos e vedações (gaxetas) conforme horímetro;
- d) Verificação, ajuste e substituição das correias mediante a necessidade;
- e) Manutenção preventiva nos enrolamentos dos motores elétricos;
- f) Manutenção preventiva em inversores de frequência.

2.4.6. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO FLARE EXISTENTE: Operar o *Flare* garantindo os parâmetros pré-estabelecidos no manual como pressão, vazão, temperatura e qualidade do gás de admissão. Assegurar a integridade e manutenção de equipamentos e instrumentos que compõem o *Flare*, como:

- a) Chama piloto (válvula solenoide, regulador de pressão, bico injetor, sensor UV, ignitor);
- b) Controlador do ar de admissão (servo motor e venezianas);
- c) Válvula de gás (válvula solenoide do gás combustível);
- d) Revestimento isolante térmico (manta cerâmica);
- e) Medidores de temperatura, queima e exaustão (termopares).

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

2.4.7. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO SUPERVISÓRIO E INSTRUMENTAÇÃO:

- a) Supervisionar e monitorar todos os parâmetros da unidade de captação e queima de biogás, visando controlar a operação, evitando assim paradas inesperadas da unidade.
- b) Assegurar o perfeito funcionamento dos instrumentos de medição e controle da usina, como por exemplo:
 - I. Painel elétrico de controle (PLC, relés, transformadores, fusíveis, contadores, disjuntores, protetor contra surto, botoeiras, etc.);
 - II. Sistema de supervisão (software supervisório, conexão fibra óptica, computador);
 - III. Equipamentos portáteis (medidores de sucção, analisadores de gases portáteis);
 - IV. Instrumentação (medidores de vazão, pressão e temperatura, analisadores de gás bruto e de exaustão, pressostato).
- c) As principais funções do supervisório são:
 - I. Monitoramento contínuo dos parâmetros operacionais: pressões, vazões, temperatura, qualidade do biogás (CH₄, O₂);
 - II. Alarmes de máquina e parâmetros operacionais;
 - III. Bloquear o funcionamento da estação de sucção em caso de situações potencialmente perigosas;
 - IV. Análise de dados para facilitar o diagnóstico de falhas e para apoiar a manutenção preditiva das máquinas.
 - V. Registro dos dados do sistema.

2.4.8. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO: Manutenção ordinária e preditiva do sistema elétrico existente, como por exemplo:

- a) Transformador (resistência, análise de óleo, impedância, isolamento, termografia, resistência de aterramento, limpeza, buchas, etc.);
- b) Chave seccionadora (lubrificação, limpeza, ajuste e teste);
- c) Nobreak (manutenção nas baterias);
- d) Disjuntor geral.

2.5. Execução dos Serviços:

- 2.5.1.** A CONTRATADA terá um prazo máximo de 30 (trinta) dias contados a partir da emissão da Ordem de Serviço para iniciar os serviços contratados.

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

- 2.5.2. A CONTRATADA deverá apresentar, em até 30 (trinta) dias, contados a partir da data de assinatura do Contrato, o Plano de Manutenção para os equipamentos relacionados, devidamente assinado pelo responsável técnico.
- a) O Plano de Manutenção dos equipamentos deverá conter a descrição das atividades a serem executadas, assim como a periodicidade das mesmas e as recomendações a serem adotadas em situações de falha dos equipamentos e de emergência, para garantia de segurança do sistema de queima do biogás.
- 2.5.3. Para a execução dos serviços, caberá à Contratada fornecer, conservar, sob sua responsabilidade, durante a vigência contratual, todas as ferramentas, instrumentos, equipamentos e materiais adequados à boa execução do objeto do Contrato, os quais deverão oferecer o máximo de segurança no que se refere à prevenção de acidentes e danos materiais.
- 2.5.4. A CONTRATADA deverá executar os serviços contratados, com todos os custos inerentes, de acordo com as necessidades operacionais da CONTRATANTE, em conformidade com as Ordens de Serviço, as instruções e as demais recomendações da CONTRATANTE expedidas durante a vigência do Contrato.
- 2.5.5. A CONTRATADA deverá efetuar a operação dos equipamentos, com operadores treinados para a função.
- 2.5.6. A CONTRATADA será responsável pela guarda, segurança e proteção de todos os materiais, equipamentos e ferramentas utilizadas nos serviços e da estrutura de apoio.
- 2.5.7. A CONTRATADA deverá providenciar, sob sua inteira responsabilidade e ônus, o transporte de empregados e equipamentos necessários à execução do objeto da licitação.
- 2.5.8. A CONTRATADA deverá submeter a adequados e permanentes procedimentos de manutenção as edificações e instalações fixas, bem como os equipamentos, as máquinas, os veículos, os instrumentos e dispositivos de monitoramento, controle e medição necessários para o funcionamento em condições de excelência de todo o empreendimento objeto deste contrato, ao longo de todo o período de vigência da mesma, tendo em vista os padrões de controle ambiental e segurança exigidos pela legislação vigente e pelas normas técnicas aplicáveis em cada caso e circunstância (emanações gasosas, líquidas e de materiais particulados, ruídos, riscos de incêndios e explosões, estabilidade estrutural do maciço do aterro sanitário, etc.).

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

- 2.5.9. Os serviços de manutenção corretiva serão realizados sempre que necessário, a partir da detecção do problema pela CONTRATADA ou por solicitação da CONTRATANTE, respeitados os quantitativos previstos para a presente contratação.
- a) Nos casos em que, em função da natureza do defeito apresentado nos equipamentos, haja necessidade de deslocá-los até oficinas especializadas, será necessária a autorização da SLU, observando que o deslocamento não incorrerá em qualquer ônus adicional para a Contratante.
- 2.5.10. A CONTRATADA deverá manter suas instalações e estruturas de apoio limpas, sem resíduos e recipientes que possam acumular água, evitando a proliferação do mosquito *Aedes Aegypti*, não permitindo acúmulo ou armazenamento de materiais de qualquer natureza que não sejam de uso das atividades, inservíveis ou em condições de degradação.
- 2.5.11. A CONTRATADA deve zelar pela conservação das áreas disponibilizadas pela SLU, entregando, ao final do Contrato, todas as instalações, no mínimo, nas mesmas condições em que recebeu.
- 2.6. **Equipe Técnica e de Apoio Operacional:**
- 2.6.1. É de competência exclusiva da CONTRATADA, recrutar e fornecer toda a mão de obra, direta e indireta, descrita na planilha orçamentária, necessária à execução dos serviços, sendo, para todos os efeitos considerada como única empregadora.
- 2.6.2. A equipe técnica e de apoio operacional deverá disponível pelo tempo necessário para o funcionamento da planta e em conformidade com a planilha orçamentária.
- 2.6.3. **Engenheiro Coordenador – Requisitos necessários:**
- a) Formação comprovada em curso superior de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Mecatrônica ou Engenharia de Controle e Automação, reconhecido pelo MEC, para as atividades relacionadas à operação e às atividades de manutenção dos equipamentos.
- b) Experiência profissional comprovada mínima de 5 anos em serviços inerentes ao objeto do presente Contrato.
- 2.7. **Dimensionamento e Organização do Pessoal, Segurança e Saúde do Trabalhador:**
- 2.7.1. É de competência exclusiva da CONTRATADA recrutar e fornecer toda a mão-de-obra, direta e indireta, necessária à execução dos serviços, inclusive encarregados e pessoal de

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

apoio operacional e técnico, sendo, para todos os efeitos considerada como única empregadora.

- 2.7.2. A CONTRATADA deverá assegurar os níveis salariais e os benefícios concedidos às classes através das convenções coletivas de trabalho, firmadas entre os sindicatos representativos das categorias de trabalhadores a serem alocados nas diversas atividades.
- 2.7.3. A CONTRATADA deverá disponibilizar todas as ferramentas e materiais necessários à execução dos serviços contratados.
- 2.7.4. A CONTRATADA deverá cumprir as normas de higiene, saúde, segurança e medicina do trabalho da Consolidação das Leis do Trabalho, da Lei Federal no 6.514, de 22 de dezembro de 1977 atendendo integralmente, durante todo o contrato, o disposto nas Normas Regulamentadoras da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho, as Normas/Instruções sobre Medicina e Segurança do Trabalho da SLU e atender ao disposto na legislação de Prevenção e Combate à Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.
- 2.7.5. A CONTRATADA deverá fornecer aos seus empregados treinamento de segurança no trabalho e os equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) para o perfeito desempenho das funções, conforme portaria específica no Ministério do Trabalho, cabendo à área de Segurança e saúde do Trabalhador da SLU a fiscalização quanto ao cumprimento das normas.
- a) A CONTRATADA deverá, ainda, fornecer os EPI's e EPC's que a CONTRATANTE julgar necessários, caso sejam identificadas situações em que as medidas propostas são inadequadas ou insuficientes para proteção do trabalhador.
- 2.7.6. A licitante vencedora deverá fornecer para todos os operadores 02 (dois) conjuntos de uniformes e providenciar sua substituição de acordo com a periodicidade estabelecida na legislação pertinente, com as especificações e/ou recomendações da SLU, ou sempre que for necessária a reposição, sem custo para a CONTRATANTE.
- 2.7.7. A CONTRATADA deverá manter sua equipe adequadamente identificada e uniformizada, dotando-a de vestimentas, calçados e equipamentos de proteção individual (EPI) padronizados, tal como seja exigível para o desempenho seguro de suas funções, caso a caso, conforme definido na legislação trabalhista em vigor, e observando todas as normas internas de segurança da CONTRATANTE.

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRs BR-040.

- 2.7.8. A CONTRATADA deverá assegurar que os trabalhadores executem as suas atividades em segurança, atendendo os requisitos das Normas Regulamentadoras e, sempre que necessário, deverá disponibilizar um profissional com formação em Segurança do Trabalho para avaliar e acompanhar as atividades em que o trabalhador identifique situações de riscos para sua segurança, garantindo-lhe o direito de recusa de executar as tarefas nestas condições até que sejam sanadas todas as irregularidades. As medidas propostas por este profissional deverão ser implantadas imediatamente após a concordância da CONTRATADA.
- 2.7.9. A CONTRATADA deverá Elaborar e cumprir integralmente o Plano de Segurança do Trabalho específico para as atividades do objeto do contrato, conforme estabelece as “Normas de Segurança e Saúde do Trabalhador para Prestação dos Serviços”, editadas pela CONTRATANTE, a ser apresentado em, no máximo até 20 dias da ordem de serviço.
- a) Qualquer alteração do Plano de Segurança apresentado pela Contratada após a validação da Contratante deverá ser autorizada pela mesma.
- 2.7.10. A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início das atividades, através de meio digital, os documentos de Medicina e Segurança do Trabalho exigidos pela Portaria 3214/78, não sendo permitida a execução de qualquer atividade antes da remessa e análise dos documentos pelo setor de Medicina e Segurança do trabalho da SLU. Deverão ser disponibilizados em arquivos digitais: PGR e inventário de Riscos; PCMSO; ASO's admissionais ou periódicos (conforme as datas de registros dos empregados); Ordens de serviços do empregador ao empregado; Análise Preliminar de Riscos (APR); certificado de treinamento de segurança para a função, incluindo a abordagem aos riscos presentes na área de execução das atividades e; Fichas de EPI's contendo o registro dos equipamentos inclusos em contrato para início das atividades.
- 2.8. **Materiais e Equipamentos:**
- 2.8.1. Os materiais e equipamentos mínimos a serem objeto de operação, manutenção e monitoramento pela CONTRATADA estão descritos a seguir.
- a) Materiais de campo: Esses equipamentos são utilizados para transportar o biogás até a sessão de tratamento e queima no *Flare*.
- I. Rede tubos e conexões. Principais componentes:
- Tubo PEAD DE 90.
 - Tubo PEAD DE 200.

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

- Curva PEAD 45° DE 200.
- Curva PEAD 90° DE 200.
- II. Válvulas e subestações de regulação. Principais componentes:
 - Válvula de 90.
 - Válvula de 200.
 - Subestações de regulação.
- b) Painel de comando e controle da usina – Quantidade: 1.
 - I. Esse equipamento é utilizado para supervisionar e controlar as máquinas e equipamentos, oferecendo todas as condições que o operador precisa para comandar a usina com eficiência e segurança.
- c) Supervisório MCM – Quantidade: 1.
 - I. Esse equipamento é utilizado para supervisionar e controlar os equipamentos que serão mantidos para operação do *Flare*.
- d) Analizador de biogás Ultramat 23 (gás após os sopradores) – Quantidade: 1.
 - I. Esse equipamento é utilizado para analisar as referências de CH₄ e O₂ do biogás que será direcionado para queima do *flare*.
- e) QDF - Quadro de força da análise (disjuntores) – Quantidade: 1.
 - I. Esse equipamento recebe a energia elétrica de uma fonte e distribui em série para os demais circuitos através de um disjuntor geral e outros disjuntores para proteção das cargas seletivamente.
- f) Display dos inversores de frequência – Quantidade: 1.
 - I. Esse equipamento é um tipo de controlador que tem a função de acionar um motor elétrico e ao mesmo tempo variar a frequência que é fornecida ao motor com o objetivo de controlar a sua velocidade e potência consumida. O Display é necessário para conseguirmos compreender os valores e controlar os ajustes.
- g) Compressor (Reservatório de ar) – Quantidade: 1.
 - I. Esse equipamento produz energia pneumática, ou seja, a energia obtida do ar comprimido. Isso se dá porque o compressor recebe energia elétrica ou de combustíveis como o diesel para gerar energia mecânica. Essa energia do movimento é utilizada para comprimir o ar, utilizando pressão.
- h) Aspiração (Tubulações e demister) – Quantidade: 1.

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

- I. Esse equipamento é utilizado para retirar o biogás do aterro e direcionar o mesmo para o *Flare*.
- i) Conjunto soprador 01 – Quantidade: 1.
- I. Esse equipamento é utilizado para extração ou compressão de gases combustíveis, tais como gás natural e biogás.
- j) Conjunto Soprador 02 – Quantidade: 1.
- I. Esse equipamento é utilizado para extração ou compressão de gases combustíveis, tais como gás natural e biogás.
- k) Tubulação e filtros – Quantidade: 1.
- I. Esse equipamento é utilizado para filtrar os gases extraídos do campo e direcioná-los para o *Flare*.
- l) Medidor Transmissor de Temperatura – Quantidade: 1.
- I. O medidor de temperatura "termoresistência", destinado para medir a temperatura do biogás destinado para o *Flare* e para fins de cálculo da vazão normalizada.
- m) Medidor de pressão relativa – Quantidade: 1.
- I. O Medidor de pressão relativa é utilizado para estimar o quantitativo de biogás destinado para o *Flare*.
- n) Medidor de pressão relativa – Quantidade: 1.
- I. O Medidor de pressão relativa é utilizado para estimar o quantitativo de biogás destinado para o *Flare* e motor (linha principal).
- o) Conjunto do *Flare*, tubulações e medidores – Quantidade: 1.
- I. Esse equipamento é utilizado para queima do biogás retirada do aterro.
- p) Medidores de temperatura (tocha e fumaça) – Quantidade: 1.
- I. O Medidor Termopar de exaustão (superior) e de queima (inferior), são utilizados para medir as temperaturas do gás.
- q) Válvula solenoide *Flare* – Quantidade: 1.
- I. A válvula solenoide do *Flare* é utilizada para controlar a entrada de biogás para queima no *Flare*.
- r) Válvula solenoide chama piloto *Flare* – Quantidade: 1.
- I. A válvula solenoide chama piloto do *Flare* é responsável pela abertura e fechamento do biogás para alimentar a chama piloto

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRs BR-040.

s) Ignição chama piloto *Flare* – Quantidade: 1.

I. A ignição chama piloto *Flare* é utilizada para fazer a centelha e acender a chama do *Flare*, essa ignição é conectada a válvula solenoide da chama piloto do *Flare*.

t) Sensor UV *Flare* – Quantidade: 1.

I. O sensor UV do *Flare* monitora a radiação emitida por uma chama nas faixas espectrais ultravioleta (UV) e infravermelho (IR).

u) Servo motor dos *flaps* do *Flare* – Quantidade: 1.

I. O servo motor dos *flaps* do *Flare* é utilizado para abrir e fechar os *flaps* da parte inferior do *Flare*.

2.8.2. **Documentos para Acompanhamento e Comprovação da Execução dos Serviços:**

a) **Boletim de Serviços Diários (em modelo a ser disponibilizado pela CONTRATADA):**

A CONTRATADA deverá preencher e entregar diariamente o Boletim de Serviços Diários, contendo as informações das atividades desenvolvidas pela equipe prevista para a manutenção e operação dos serviços, com os respectivos quantitativos executados e demais itens que a compõe, para comprovação das atividades realizadas bem como dos materiais, peças e equipamentos empregados nas manutenções realizadas no período de referência, os quais, após devidamente conferidos pelo Fiscal do Contrato e equipe de apoio, serão utilizados para fins de medição.

I. O Boletim de Serviços Diários deverá ser entregue à CONTRATANTE, para a equipe de fiscalização do DDFR-SLU, em até 01 (um) dia útil, com a devida assinatura do funcionário da CONTRATADA responsável pela sua emissão e preenchimento, com a indicação em campo específico das observações apontadas pela CONTRATADA em campo específico.

II. O Boletim de Serviços Diários será conferido pelo CONTRATANTE e, não havendo nenhuma irregularidade quanto ao preenchimento, será assinado pelo Fiscal do Contrato e pela chefia do DDFR-SLU.

III. Havendo irregularidades quanto ao preenchimento do Boletim de Serviços Diários, a CONTRATANTE deverá realizar a emissão de novo documento com as correções necessárias, o qual deverá ser apresentado à CONTRATANTE nas mesmas condições e prazo definidos no inciso I, sendo este contato a partir da solicitação da CONTRATANTE.

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRS BR-040.

IV. A CONTRATADA deverá encaminhar à CONTRATANTE cópia da versão final do Boletim de Serviços Diários, para ciência da mesma quanto às observações apontadas pela CONTRATANTE em campo específico, providências cabíveis e/ou arquivamento em seus registros.

b) **Relatório Mensal de Atividades:** A CONTRATADA deverá apresentar mensalmente à época da medição o Relatório Mensal de Atividades, contendo as atividades desenvolvidas pela equipe prevista na administração local, bem como dos demais itens que a compõe, com os respectivos registros fotográficos, a qual será utilizada para fins de medição.

I. O Relatório Mensal de Atividades deverá conter o detalhamento dos serviços de manutenção executados em cada equipamento e/ou instalação, bem como a relação das peças substituídas, com a indicação da marca, modelo, número de série, quando aplicável.

- No caso dos serviços de manutenção extraordinária executados no período, os mesmos deverão ser relacionados de forma discriminatória e comprobatória, conforme autorização prévia da equipe fiscalizatória.

II. O Relatório Mensal de Atividades deverá conter o detalhamento dos serviços de monitoramento da planta de biogás, com as seguintes informações:

- Volume total de biogás extraído e queimado no período.
- Percentuais de metano contido no biogás extraído.
- Níveis obtidos de eficiência da queima.
- Temperatura mínima do biogás durante a queima.
- Número total dos poços que permaneceram ativos no período.
- Número dos poços desativados no período.
- Número dos poços abertos no período.
- Descrição de eventuais fatos relevantes ocorridos no período, no que diz respeito à operação e manutenção do empreendimento.

III. O Relatório Mensal de Atividades deverá ser entregue à CONTRATANTE, para a equipe de fiscalização do DDFR-SLU, com a devida assinatura do responsável técnico da CONTRATADA.

Objeto: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de operação, manutenção e monitoramento da coleta, processamento e queima do gás do Aterro Sanitário da CTRs BR-040.

- IV. O Relatório Mensal de Atividades será conferido pelo CONTRATANTE e, uma vez aprovado pela fiscalização, será providenciada a medição mensal dos serviços prestados.
- V. Havendo necessidade de correção do Relatório Mensal de Atividades, a CONTRATANTE deverá realizar a emissão de novo documento com as correções necessárias para que seja processada a medição.
- VI. O Relatório Mensal de Atividades será anexado ao processo de medição mensal.

Belo Horizonte, 14 de agosto de 2024.

Cícero Antônio Antunes Catapreta - Matrícula-DV: 11.311 -X

Gerente de Monitoramento e Disposição Final de Resíduos (GEMOD-SLU)

Pedro Gasparini Barbosa Heller– Matrícula-DV: 11.480-X

Chefe de Departamento – Departamento de Destinação Final de Resíduos (DDFR-SLU)

Fernando Augusto Muzzi Ramos – Matrícula-DV: 11.477-X

Engenheiro Mecânico - Gerente de Tratamento e Reciclagem de Resíduos (GETRR-SLU)