

Salvador, 18 de maio de 2009

À

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco
Superintendência Regional de Juazeiro

Juazeiro – BA

Tel.: (74) 3614-6221
rodrigo.dingo@gmail.com

At.: Eng.º Rodrigo Vieira

Ref.: ETA Compacta – Capacidade 10 L/s Angico - Rancharia

Prezados Senhores,

Em atenção à vossa estimada consulta, vimos apresentar nossa proposta para fornecimento e montagem de uma ***estação pré-fabricada de tratamento de água, do tipo clássica (não pressurizada, autolavável, projetada segundo a NBR-12216), com capacidade nominal de 10 L/s.***

Anexamos desenho dimensional da ETA pré-fabricada, desenho esquemático da área da ETA (com casa de química, reservatório apoiado de água tratada e elevatória de água tratada) e planilha de especificações e preços unitários.

Esperando que a nossa proposta seja a almejada por V.S.as., subscrevemo-nos,

Atenciosamente,

Ricardo Normanha
Eng.º de Aplicação

1. Justificativa ao Tratamento Adotado

Em face da elevada turbidez à qual está sujeita a água a ser tratada nos períodos de chuvas intensas (acima de 300 NTU, com picos de mais de 600 NTU, ao longo de vários meses), recomenda-se a aplicação do método de **tratamento clássico** de clarificação (coagulação → floculação → decantação → filtração → desinfecção).

O método clássico de clarificação de águas superficiais é o único método de tratamento totalmente parametrizado pelas normas técnicas brasileiras (NBR-12216) e se constitui, de longe e de fato, na técnica mais segura e eficaz para obtenção de água potável a partir de mananciais sujeitos a teores muito elevados de sólidos suspensos, entre os quais tipicamente se integra a água do rio São Francisco e muitos dos seus principais afluentes (rio das Velhas, rio Carinhonha, rio Urucuia, rio Verde Grande, entre outros). Não obstante, há outros importantes afluentes (rio Corrente, Rio Grande etc.), cujas águas se mantêm em níveis moderados de turbidez e cor verdadeira (150 NTU e 150 uC, respectivamente, como valores de pico em 10% ou menos do tempo), mesmo em períodos de chuvas severas, e por conta disso, são passíveis de tratamento por meio de uma técnica mais simples e econômica. Para estes casos poderá ser aplicada com grandes vantagens a técnica de clarificação por coagulação química seguida de filtração direta ascendente (filtros russos), via de regra com taxas de filtração limitadas a um máximo de $120 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$, conforme prevê a própria NBR-12216.

A ETA pré-fabricada ora ofertada está integralmente dimensionada e construída de acordo com os ditames de projeto da NBR-12216, constituindo-se das seguintes principais unidades e parâmetros:

- coagulação química com coagulante metálico (sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outro), dosado proporcionalmente à água bruta por meio de bomba dosadora eletrônica;
- adição de substância alcalinizante (cal hidratada, carbonato de sódio ou outra), se necessária for, dosada proporcionalmente à água bruta por meio de bomba dosadora eletrônica;
- mistura rápida através de calha Parshall, com gradiente de velocidade, no ponto de aplicação, de 700 a 1100 s^{-1} ;
- floculação hidráulica do tipo bandejas superpostas (bandejas com orifícios calibrados), com gradientes de velocidade decrescentes, no sentido do fluxo, compreendidos entre 70 a 10 s^{-1} , e tempo de detenção hidráulica total entre 20 e 30 minutos;
- decantação de alta taxa, com o uso de placas planas paralelas inclinadas a 60° , calculada para retenção de flocos com velocidade crítica de sedimentação maior ou igual a $1,74 \text{ cm/min}$;

- filtração rápida em leito misto (antracito e areia) pela técnica de taxa declinante variável, com filtros autolaváveis, com um mínimo de quatro filtros paralelos utilizando taxa de filtração média de, no máximo, $360 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$.
- neutralização do pH da água filtrada, se necessária for, através da adição de substância alcalinizante (cal hidratada, carbonato de sódio ou outra), dosada proporcionalmente à água bruta por meio de bomba dosadora eletrônica;
- desinfecção da água filtrada através da adição de cloro ou um de um dos seus derivados (hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio, tricloro ou outro), dosado proporcionalmente à água bruta por meio de bomba dosadora eletrônica;

2. Escopo da Proposta – Especificações Técnicas

- 1 (uma) Estação de tratamento de água do tipo clássica, não pressurizada, dimensionada de acordo com a NBR-12216 para a vazão nominal de 10 l/s (ver desenho anexo), pré-fabricada com estrutura em chapas e perfis de aço carbono ASTM A-36, composta de misturador Parshall, floculador hidráulico, decantador de alta taxa (c/perfis de decantação acelerada), filtros de leito misto auto-laváveis (com materiais filtrantes), escada, passarela metálica e barriletes (tubulações de aço carbono e válvulas borboleta). Inclui transporte e descarga no local da obra.
- 4 (quatro) Bomba dosadora, do tipo diafragma a solenóide, para dosagem das soluções químicas de sulfato de alumínio e barrilha, com vazão regulável de 0 a 60 l/h, pressão de descarga de 3 bar, alimentação monofásica de 135 W, 220 V, 60 Hz.
- 2 (dois) Compressor de ar direto, para mistura das soluções químicas, com vazão 2,3 pcm, pressão 40 psig, motor elétrico monofásico de 0,5 CV, 220 V, 60 Hz.
- 3 (três) Tanque de PEAD, para preparo das soluções químicas de sulfato de alumínio e barrilha, com capacidade de 500 litros, tampa integral removível, com dispositivo de agitação por ar comprimido.
- Instalações elétricas da Casa de Química, inclusive fornecimento do quadro de proteção e comando dos equipamentos e fluxostato para automação da dosagem química.
- Montagem hidráulica e eletromecânica da ETA.
- Realização de testes pré-operacionais, com fornecimento dos produtos químicos necessários para um mês de operação, e treinamento de pessoal para operação e manutenção da ETA.

3. Exclusões da Proposta

Não fazem parte da nossa proposta, sendo, portanto, de responsabilidade da Contratante:

- Execução das obras civis complementares (bases, abrigo, drenagem, urbanização etc.);
- Interligações da ETA com a captação e o reservatório;
- Alimentação elétrica de baixa tensão para a Casa de Química (monofásica, 220 V, 60 Hz, ~2 kVA);
- Conjuntos motor-bomba para recalque de água tratada;
- Produtos químicos necessários para operação da ETA;
- Qualquer outro material ou serviço não claramente especificado nesta proposta.

4. Condições Comerciais

- Preços: R\$ 256.905,00
- Impostos: Todos os impostos estão incluídos nos preços.
- Prazo de entrega: Até 90 dias corridos, contados do recebimento formal da OS.
- Pagamento (até 05 dd dos eventos): 40% com a OS; 50% c/os testes de estanqueidade em fábrica; 10% c/ a entrega da ETA montada na obra.
- Validade da proposta: 30 dias.
- Garantia: Cinco anos para equipamentos estacionários e um ano para equipamentos eletromecânicos e peças móveis, contra comprovados defeitos de fabricação.

Ricardo Normanha
Eng.º de Aplicação
IDEAL SAN