



ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA

# SISTEMA DE TRATAMENTO E FILTRAÇÃO DA EEAB-2

Município: Jundiaí/SP

---

## SUMÁRIO

1.	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
2.	<b>CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO .....</b>	<b>4</b>
3.	<b>CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA .....</b>	<b>4</b>
4.	<b>DESCRIÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>4</b>
5.	<b>UNIDADE DE COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
6.	<b>UNIDADE DE FILTRAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
7.	<b>UNIDADE DE DESINFECÇÃO/OXIDAÇÃO.....</b>	<b>8</b>
8.	<b>INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA DE QUALIDADE .....</b>	<b>8</b>
9.	<b>DETALHES DO FORNECIMENTO.....</b>	<b>15</b>
10.	<b>GARANTIA DO MATERIAL .....</b>	<b>16</b>
11.	<b>COMISSIONAMENTO .....</b>	<b>16</b>
12.	<b>PROJETO HIDRÁULICO .....</b>	<b>17</b>
13.	<b>MEMORIAL DESCRITIVO DE CIVIS E PREDIAIS .....</b>	<b>18</b>
14.	<b>PROJETO DE ARQUITETURA.....</b>	<b>19</b>
15.	<b>PROJETO ELÉTRICO – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE CAMPO .....</b>	<b>20</b>
16.	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO PAINEL QGBT.....</b>	<b>21</b>
17.	<b>PROJETO ELÉTRICO DO PAINEL QGBT – QUADRO GERAL EM BAIXA TENSÃO .....</b>	<b>22</b>
18.	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO – RELAÇÃO DE CARGAS .....</b>	<b>23</b>
19.	<b>PLANILHA DE PREÇO BASE .....</b>	<b>23</b>

## 1. OBJETIVO

O objetivo deste projeto é proporcionar o tratamento da água fornecida pelo DAE S/A – ÁGUA E ESGOTO de Jundiaí para as empresas localizadas no Distrito Industrial. Esse tratamento será realizado através da injeção de PAC (policloreto de alumínio) + Filtração + Injeção de cloro na água captada na represa do Rio Jundiaí – Mirim.

O sistema está localizado na Rodovia Vereador Geraldo Dias, 2.000, conforme planta de localização.

A denominada EEAB-2 (Estação Elevatória de Água Bruta 2) é a qual bombeia água para as empresas supramencionadas. O sistema de tratamento será instalado na linha de recalque desta estação, vide mais detalhes no projeto de arquitetura, item 13 deste memorial.

Figura 1: planta de localização estação de tratamento e filtração.



 Caso o filtro, tanque e demais equipamentos tenham dimensões diferentes das que estão apresentadas neste projeto, o proponente vencedor da licitação deverá revisar o referido projeto e submetê-lo à aprovação da DAE.

## 2. CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO

A seguir são apresentadas as condições operacionais da EEAB-2:

- Vazão Máxima do sistema: 240 l/s = 864,0 m<sup>3</sup>/h;
- Altura manométrica: 89,59 mH<sub>2</sub>O = 8,959 kgf/cm<sup>2</sup>.

## 3. CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA

A seguir são apresentadas as características da água bombeada pela EEAB-2:

- Fonte: Água armazenada na Represa de Acumulação do Rio Jundiaí – Mirim;
- Qualidade da água na entrada do sistema: o sistema de represas do Rio Jundiaí – Mirim já melhora significativamente indicadores de qualidade da água.
- Qualidade da água na saída: água para as empresas do Distrito Industrial, com parâmetros definidos e controlados, conforme tratamento realizado.

## 4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Serão realizadas filtração e injeção de produtos químicos, a fim de manter a qualidade da água distribuída, mesmo sabendo que as represas do Rio Jundiaí – Mirim já registram indicadores de significativa qualidade da água.

A água fornecida para empresas do Distrito Industrial FEMSA, AMBEV e AKZO, é bombeada a partir da estação de recalque instalada a jusante da represa do Rio Jundiaí – Mirim, e sua condução é feita através de uma adutora de ferro fundido com diâmetro de 600 mm. No trecho inicial da adutora de recalque, logo após a estação de bombeamento, será instalado o Sistema de Tratamento e Filtração. Este sistema será composto por:

- Unidade de Coagulação/Floculação;
- Unidade de Filtração;
- Unidade de Desinfecção/Oxidação.
- Instrumentação analítica de qualidade

## 5. UNIDADE DE COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO

O objetivo principal desta unidade é coagulação/floculação dos sólidos suspensos na água, que não foram decantados na represa, e, portanto, serão retidos pela unidade de filtração. O produto a ser utilizado nesta unidade será o PAC (POLICLORETO DE ALUMÍNIO).

O PAC - Policloreto de Alumínio é um floculante químico recomendado para uso nas seguintes aplicações:

- Substitui com grande desempenho o Sulfato de Alumínio e Cloreto Férrico;
- Clarificação de efluentes líquidos industriais;
- Clarificação de água potável e águas para fins industriais;
- Floculante // Coagulante // Clarificação para processos industriais.

---

### **Benefícios do produto:**

- É efetivo em uma larga faixa de pH;
- Forma flocos grandes rígidos e pesados, elevando a velocidade de decantação, ou facilitando a filtração;
- Remove eficientemente a carga orgânica/inorgânica do líquido a ser tratado;
- Forma líquida, permite fácil manuseio, estocagem e aplicação;
- Baixo custo.

### **Características Físico-Químicas:**

- Forma física: líquido;
- Densidade a 25° C: 1,250 a 1,270g/cm<sup>3</sup> (12% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);
- Densidade a 25° C: 1,280 a 1,320 g/cm<sup>3</sup> (16 a 18% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);
- pH a 10%: 2,00 a 3,20 (12% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);
- pH a 10%: 3,50 a 4,00 (16 a 18% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);
- Aparência: Amarelo e levemente acastanhado;
- Isentos de metais pesados e orgânicos persistentes.

### **Dosagem:**

A dosagem deste produto será determinada pelo DAE conforme análises feita na água.

### **Aplicação:**

O PAC pode ser aplicado puro ou diluído em linha, de modo a atingir melhor mistura e dispersão. Para aplicação do produto, será utilizada uma bomba dosadora eletromagnética ou peristáltica. O polietileno, PVC, polipropileno, PTFE são materiais adequados para bombas no sistema de alimentação.

### **Manuseio:**

O PAC deverá ser manuseado como qualquer produto ácido, evitar sua ingestão, contato com a pele e os olhos. Em caso de contato, lavar o local atingido com água por 15 minutos com uma solução de Bicarbonato de Sódio a 5% e providenciar atendimento médico.

### **Embalagem:**

Normalmente o PAC é fornecido a granel. Mas em casos específicos podem ser fornecidos em bombonas conforme solicitação do cliente.

### **Equipamento para Aplicação:**

- Bomba Dosadora Eletromagnética ou Peristáltica.
- Capacidade 100 l/h;
- Contrapressão: 120 mH<sub>2</sub>O = 12,0kgf/cm<sup>2</sup>;
- Ajuste automático da dosagem através de entrada analógica 4 a 20mA;
- Visor Digital.

## 6. UNIDADE DE FILTRAÇÃO

### Conceito de Filtração

Filtração é o processo de remoção de partículas sólidas de um meio líquido que passa através de um meio poroso. Desta forma, os materiais sólidos presentes no líquido são retidos por processo mecânico.

### Filtração por Elementos de Tela ou Chapa Perfurada

O líquido entra no filtro e passa pelo elemento filtrante. O líquido filtrado segue ao sistema enquanto o material em suspensão maior que o grau de filtragem é retido de forma absoluta, e começa a criar um filme na parte interna do elemento filtrante aumentando o diferencial de pressão ao longo do filtro.

Este diferencial de pressão pode ser visualizado e monitorado por manômetros dotados de contato elétrico-manostato, sinalizando o momento certo para o início do ciclo de limpeza do filtro.

Os filtros especificados para essa unidade possuem tecnologia de limpeza total por mecanismo rotativo com escovas que atua na totalidade da área do elemento filtrante, garantindo assim a remoção eficiente de todo o material em suspensão retido.

### Vantagens Principais

- O elemento filtrante fica totalmente limpo sem a necessidade de trocá-lo, gerando economia operacional (comparando com filtros de areia, bags, cartuchos e etc.);
- Baixa vazão de limpeza; cada ciclo dura apenas de 20 a 25 segundos;
- Abastecimento contínuo de líquido filtrado ao sistema, mesmo quando o ciclo da limpeza é acionado;
- Não há uso de processo de retrolavagem evitando assim limpeza parcial do elemento filtrante e gasto elevado de líquido.

### O Processo de Filtração

A água bruta entra pela entrada do filtro, e segue para a parte interna do elemento filtrante, e sai filtrada pela saída do filtro. O material em suspensão maior que o grau de filtração é retido de forma absoluta, e começa a criar um filme na parte interna do elemento filtrante, aumentando o diferencial de pressão ao longo do filtro. Este diferencial de pressão é monitorado por manostato que ao detectar o valor diferencial pré-ajustado aciona o painel de comando iniciando assim o ciclo da limpeza total sem interromper o processo contínuo de filtração.

### O Processo de Limpeza Total

O ciclo de limpeza começa com o acionamento do motor elétrico, que gira os elementos internos para limpeza na área interna do elemento filtrante. A abertura da válvula de limpeza permite a expulsão da sujeira para fora do filtro deixando o elemento filtrante limpo.

Ao longo do processo de limpeza, o filtro continua fornecendo normalmente líquido filtrado para o sistema.

O painel de controle pode iniciar o ciclo de limpeza a partir de sinal de manostato diferencial de pressão, pelo parâmetro de intervalo de tempo pré-ajustado e manualmente.

### Descrição da Unidade de Filtração

Nesta unidade de filtração serão instalados 02 filtros automáticos, instalados em série.

O primeiro filtro deverá ter capacidade para filtrar a vazão de bombeamento da Estação e o grau de filtração de **2.000 micron**. Já o segundo filtro deverá ter grau de filtração de **800 micron**.

As especificações detalhadas dos filtros estão descritas a seguir.

#### Filtro - 01 – Unidades de Filtração 1 e 2

- Graus de filtração: filtro “1”: 2.000  $\mu\text{m}$  e filtro “2” 800  $\mu\text{m}$ ;
- Vazão máxima de trabalho: 280 l/s;
- Pressão de trabalho: 16 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- Elemento Filtrante: chapa perfurada de aço inox;
- Descrição: Filtro automático com limpeza com elementos rotativos;
- Corpo: Tubular de Aço Carbono NBR 5590 em formato em linha (Y);
- Extremidades: flangeadas norma ABNT 7675 PN 16, dimensionadas de acordo com a vazão operacional;
- Revestimento: pintura epóxi, espessura 150  $\mu\text{m}$ ;
- Critério de limpeza: automática acionada por controlador elétrico/eletrônico com ciclos de limpeza com base diferencial de pressão, por tempo e por acionamento manual;
- Mecanismo de limpeza: automático por moto-reductor, eixo central de aço inox;
- Motoredutor Elétrico: trifásico, 220Vca;
- Painel de Controle: Elétrico/Eletrônico dedicado com PLC;
- Fixação: parafusos e porcas em aço inoxidável;
- Vedações: internas de NBR;
- Válvula de limpeza: automática (solenoide);
- Pontos de Leitura: tomadas para medição de pressão antes e depois do elemento filtrante;
- Temperatura: temperatura máxima de trabalho de 60° C;
- Diferencial de Pressão no Filtro com elemento limpo: 0,1 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- Pressão de teste hidrostático: 24 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 6.1. PEÇAS DE RESPOSIÇÃO (SOBRESSALENTES)

Deverão ser fornecidas as seguintes peças de reposição:

- 1 motoredutor;
- 1 válvula solenoide;
- 1 pressostato
- 1 jogo: juntas de vedação;
- 1 jogo: gaxetas (se aplicável);
- 1 conjunto: elemento rotativo de limpeza;

## 7. UNIDADE DE DESINFECÇÃO/OXIDAÇÃO

O objetivo principalmente desta unidade é a desinfecção (destruição dos microrganismos patogênicos), a oxidação (alteração das características da água pela oxidação dos compostos nela existentes).

As características necessárias para um bom desinfetante/oxidante podem ser resumidas em:

- Capacidade de destruir, em um tempo razoável, os organismos patogênicos a serem eliminados, na quantidade em que se apresentam e nas condições encontradas na água;
- O desinfetante não deve ser tóxico para o homem e para animais domésticos e, nas dosagens usuais, não deve causar à água cheiro e gosto que prejudiquem o seu consumo;
- Seu custo de utilização deve ser razoável, além de apresentar facilidade e segurança no transporte, armazenamento, manuseio e aplicação;
- A concentração na água tratada deve ser fácil e rapidamente determinável;
- Deve produzir concentração residuais resistentes na água, de maneira a constituir uma barreira sanitária contra eventual recontaminação antes do uso.

A unidade de Desinfecção/Oxidação usará o Hipoclorito de Cálcio. O uso deste produto no tratamento da água tem como objetivos a desinfecção (destruição dos microrganismos patogênicos), a oxidação (alteração das características da água pela oxidação dos compostos nela existentes) ou ambas as ações ao mesmo tempo. A desinfecção é o objetivo principal e mais comum da cloração, o que acarreta, muitas vezes, o uso das palavras “desinfecção” e “cloração” como sinônimos.

O Hipoclorito de Cálcio é considerado um bom oxidante, onde seu sistema de dosagem é relativamente simples e com residual persistente.

### **Dosagem:**

A dosagem será realizada após a passagem da água pela unidade de filtração. O funcionamento da bomba dosadora estará automaticamente ligado ao funcionamento das bombas de recalque.

### **Equipamento para Aplicação:**

- Bomba Dosadora Eletromagnética ou Peristáltica;
- Capacidade: 100 l/h
- Leitura e Correção de cloro integrado;
- Contrapressão: 120 mH<sub>2</sub>O = 12,0kgf/cm<sup>2</sup>;
- Ajuste automático da dosagem através de entrada analógica 4 a 20mA;
- Visor Digital.

## 8. INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA DE QUALIDADE

Deverá ser fornecido e instalado pela Contratada instrumentação analítica da qualidade da água de processo, de forma a monitorar os parâmetros: pH, Turbidez de entrada, Turbidez de saída, Cor e Cloro.

Os equipamentos deverão ser montados em rack de fixação apropriado, no abrigo de painéis. A entrada de água deverá ser feita a jusante do ponto de dosagem de hipoclorito, no ponto de coleta de água especificado em planta, através de válvula eletromagnética vinculada ao funcionamento da elevatória.

Apenas o analisador de Turbidez de entrada deverá ter ponto de coleta à montante da unidade de tratamento.

- ☞ A Contratada deverá elaborar e submeter à aprovação da DAE o projeto de instalação destes equipamentos. Os instrumentos de análise de qualidade não estão representados nos desenhos encartados neste material, os quais destacam apenas o sistema de tratamento.

### **Especificações dos equipamentos:**

#### **ANALISADOR DE pH DE PROCESSO**

- Ser microprocessado;
- Possuir monitoramento contínuo, com medição de pH e temperatura através de eletrodo;
- Disponibilizar no display funções para pH e temperatura;
- Possuir teclado para calibração, ajustes, configurações, diagnósticos e trava de acesso;
- Possuir compensação automática de temperatura;
- Possuir faixa de leitura mínima entre 0,0 a 14,0 unidades de pH (-1999 a +1999 mV) e 0° C a 80° C;
- Possuir resolução menor ou igual a 0,01 unidades de pH, 1 mV e 0,1° C, conforme escala utilizada;
- Precisão menor ou igual a 0,01 unidades de pH, 0,1 mV e 0,5° C, conforme escala utilizada;
- O monitor deverá possuir conexão externa para o cabo do sensor de pH (eletrodo), facilitando a substituição do sensor. Caso o monitor não possuir este conector poderá ser fornecido cabo adaptado com conector IP54; Possuir sensor de pH (eletrodo) com medição de 0 a 14 unidades de pH (mínimo), KCl gel, referência Ag/AgCl, cabo de 1 metro com conector;
- Possuir sensor (eletrodo) de temperatura de 0 a 80° C (mínimo);
- Possuir 01 (uma) saída analógica em 4 a 20 mA proporcional à leitura do pH, isolada galvanicamente;
- Possuir 01 (uma) saída analógica em 4 a 20 mA proporcional à leitura da temperatura, isolada galvanicamente;
- Permitir configuração dos sinais analógicos em qualquer ponto da faixa de leitura;

- Possuir controles: PID, Deadband, Setpoint, off delay e on delay;
- As saídas poderão ser utilizadas tanto para controle P+I+D como para transmissão;
- Possuir 02 (duas) saídas independentes on/off do tipo SPDT configuráveis para sinalizar leituras acima e/ou abaixo dos valores ajustados pelo teclado e alarmes de erro e calibração;
- Corrente de contato de reles de alarme: 1 A, em 220 Vac;
- Possuir interface de comunicação serial MODBUS RTU - RS232 ou RS485 no padrão 8,n,1;
- Fornecer dispositivo que permita instalação dos sensores (eletrodos) em uma derivação da tubulação com vazão de amostra mínima de 500 ml/min e máxima de 1000 ml/min. O dispositivo deverá ser em material polimérico, fixação em parede, ter facilidade para limpeza interna, possuir descarga de fundo, acomodação para os dois sensores e tampa de proteção;
- Possuir grau de proteção mínimo conforme norma IP66;
- A alimentação deverá ser em 110 e 220 Vac, 60 Hz;
- Deverá acompanhar os manuais de operação e de instalação em Português;
- Deverá acompanhar todos os acessórios e cabos para instalação.
- Deverá ser fornecido o Start up e/ou início do funcionamento do equipamento.
- Deverá ser fornecido treinamento para a utilização do equipamento

### **TURBIDÍMETRO DE PROCESSO CONTINUO PARA ÁGUA BRUTA de 0 a 9.999 NTU (Entrada)**

- Turbidímetro contínuo por método Nefelométrico para água bruta;
- Microprocessado;
- Monitoramento contínuo, com medição de turbidez através de fotocélula;
- Possuir display gráfico tipo LCD;
- O equipamento deverá possuir leitura de 01 (um) ponto distinto através de 01 (um) sensor;
- Intervalo de leitura de dados para amostragem gráfica menor que 120 segundos;
- Teclado para calibração, ajustes, função de auto teste, menu de alarmes, diagnósticos e funções de trava de acesso;
- Possibilitar conexão dos sensores plug and play;
- Possuir tempo médio para resposta selecionável para 6, 30, 60 e 90 segundos;
- Operar em faixa de umidade no mínimo de 5 à 95% não-condensado;
- Permitir operação com amostra em temperatura de 0 à 50° C no mínimo;

- Resolução no Display: 0,01 NTU até 100 NTU e 0,1 NTU de 100 até 9.999,9 NTU;
- Fonte de luz de tungstênio ou Led e um fotodiodo de silício posicionado em ângulo de 90 graus;
- Faixa de leitura máxima de 0 a 9.999 NTU;
- Acuracidade:  $\pm 0,1$  NTU ou  $\pm 5\%$  de 0 a 2000 NTU (o que for maior) e  $\pm 10\%$  de 2000 a 9999 NTU;
- Repetibilidade:  $\pm 1\%$  da leitura ou  $\pm 0,04$  NTU (o que for maior);
- A calibração deve ser com padrão primário de formazina;
- A unidade medidora e a unidade controladora devem estar conectadas com um cabo de extensão maior ou igual a 2 metros;
- A fonte de luz deve ser dirigida através da superfície da amostra de água, eliminando qualquer contato físico entre a amostra e as partes ópticas do equipamento e dispensando assim, o uso de cubetas ou células de vidro;
- O corpo deve ser construído com um plástico estrutural resistente a corrosão;
- Unidade medidora alimentada por unidade controladora, sem necessidade de fonte de alimentação em separado;
- Unidade medidora montada em uma caixa de plástico industrial NEMA 12;
- Duas saídas analógicas lineares isoladas galvanicamente configuráveis: 4 a 20 mA ou 0 a 20 mA, programáveis para qualquer ponto da faixa de 0 a 9999 NTU;
- Dois reles, do tipo SPDT para alarmes de set points (pontos de atuação) totalmente ajustáveis sobre a faixa completa do instrumento;
- Corrente de contato de reles de alarme: 5 A, em 230 Vac;
- Interface de comunicação serial MODBUS RTU - RS232 ou RS485;
- Deve ter circuito de rejeição de bolhas, para eliminação de picos na medida, devido às condições transitórias da amostra; Unidade de controle em caixa de plástico industrial NEMA 4x - IP66;
- Controles: PID, Deadband, Setpoint, off delay e on delay;
- Alimentação auto selecionável 100/230 Vac 50/60 Hz;
- Fornecimento completo de unidades sensoras, controladora e indicadora;
- Kit de calibração do equipamento, envolvendo padrões;
- Possuir ajuste, através do teclado, do sinal analógico de 4 a 20 mA para equalização do sinal com o valor mostrado no display;
- Vazão de amostra entre 1.000 e 2.000 ml/minuto;
- Deverá acompanhar os manuais de operação e de instalação em Português;
- Deverá acompanhar todos os acessórios (elementos de fixação, conexões de mangueira, prensa cabos, etc.) e cabos para instalação;
- Deverá ser fornecido o Start up e/ou início do funcionamento do equipamento;

- Deverá ser fornecido treinamento para a utilização do equipamento.

## **TURBIDIMETRO DE PROCESSO CONTINUO PARA ÁGUA TRATADA DE 0 A 1.000 NTU (Saída)**

- Turbidímetro contínuo por método Nefelométrico para água tratada;
- Microprocessado;
- Monitoramento contínuo, com medição de turbidez através de fotocélula;
- Possuir display gráfico tipo LCD;
- O equipamento deverá possuir leitura de 01 (um) ponto distinto através de 01 (um) sensor;
- Intervalo de leitura de dados para amostragem gráfica menor que 120 segundos;
- Teclado para calibração, ajustes, função de auto teste, menu de alarmes, diagnósticos e funções de trava de acesso;
- Possibilitar conexão dos sensores plug and play;
- Possuir tempo médio para resposta selecionável para 6, 30, 60 e 90 segundos;
- Permitir vazão da amostra entre 200 e 750 mL/minuto;
- Operar em faixa de umidade no mínimo de 5 à 95% não-condensado;
- Permitir operação com amostra em temperatura de 0 à 50° C no mínimo;
- Resolução no Display: 0,0001 NTU até 9,9999 NTU e 0,001 NTU de 10,000 até 99,999 NTU;
- Fonte de luz de tungstênio ou Led e um fotodiodo de silício posicionado em ângulo de 90 graus;
- Faixa de leitura máxima de 0 a 100 NTU;
- Acuracidade:  $\pm 2\%$  da leitura ou  $\pm 0,015$  NTU (o que for maior) de 0 a 40 NTU e  $\pm 5\%$  da leitura de 40 a 100 NTU;
- Repetibilidade:  $\pm 1\%$  da leitura ou  $\pm 0,002$  NTU (o que for maior);
- A calibração deve ser com padrão primário de formazina;
- A unidade medidora e a unidade controladora devem estar conectadas com um cabo de extensão maior ou igual a 2 metros;
- A fonte de luz deve ser dirigida através da superfície da amostra de água, eliminando qualquer contato físico entre a amostra e a Lâmpada/LED do equipamento;
- O corpo deve ser construído com um plástico estrutural resistente a corrosão;
- Unidade medidora alimentada por unidade controladora, sem necessidade de fonte de alimentação em separado;
- Unidade medidora montada em uma caixa de plástico industrial NEMA 12;

- Duas saídas analógicas lineares isoladas galvanicamente configuráveis: 4 a 20 mA ou 0 a 20 mA, programáveis para qualquer ponto da faixa de 0 a 100 NTU;
- Dois reles, do tipo SPDT para alarmes de set points (pontos de atuação) totalmente ajustáveis sobre a faixa completa do instrumento;
- Corrente de contato de reles de alarme: 5 A, em 230 Vac;
- Interface de comunicação serial MODBUS RTU - RS232 ou RS485
- Deve ter circuito de rejeição de bolhas, para eliminação de picos na medida, devido as condições transitórias da amostra;
- Unidade de controle em caixa de plástico industrial NEMA 4x - IP66;
- Controles: PID, Deadband, Setpoint, off delay e on delay;
- Alimentação auto selecionável 100/230 Vac 50/60 Hz;
- Fornecimento completo de unidades sensoras, controladora e indicadora;
- Kit de calibração do equipamento, envolvendo padrões;
- Possuir ajuste, através do teclado, do sinal analógico de 4 a 20 mA para equalização do sinal com o valor mostrado no display;
- Deverá acompanhar os manuais de operação e de instalação em Português;
- Deverá acompanhar todos os acessórios (elementos de fixação, conexões de mangueira, prensa cabos, etc.) e cabos para instalação;
- Deverá ser fornecido o Start up e/ou início do funcionamento do equipamento;
- Deverá ser fornecido treinamento para a utilização do equipamento.

## **COLORÍMETRO DE PROCESSO CONTINUO PARA ÁGUA TRATADA DE 0 a 20 Pt-Co**

- Colorímetro contínuo por método fotométrico;
- Monitoramento contínuo, com medição de cor através de absorbância de luz de dois canais;
- Possuir display gráfico tipo LCD preto e branco – 240x128 píxeis, fundo iluminado por LED;
- Teclado para ajustes, manutenções, diagnósticos, ajuste do ponto 0 e funções de senha de acesso;
- Possuir 01 (um) LED verde indicando funcionamento, 01 (um) LED vermelho indicando falha de sistema e 03 (três) LEDs amarelos indicando alarme;
- Coletor de dados para 04 (Quatro) valores de medição distintos com intervalo de 01/segundo à 01/hora;
- Possuir 02 (duas) entradas para sensores fotométricos e 01 (uma) entrada para lâmpada de alimentação para o sensor fotométrico;
- Possuir saídas das lâmpadas do sensor de 4,5 á 8,5 V DC;

- Saídas mA 2 x 0/4-20mA, funcionalidade isolada galvanicamente, exatidão menor que 0,5%, resolução menor que 0,05% e carga menor que 600 ohms;
- Possuir 03 (três) saídas relés independentes, configuráveis por software, com corrente de contato 2 A, 50 VAC E 75 VDC, para alarme ou informação do status e com retardo de partida de 0 à 999 segundos;
- Possuir 01 (uma) saídas a prova de falha SPTD, com corrente de contato de 2 A, 50 VAC E 75 VDC, para alarme em caso de falha da lâmpada ou do sistema;
- Comunicação serial com interface bidirecional no painel frontal, upload e download de configurações e download de dados coletados;
- Alimentação auto selecionável de 115/230 VAC, 47/64 Hz;
- Possuir 2 detectores fotodiodos de silício;
- Faixa de leitura máxima de 0 à 20;
- Comprimento do canhão ótico de 160 mm;
- Calibração com padrão primário de Pt-Co;
- Lâmpada incandescente de tungstênio, branca, de 5,0 VDC e 970mA;
- Resolução:  $\pm 0,05\%$  da devida faixa de medição;
- Reprodutibilidade:  $\pm 0,5\%$  da devida faixa de medição;
- Linearidade:  $\pm 1\%$  da devida faixa de medição;
- Todos os componentes ópticos devem ser projetados de acordo com IP65;
- Temperatura de processo continua de 0 à 120°C;
- Comprimento de onda de 385 a 550 nm;
- Faixa de medição dinâmico de 0-0,05 a 3,0 CU;
- Cabos com plug protetor de aço inox com extensão de 3 metros;
- Material do corpo de medição: plástico PP ou PVC;
- Material do sensor: Aço inox;
- Material da janela óptica: Pyrex;
- Opl: 160mm;
- Material da gaxeta “o-ring”: viton (FDA);
- Deverá acompanhar manual em português;
- Deverá ser fornecido o Start up e/ou início do funcionamento do equipamento;
- Deverá ser fornecido treinamento para a utilização do equipamento;
- Deverá acompanhar todo os acessórios (elementos de fixação, conexões de mangueiras, prensa cabo, etc.), tão como os cabos para instalação;
- Kit de calibração do equipamento, incluindo padrões;
- Fornecimento completo de unidades controladora, sensores e iniciadora;

## Analizador de Cloro:

- Analizador de cloro livre potenciométrico microprocessado, com processo contínuo.
- Princípio de medição potenciométrico, usando como referência o método DPD.
- Unidade de medição mg/L
- Faixa de medição 0,05 a 5,0 mg/L.
- Sistema contínuo com vazão mínima de 30 a 60 l/h.
- Temperatura de Operação 5 a 45°C
- Pressão de trabalho até 3 bar.
- Grau de proteção IP 67.
- Saída de sinal em mV com conversor em mA para conexão em PLC.
- Entrada digital 1(uma).
- Alimentação 110/200 Volts.
- Display em LCD gráfico, com menu interativo em português.
- Tipo de controle PID.
- O analisador deve possuir compensação automática de temperatura.
- Sistema de autodiagnostico para falhas e calibração.
- O analisador não deve possuir nenhum tipo de reagente.
- Os sensores e eletrodos deverão ser blindados, sem reposição de reagentes ou solução eletrolítica. O analisador deve possuir alojamento para eletrodos sensores e todo o sistema do analisador deverá ser acondicionado em uma placa de Polipropileno (Skid).
- O analisador deve possuir manual em inglês e/ou português.

## 9. DETALHES DO FORNECIMENTO

### • Especificação e Fornecimento de Material

Caso o Proponente vencedor da Licitação oferecer filtro com design e/ou dimensional diferente do especificado no projeto anexo a este Termo de Referência, deverá revisa-lo e apresentar para a aprovação da DAE Jundiaí S/A.

Todo o material que compõe o Sistema de Tratamento e Filtração deverá ser fornecido por empresa especializada no fornecimento destes equipamentos.

Ficará a cargo da empresa Contratada a montagem dos materiais fornecidos.

### • Fornecimento dos Painéis de Controle e Comando dos Filtros

O painel deverá ser construído em chapas de aço, em grau de proteção IP54 ou superior.

O Painel deverá atender as Normas Vigentes NR10 e NR12.

As placas de montagem são pintadas com laranja RAL 2004, parafusadas no fundo do painel para fixação dos componentes.

Todos os elementos de fixação, tais como parafusos, arruelas, porcas, etc. são de aço cadmiado ou galvanizados.

Todas as portas e equipamentos nesta instalados; são guarnecidas de vedações de borracha especial à base de neoprene com EPDM, resistentes a ambientes agressivos, para evitar entrada de poeira, água e insetos. As portas que possuírem equipamentos embutidos devem ser reforçadas internamente.

O acesso aos equipamentos será feito pela parte frontal através de portas com fecho com chaves tipos TASCO.

A quantidade e o diâmetro dos furos para parafusos deverão estar de acordo com a norma NEMA, os parafusos e porcas de aço cadmiado deverão possuir arruelas de pressão, tipo segurança.

Todos os furos devem possuir prensa-cabos de acordo com a bitola dos cabos.

Deve ser previsto um ponto de terra, com fácil acesso no painel.

O projeto dos Painéis deve ser enviado previamente ao DAE para aprovação. Somente após aprovação do desenho os painéis deveram ser montados.

- **Peças de reposição - Dosadora**

Além das peças de reposição dos filtros, transcrita no item 6.1, deverá fazer parte do fornecimento uma bomba dosadora reserva, de iguais especificações as instaladas no processo. Esta bomba deverá ser entregue a fiscalização DAE, que a encaminhará aos estoques de manutenção.

- **Inspeção, Ensaio e Testes**

O DAE S/A – ÁGUA E ESGOTO de Jundiaí ou seu representante deverá efetuar a inspeção e os testes, inspeção visual, dimensional e de conformidade dos materiais a serem fornecidos.

A inspeção de conformidade e o acompanhamento dos ensaios serão realizados nas instalações do fabricante.

Se durante os ensaios ou inspeção final, qualquer item não atender aos requisitos especificados e propostos, o fornecedor deverá efetuar as necessárias alterações e repetir os ensaios, até que este seja classificado como adequado, sem qualquer ônus adicional para o DAE S/A – ÁGUA E ESGOTO de Jundiaí.

## 10. GARANTIA DO MATERIAL

O fornecedor deverá apresentar o Termo de Garantia para os itens ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de início de operação ou de 18 meses a partir da data de entrega.

## 11. COMISSIONAMENTO

A empresa fornecedora deverá disponibilizar técnicos especializados para efetuar as programações/ajustes em equipamentos, o startup e comissionamento do sistema.

---

**12. PROJETO HIDRÁULICO – CONFORME ANEXO IX DO EDITAL: ETA HIDRÁULICO – 01-05 A 05-05**

## 13. MEMORIAL DESCRITIVO DE CIVIS E PREDIAIS

### 13.1. OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo especificar os serviços para a construção de caixa de válvulas by-pass, caixa de limpeza do filtro, abrigo coberto para sala de painéis e bacia de contenção para produtos químicos.

### 13.2. SERVIÇOS PRELIMINARES

Tomar como referência para a locação das obras a tubulação de recalque de ferro fundido DN600mm e piso de concreto na cota 100,00m conforme projeto de arquitetura, item 14 deste documento.

Executar tapume de madeira no perímetro da obra e gabarito de madeira para locação de eixos e referência de nível.

### 13.3. MOVIMENTO DE TERRA

Para a execução do corte do tubo DN600mm e caixa do by-pass, será necessária a demolição da calçada de concreto e escavação ao longo de 12m com profundidade média de 3m, com emprego de escoramento para vala.

Por conta da ausência de sondagem do solo (item pedido em serviços preliminares) não está sendo considerado rebaixamento de lençol freático e/ou esgotamento.

### 13.4. ABRIGO DE PAINÉIS

Fundação com estaca escavada e viga baldrame, laje e=20cm. Elevação de alvenaria estrutura com blocos de 14 cm e laje de concreto com painel treliçado. alvenaria com revestimento argamassado interno e externo. E a cobertura com canaleta 49 é comum à área da bacia de contenção.

#### Esquadrias Metálicas:

- 1 porta metálica com ventilação permanente de 0,80m x 2,20m, tratamento anticorrosivo;
- 2 venezianas ventilação por articulação tipo basculante, revestimento com vidros e proteção com tela metálica: 0,60m x 0,60m.
- 

### 13.5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E PREDIAIS

Para alimentação elétrica, eletrodutos, caixas, QGBT, tomadas, interruptores e iluminação, interligações entre painéis, equipamentos e instrumentos ver projeto de instalações elétricas, item 15 deste documento.

O projeto de SPDA deverá ser contratado diretamente pelo DAE e interligado ao sistema existente.

### 13.6. CAIXA BY-PASS

A locação da caixa para by-pass do sistema de filtração é em função do tubo DN600mm. As dimensões internas em planta da caixa são de 2,6m x 2,1m com profundidade de 2m. Prever drenagem para o fundo da caixa.

Fundação de concreto armado tipo radier e paredes com alvenaria estrutural - armada e revestidas - com blocos de concreto de 19 cm.

Tampas: quadro metálico para suporte de 3 tampas metálicas removíveis com tratamento anticorrosivo. Para as estruturas das tampas metálicas deve-se empregar – conforme orientação do DAE – perfis com barras chatas dimensionadas em função do vão (2,2m) e sobrecarga (100 kg/m<sup>2</sup>). Dois módulos das tampas deverão ser fabricados bi-partidos para montagem no trecho da tubulação vertical dn350.

Fundação para Suportes Metálicos: a instalação hidráulica aparente, localizada acima do piso acabado, será apoiada por suportes metálicos e estas apoiadas em fundações de concreto armado.

### 13.7. CAIXA DE LIMPEZA FILTRO

A locação da caixa deverá ser locada conforme projeto de arquitetura item 14 deste documento. As dimensões internas em planta da caixa são de 1 m x 1 m com profundidade de 1,2m.

Fundação direta de concreto armado e paredes com alvenaria estrutural – armada e revestidas - com blocos de concreto de 19 cm.

---

Tampas: quadro metálico para suporte de 2 tampas metálicas removíveis com tratamento anticorrosivo. Para as estruturas das tampas metálicas deve-se empregar – conforme orientação do DAE – perfis com barras chatas dimensionadas em função do vão (1,2m) e sobrecarga (100 kg/m<sup>2</sup>).

### 13.8. BACIA DE CONTENÇÃO

Projetada bacia de contenção para reservatórios de produtos químicos (Policloreto de Alumínio e Hipoclorito de Cálcio) com capacidade para cerca de 6m<sup>3</sup> adotando-se altura útil de 0,50m.

Deverá ser contratado projeto estrutural para execução desta estrutura. Contudo, em razão das cargas e tipo do solo, é possível adotar fundação direta – tipo radier – e paredes de concreto armado (estanqueidade). A impermeabilização da estrutura deverá ser especificada levando-se em consideração os produtos químicos reservados na área.

### 13.9. COBERTURA

Cobertura para o Abrigo de Painéis e Bacia de Contenção foi adotada estrutura metálica para suporte das telhas de fibrocimento Canalete 49.

## 14. PROJETO DE ARQUITETURA - CONFORME ANEXO IX DO EDITAL: ETA ARQUITETURA – 01- 01

---

**15. PROJETO ELÉTRICO – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE CAMPO - CONFORME ANEXO IX DO  
EDITAL: ETA ELÉTRICO 01-01**

## 16. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO PAINEL QGBT

### 16.1. ESTRUTURA E CHAPARIA – CAIXA METÁLICA

O painel é construído em chapas de aço com reforços onde necessários a fim de evitar ruídos de desligamento de contatores ou vibrações em geral.

O Painel deverá atender as Normas Vigentes NR10.

Grau de proteção IP 54 ou superior.

As placas de montagem são pintadas com laranja RAL 2004, parafusadas no fundo do painel para fixação dos componentes.

Todos os elementos de fixação, tais como parafusos, arruelas, porcas, etc. são de aço cadmiado ou galvanizados.

Todas as portas e equipamentos nesta instalados; são guarnecidas de vedações de borracha especial à base de neoprene com EPDM, resistentes a ambientes agressivos, para evitar entrada de poeira, água e insetos. As portas que possuem equipamentos embutidos devem ser reforçadas internamente.

O acesso aos equipamentos será feito pela parte frontal através de portas com fecho com chaves tipos TASCOS.

A quantidade e o diâmetro dos furos para parafusos deverão estar de acordo com a norma NEMA, os parafusos e porcas de aço cadmiado deverão possuir arruelas de pressão, tipo segurança.

Detalhes típicos indicando dimensões, espaçamentos e furações, especialmente das interligações estão indicados nos desenhos. É prevista uma barra de terra em cobre eletrolítico, adequadamente dimensionada, com fácil acesso, fornecido com furos para a conexão de cabos.

As barras de terra de cada caixa são ligadas às carcaças de equipamentos instalados no interior do painel, com condutores de bitola de acordo com a norma NEC.

### 16.2. ESPECIFICAÇÃO BÁSICA PARA DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

#### 16.2.1. ESPECIFICAÇÃO BÁSICA PARA PROTETORES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS NÍVEL I

Protetor contra descarga atmosférica, fase-neutro, classe de proteção nível I conforme IEC, para montagem em paralelo imediatamente antes do equipamento a proteger. A montagem é através de trilho DIN. O dispositivo deverá possuir uma indicação que sinalize que a rede foi desconectada.

#### 16.2.2. DADOS TÉCNICOS:

- Tensão nominal do protetor  $U_c$ : 260Vca;
- Máxima corrente de drenagem (curva 10/350 $\mu$ s): 35kA ou 50kA;
- Curva de atuação: 10/350 $\mu$ s
- Tempo de resposta  $t_a$ :  $\leq 100$ ns;
- Nível de proteção  $U_p$ :  $\leq 0,9$ kV.

☞ *A quantidade, características e detalhes para instalação do protetor acima especificado estão apresentados no projeto elétrico do painel, vide item 17 desta especificação.*

### 16.2.3. ESPECIFICAÇÃO BÁSICA PARA PROTETORES DE SURTOS NÍVEL

#### II

Protetor contra sobretensões e surtos, fase-neutro, classe de proteção nível II conforme IEC, para montagem em paralelo imediatamente antes do equipamento a proteger. A montagem é através de trilho DIN. O dispositivo deverá possuir uma indicação que sinalize que a rede foi desconectada.

#### 16.2.4. DADOS TÉCNICOS:

- Tensão nominal do protetor  $U_c$ : 275Vca;
- Máxima corrente de drenagem (curva 8/20  $\mu$ s): 40kA;
- Curva de atuação: 8/20 $\mu$ s
- Tempo de resposta  $t_a$ :  $\leq 25$ ns;
- Nível de proteção  $U_p$ :  $\leq 1,35$ kV

☞ *A quantidade, características e detalhes para instalação do protetor acima especificado estão apresentados no projeto elétrico do painel, vide item 17 desta especificação.*

## 17. PROJETO ELÉTRICO DO PAINEL QGBT – QUADRO GERAL EM BAIXA TENSÃO

CONFORME ANEXO IX DO EDITAL: QGBT – 01-09

## 18. MEMORIAL DE CÁLCULO – RELAÇÃO DE CARGAS

### 18.1. OBJETIVO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever a **relação de cargas** da estação.

### 18.2. RELAÇÃO DAS CARGAS

Item	Descrição	Qde.	Potência Unit. (kW)	Potência Total (kW)	Tensão (V)	Corrente (A)	Fator de Potência	Fator de Demanda	Demanda (kVA)
1	Motores e Cargas Indutivas								
1.1	Motor bomba dosadora 1 e 2	2	0,37	0,74	220	2,33	0,64	1,00	1,78
1.2	Motor filtro 1 e 2	2	0,55	1,10	220	3,05	0,69	1,00	2,32
1.5	Subtotal			1,84	Subtotal				4,10
2	Instalação Predial								
2.1	Lâmpada Compacta LED <sup>4.7</sup>	3	0,01	0,03	220		0,92	1,00	0,03
2.2	Refletor LED	2	0,05	0,10	220		0,92	1,00	0,11
2.3	Tomada de uso geral	1	0,60	0,60	220		0,80	1,00	0,75
2.4	Subtotal			0,73	Subtotal				0,89
3	Valor Total								
3.1	Carga Instalada (kW)			2,57	220				
3.2	Demanda (kVA)			4,99	220				
3.3	Corrente de demanda (A)			13,09	220				

☞ A alimentação de energia deverá ser **trifásica** em tensão de **220Vca**.

☞ Caso os motores tenham outras potências, este memorial deverá ser revisado pelo proponente vencedor da licitação.

## 19. PLANILHA DE PREÇO BASE – consultar Anexo II do Edital