

ESPECIFICAÇÃO PARA FORNECIMENTO, ENTREGA, INSPEÇÃO E DEMAIS CONDIÇÕES GERAIS, DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS

FESB — CETESB — ESP-0 — OUTUBRO/1970

1. OBJETIVO

- 1.1. Esta especificação fixa as bases mínimas para concorrências referentes à aquisição de materiais e equipamentos utilizados em Estações de Tratamento de Água e de Esgotos, definindo:

- Elementos do Edital
- Preços
- Desenhos
- Embalagem e transporte
- Operação assistida
- Pagamentos
- Reajustamentos
- Cauções
- Garantias.

2. EDITAL DE CONCORRÊNCIA

- 2.1. Os equipamentos serão preferivelmente adquiridos em licitação independente (da de Construção Civil). A aquisição versará sobre o equipamento hidráulico-mecânico global, incluindo partes complementares, tais como tubulações internas da Estação, bombas auxiliares e de lavagem, etc.. Salvo casos de instalações de grande porte, a aquisição será global, do proponente vencedor, em valor total, não sendo recomendável a subdivisão da aquisição entre dois ou mais fornecedores.
- 2.2. Nos casos em que o Edital preveja contratação global de construção, forneci-

mento de equipamentos e montagens, será exigido que o proponente responsável à sua proposta, a cotação completa de um só fornecedor de equipamento, previamente selecionado pelo proponente. Deverão ser incluídas as especificações técnicas e catálogos ilustrativos dos equipamentos propostos. O proponente estabelecerá o percentual de BDI a ser cobrado sobre o valor do equipamento proposto pelo fornecedor. A aquisição dos equipamentos será feita obrigatoriamente ao fornecedor, cuja cotação foi incluída na proposta da empresa construtora vencedora da concorrência.

- 2.3. O Edital exigirá, além dos documentos legais nele especificados, tanto para concorrências globais, como para concorrências para fornecimento de equipamentos, a apresentação de dois atestados comprobatórios da capacidade técnica do fornecedor dos equipamentos e/ou de suas representadas referentes a instalações já executadas, com características semelhantes à da licitação.
- 2.4. O Edital definirá claramente as especificações técnicas dos equipamentos a serem adquiridos, de preferência em acordo com as Normas e Especificações elaboradas pelo CETESB.
- 2.5. O Edital definirá a origem dos recursos financeiros destinados à aquisição dos equipamentos.

- 2.6. Caso o Órgão Comprador pretenda efetuar uma inspeção especial dos equipamentos, o Edital deverá estipular o tipo de inspeção, bem como as Normas e Especificações a serem aplicadas.

3. PREÇOS

- 3.1. O fornecedor subdividirá o preço da sua proposta nos seguintes itens:
- total dos equipamentos nacionais FOB fábrica, inclusive embalagem;
 - do transporte e seguro até o local da obra, se o Edital assim exigir;
 - total do equipamento importado FOB pórtico de embarque e indicação das despesas estimadas, até pórtico de desembarque (CIF), em moeda do país de origem;
 - do imposto sobre produtos industrializados;
 - da montagem;
 - da operação assistida.
- 3.2. O equipamento de procedência estrangeira será importado diretamente pelo Órgão Comprador, ficando a cargo do fornecedor as providências administrativas para obtenção da documentação necessária.

4. DESENHOS

- 4.1. Caberá ao Órgão Comprador fornecer, por ocasião da publicação do Edital de Concorrência, uma via completa do projeto básico com especificações dos equipamentos, memorial técnico e demais elementos elucidativos disponíveis.
- 4.2. Caberá ao fornecedor dos equipamentos apresentar o projeto de implantação dos materiais e equipamentos, objetos da licitação, num prazo a ser definido na sua proposta. O projeto de implantação deverá incluir indicação das furações e das passagens a serem previstas, espaços a serem ocupados, etc..

5. TRANSPORTE

- 5.1. No caso de ser exigido do fornecedor de equipamentos o transporte até a obra, o respectivo valor incluirá todas as despesas correspondentes a carga, frete, seguro e descarga.
- 5.2. Caberá ao fornecedor a preparação de toda a documentação relativa aos equipa-

mentos, inclusive romaneios discriminativos. Acompanhará a documentação, o laudo da inspeção inicial a ser fornecido pelo Órgão responsável ou por outra entidade por este designada.

- 5.3. Todos os equipamentos sujeitos a amassamento, deformações, quebras ou danos, deverão ser convenientemente embalados ou encaixotados e cintados com fita de aço. Cada embalagem deverá receber uma numeração correspondente à do romaneio.
- 5.4. As superfícies usinadas quando expostas, deverão ser devidamente protegidas, inclusive com substâncias anticorrosivas, de fácil remoção. Superfícies metálicas, salvo especificação ou indicação em contrário, receberão duas demãos de tinta anticorrosiva.
- 5.5. O fornecedor vedará os orifícios dos equipamentos por meio de vedações plásticas ou metálicas, admitindo-se para orifícios grandes o emprego de tampos de madeira, aparafusados. As rôscas internas serão protegidas por bujões e as externas por luvas.
- 5.6. O fornecedor providenciará o despacho dos equipamentos imediatamente após feita a inspeção inicial.
- 5.7. O armazenamento de equipamentos entregues correrá por conta e risco do Órgão Comprador, que deverá providenciar recinto ou barracão adequado para esse fim, protegendo devidamente o equipamento contra intempéries.
- 5.8. Caso o armazenamento não seja feito no local da obra, caberá ao Órgão Comprador providenciar a remoção do material para o local da obra, por ocasião do início da montagem.

6. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO

- 6.1. Os equipamentos estarão sujeitos a duas inspeções a serem efetuadas pelo Órgão responsável ou por outra entidade expressamente designada no Edital e no contrato para essa função.
- 6.2. Durante a fase de fabricação, o Órgão responsável e o Órgão Comprador ou ainda a entidade por ele designada terão acesso aos locais de fabricação, podendo acompanhar a produção.

- 6.3. A primeira inspeção, denominada inicial, será efetuada antes do despacho dos equipamentos, na fábrica do fornecedor, que para tal deverá preparar convenientemente os equipamentos. A inspeção inicial far-se-á sobre o equipamento concluído verificando suas dimensões, constituição, acabamento e obediência às especificações técnicas previamente estabelecidas.
- 6.5. O lote de equipamentos a ser inspecionado e despachado não deverá representar valor inferior a 100 (cem) salários mínimos, a não ser que se trate de saldo de contrato. Nos casos em que o contrato de fornecimento seja inferior a este valor, o equipamento deverá ser inspecionado e despachado em um único lote.
- 6.6. O fornecedor comunicará por escrito ao Órgão Comprador, a quantidade e os tipos de equipamento, bem como o local disponível para inspeção. Caso a inspeção inicial e recebimento do respectivo laudo não se procedam no prazo de até 30 (trinta) dias a contar da data do recebimento da comunicação, o equipamento será considerado aceito sem restrições, sujeito apenas à inspeção final, liberando-se o faturamento respectivo para pagamento.
- 6.7. As despesas com ensaios, análises, radiografias e testes, que deverão ser de natureza não destrutiva, correrão por conta do Órgão Comprador.
- 6.8. O órgão responsável, sempre que recusar equipamentos o fará mediante carta dirigida ao fornecedor com argumentos técnicos baseados nas exigências das especificações.
- 6.9. A inspeção final será feita pelo órgão responsável dentro de 20 (vinte) dias, a contar da data do recebimento da comunicação por escrito, feita pelo fornecedor durante o início da operação assistida. O órgão responsável, após a inspeção final, expedirá o laudo de aprovação, de restrição ou de reprovação. No último caso, indicará pormenorizadamente as observações e razões de recusa, bem como as condições desejadas, sempre de acordo com as especificações técnicas. Em caso de recusa, o fornecedor, após providenciar as reparações ou substituições necessárias, fará nova comunicação ao órgão responsável, solicitando nova inspeção final.

- 6.10. Caso a inspeção final e a emissão do laudo correspondente não se processe dentro de 30 (trinta) dias a partir do recebimento da comunicação feita pelo fornecedor, considerar-se-á efetivado o recebimento definitivo.

7. MONTAGEM

- 7.1. Sempre que possível, deverá ficar a cargo do fornecedor a execução da montagem completa dos seus equipamentos, excluindo-se porém serviços inerentes de construção civil, tais como aberturas, passagens, chumbações, bases, valetas e semelhantes.
- 7.2. A montagem será iniciada tão somente quando a obra de construção civil permitir uma execução do serviço de forma ininterrupta.
- 7.3. A montagem deve incluir o fornecimento de materiais auxiliares, tais como braçadeiras e suportes.
- 7.4. A montagem deve incluir o fornecimento da primeira carga de óleos e graxas.

8. OPERAÇÃO ASSISTIDA

- 8.1. Sempre que possível deverá ficar a cargo do fornecedor a operação assistida, mediante fornecimento de um oficial mecânico para instruir o correto manuseio dos equipamentos fornecidos.
- 8.2. A operação assistida terá o prazo máximo de sessenta (60) dias.
- 8.3. Ficará a cargo do Órgão Comprador fornecer o pessoal adequado para operação da instalação de tratamento.
- 8.4. Ficará a cargo do Órgão Comprador o fornecimento de materiais de consumo, tais como reagentes químicos, lubrificantes e semelhantes, bem como providenciar o controle químico.

9. PAGAMENTOS

- 9.1. O pagamento de equipamentos nacionais, transportes e imposto sobre produtos industrializados será efetuado da seguinte forma:

- 9.1.1. Pagamento inicial = 25% (vinte e cinco por cento) do valor total até 30 (trinta) dias a contar da data de assinatura do contrato.
- 9.1.2. Pagamento intermediário = 10% (dez por cento) do valor total até 60 (sessenta) dias a contar da data de assinatura do contrato, ou por ocasião da entrega dos desenhos referidos na cláusula 4.2, supra, no prazo que ocorrer por último.
- 9.1.3. Pagamento final: 65% (sessenta e cinco por cento) do valor de cada entrega parcelada, até 30 (trinta) dias a contar da data da inspeção final.
- 9.2. O pagamento de equipamentos de procedência estrangeira será efetuado mediante abertura de carta de crédito irrevogável em banco no exterior a ser indicado pelo fabricante do referido equipamento.
- 9.3. O pagamento da montagem será efetuado da seguinte forma:
- 9.3.1. Pagamento inicial: 50% (cinquenta por cento) por ocasião do início do serviço.
- 9.3.2. Pagamento final: 50% (cinquenta por cento) por ocasião do término do serviço.
- 9.4. O pagamento da operação assistida será efetuada em uma só parcela, até 30 (trinta) dias da data do recebimento definitivo.
- 9.5. As parcelas referentes a reajustamentos serão pagas até 30 (trinta) dias a contar da data da apresentação das respectivas faturas, acompanhadas de cálculos justificativos.
- 9.6. Em contratações globais, como definidas na cláusula 2.2, fica facultado ao fornecedor o faturamento direto ao Órgão Comprador.
- 9.7. O Órgão Comprador fará todo o processamento necessário inclusive a obtenção das Notas Fiscais visadas na obra, no prazo máximo de trinta (30) dias a contar da data da inspeção inicial, ficando em caso de atraso, sujeito ao pagamento de juros de mora de 1% ao mês.
10. **REAJUSTAMENTOS**
- 10.1. No caso de fornecimento de equipamentos, de valor superior a 100 (cem) salários mínimos, serão aplicáveis reajustamentos de preço, baseados no Decreto Lei Federal N.º 185, de 23 de fevereiro de 1967.
- 10.2. As revisões de preço do valor total do contrato obedecerão a fórmula seguinte:
- $$R = 0,90 \frac{I_i - I_o}{I_o} V, \text{ na qual:}$$
- R = valor do reajustamento procurado;
 I_o = índice de preços na coluna 2 dos índices econômicos nacionais da Fundação Getúlio Vargas, relativo ao mês da apresentação da proposta que deu origem ao contrato;
 I_i = média aritmética dos índices mensais do período que deverá ser reajustado;
 V = valor contratual.
- 10.3. O reajustamento em contratos exclusivos de mão-de-obra de montagem e de operação assistida será permitido quando ocorrer ônus decorrente de ato do Estado, principalmente modificações salariais, considerando-se como índices, os salários mínimos e encargos sociais iniciais e os atuais da região da sede do fornecedor, e incorrendo a incidência somente na parte executada depois da revisão de preço.
- 10.4. Os reajustamentos serão concedidos tão somente até os prazos máximos estabelecidos no contrato ou seus aditamentos para o fornecimento de equipamentos, ou prestação de serviços.
11. **CAUÇÕES**
- 11.1. Todas as cauções, inclusive eventuais retenções, poderão ser efetuadas em moeda corrente, títulos da dívida pública (ORTN) ou fiança bancária, à escolha do fornecedor.
- 11.2. A devolução das cauções será efetuada até 30 (trinta) dias após o recebimento definitivo, mediante pedido do fornecedor.
- 11.3. Caso a montagem ou a operação assistida (se previstas no contrato) não possam

ser realizadas dentro do prazo contratual, por motivo alheio à vontade do fornecedor, este comunicará expressamente ao Órgão Comprador, correndo, a partir desta comunicação um prazo de 30 (trinta) dias após o qual, não sendo ainda possível o início deste serviço, terá o fornecedor direito à restituição das parcelas das cauções proporcionais ao valor dos fornecimento ou dos serviços já prestados. Neste caso compromete-se o fornecedor a executar a montagem ou a operação assistida, em época oportuna, com os respectivos preços devidamente corrigidos.

12. GARANTIAS

12.1. O fornecedor deverá dar plena e total garantia do equipamento fornecido contra quaisquer defeitos ou vícios de confecção ou de dimensionamento, que o

mesmo venha a apresentar. Esta garantia será válida por um período de no mínimo 12 (doze) meses após o início da operação do equipamento, ou de 18 (dezoito) meses após a data do recebimento definitivo, prevalecendo a data que primeiro ocorrer.

12.2. A garantia não se aplica, caso a montagem não seja efetuada ou acompanhada pelo fornecedor, e no caso de não serem seguidas as instruções de operação e manutenção especificadas pelo fornecedor.

12.3. A garantia corresponde à obrigatoriedade de substituição gratuita das unidades em partes defeituosas ou em desacórdo com as especificações.

12.4. Em caso de conserto ou substituição de peças ou equipamentos, será contado novo prazo de garantia a partir da data da substituição.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N.º 1

TANQUES DE PREPARAÇÃO E DOSAGEM DE LEITE DE CAL DO TIPO DE CANECAS

FESB — CETESB — ESP-1 — ABRIL/1970

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento de tanques de preparação e dosagem de leite de cal do tipo de canecas, a serem empregados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Os tanques de preparação e dosagem de leite de cal do tipo de canecas, serão de chapa de aço, soldada, formando carcaça única, que comportará o volume exigido de líquido, dotada de forma retangular em planta e com sua parte inferior em forma semi-cilíndrica.

2.2. O sistema de dosagem deverá permitir a aplicação de leite de cal de 10% de concentração máxima, com uma precisão de $\pm 5\%$.

2.3. O sistema de dosagem será composto de uma coroa rotativa com canecas coletoras

que mergulham no leite de cal e, em seu processo rotativo, ao passarem pela posição mais elevada, descarregam a suspensão em filetes uniformes e contínuos, por meio de orifício situado em sua parte inferior.

2.4. Um receptor com uma abertura em sua parte superior, regulável por meio de uma tampa de chapa, recolhe parte do filete de leite de cal. A dosagem será maior ou menor de acórdo com a abertura da tampa do receptor.

2.5. A abertura da tampa deverá ser controlada externamente por parafuso micrométrico ou alavanca metálica e com posição de ajustagem indicada em uma escala graduada em milímetros. Este sistema deverá ter posição e sensibilidade suficientes para permitir dosagens rigorosas e ajustáveis. A cada indicação da escala graduada corresponderá a determinada vazão e dosagem de leite de cal. Deverá ser possível a fixação da abertura desejada para dosagens definidas e constantes.

- 2.6. Em cada tanque deverá haver a possibilidade de dosagem de leite de cal para dois pontos distintos de aplicação. As regulagens para cada ponto deverão ser independentes.
- 2.7. O sistema de coroa rotativa será acionado por um conjunto motor-redutor, que também acionará misturadores para manter o leite de cal em suspensão homogênea.
- 2.8. Os tanques satisfarão às capacidades estabelecidas pela Tabela I. Para capacidades maiores os tanques poderão seguir modelos especiais.
- 2.9. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1. Detalhes mecânicos e construtivos.

- 3.1.1. No sistema motor-redutor a transmissão poderá ser por luva elástica ou correias em V e no sistema redutor-eixo da coroa rotativa, os acoplamentos deverão ser por luvas elásticas, ou juntas flexíveis ou por correntes, ou por acoplamento rígido. No caso do acoplamento entre o redutor e o eixo da coroa ser de luva elástica, haverá a necessidade de ser colocada luva fusível. Os aparelhos que utilizem transmissão de energia por correias deverão satisfazer às condições recomendadas para essa transmissão, não devendo a velocidade linear das correias ser inferior a 2,5 m/s.
- 3.1.2. O redutor deverá ser dimensionado para cada tamanho de dosador de cal do tipo de canecas e ser previsto para trabalho ininterrupto.
- 3.1.3. A velocidade do eixo principal deverá ser de 8 a 10 r.p.m.
- 3.1.4. Todos os componentes montados sobre o eixo principal e outros eixos deverão ser facilmente desmontáveis sem causar danos aos mesmos.
- 3.1.5. Os mancais que guiam o eixo principal deverão possuir rolamentos auto-compensadores colocados externamente ao dosador.

- 3.1.6. Os agitadores deverão ter nas suas extremidades, áreas aumentadas para se obter agitação adequada em todo o volume de suspensão de cal.
- 3.1.7. As canecas dosadoras da coroa rotativa, devem ter os bicos de dosagem removíveis.
- 3.1.8. O eixo que aciona a abertura da tampa de controle de dosagem deverá deslizar ou girar sobre bucha de plástico auto-lubrificante contendo guarnições que impeçam a entrada do líquido na bucha. Se a regulagem for por parafuso micrométrico, este deverá estar protegido por um sistema telescópico com guarnições.
- 3.1.9. No receptor do leite de cal deverá haver uma entrada de água para diluir continuamente o leite de cal, impedindo sua deposição.
- 3.1.10. As saídas da cal dosada deverão ser de forma a permitir que sejam colhidas amostras quantitativas para aferições imediatas.
- 3.1.11. A carcaça do dosador deverá conter duas saídas em seu nível mínimo, em faces opostas, com diâmetro de 5 mm (2"), para drenagem.
- 3.1.12. A carcaça deverá ser emoldurada com uma estrutura rígida para evitar qualquer deformação ou avaria no transporte ou movimentação no aparelho.
- 3.1.13. Os mancais do eixo principal deverão ser fixos na estrutura da carcaça.
- 3.1.14. A boca superior de carregamento e inspeção deverá ser emoldurada com cantoneiras, formando um quadro para permitir um perfeito assentamento da tampa.
- 3.1.15. Todas as conexões do dosador com o meio exterior deverão ser flangeadas de acordo com a especificação brasileira. Os flanges devem estar ligados ao dosador através de pescoços soldados. Poderão as referidas conexões ser rosqueadas no caso de serem de aço inoxidável. Não serão admitidos flan-

ges ligados diretamente à carcaça do dosador.

3.1.16. Junto com o dosador deverão ser fornecidos um registro de membrana ou de macho para drenagem, um flange cego para a drenagem não utilizada e duas válvulas tipo diafragma ou gaveta para a entrada da água de diluição do leite de cal dosado.

3.2. Materiais a serem empregados.

3.2.1. A carcaça e os perfilados deverão ser de aço 1010, sem trincas.

3.2.2. O redutor de velocidade deverá conter a coroa de bronze e rosca sem fim de aço carbono 1045, ambos apoiados sobre rolamentos com folgas ajustáveis.

3.2.3. Todos os eixos deverão ser de aço inoxidável ou terem revestimento de, pelo menos, 2 mm de aço inoxidável, retificados, em ambos os casos, em locais onde possa haver atrito mecânico quando em funcionamento normal dentro do dosador, tais como assentamento de gaxetas e guarnições, buchas de deslizeamento e outros.

3.2.4. Todas as junções móveis ou mesmo as de mobilidade esporádica, em que haja possibilidade de entrada em contato com o leite de cal, deverão ser de aço inoxidável com embuchamento teflon.

3.2.5. Qualquer tipo de tela para retenção de partículas, colocada dentro do dosador, deverá ser de aço inoxidável tipo AISI-304.

3.3. Da carcaça.

3.3.1. A chapa da carcaça terá 5 mm (3/16") de espessura para dosadores com volume nominal de até 2 000 litros e 6 mm (1/4") para os de 2 500 a 6 300 litros.

3.3.2. Será caracterizado como volume nominal o admissível na carcaça do dosador até o nível onde possa funcionar normalmente sem alteração na precisão da dosagem. Esse nível é definido como sendo o de 10 cm abaixo da parte inferior da abertura superior do receptor.

3.3.3. As carcaças dos dosadores de volume igual superior a 5 000 litros podem ser executados em concreto, mantendo-se internamente as dimensões especificadas.

3.4. De outras partes.

3.4.1. O eixo principal deverá ter, no mínimo, o diâmetro de 38 mm (1 1/2») para dosadores de volume nominal até 2 000 litros, diâmetro de 50 mm (2") para dosadores de volume até 4 000 litros e diâmetro de 63 mm (2 1/2») para dosadores com volume nominal até 6 300 litros. Esses diâmetros se referem a eixos com comprimento de 3,0 m entre apoios de mancais.

3.4.2. No caso de eixos cujo comprimento entre os apoios de mancais seja superior a 3,00 m, haverá necessidade de dimensionamento conveniente.

3.4.3. O motor deverá atender às exigências do local em que será instalado e estar de acordo com as características da energia elétrica disponível. O motor deverá ser dimensionado para serviço ininterrupto, com aquecimento máximo de 45°C acima da temperatura ambiente.

3.4.4. O redutor de velocidade será do tipo de engrenagens frezadas, trabalhando imersas em óleo e dimensionado de modo a atender o torque exigido para a perfeita movimentação do sistema.

3.4.5. As transmissões por correias ou correntes deverão ser devidamente protegidas por caixas-guarda, em chapa de aço.

3.4.6. Os diâmetros dos tubos de entradas e saídas serão:

— drenagens: 50 mm (2")

— entrada de água para enchimento do dosador: 38 mm (1 1/2")

— entrada de leite de cal, do extintor: 50 mm (2")

— saídas de leite de cal, para os pontos de aplicação: ver Tabela I

— entrada de água para limpeza do receptor: 13 mm (1/2")

- 3.4.7. A tampa para carregamento e inspeção deverá ser, no mínimo, de 30 x 40 cm.
- 3.4.8. Os bicos de saída das canecas dosadoras deverão ser de aço inoxidável, latão ou de plástico à prova de deterioração pela cal.
- 3.4.9. As gaxetas utilizadas no eixo principal deverão ser de amianto com teflon.
- 3.4.10. Todas as buchas com atrito devido a movimentos giratórios ou de deslisamentos, colocados internamente ao dosador, deverão ser de plástico auto-lubrificante, à prova de inchamento ou deterioração pelo leite de cal.
- 3.4.11. O suporte das paletas agitadoras e o suporte da coroa de dosagem deverão ser de aço 1010 ou de ferro nodular.
- 3.4.12. As canecas dosadoras serão executados em ferro fundido, com entrada protegida por tela de abertura menor que o orifício de descarga. Os receptores de leite de cal dosado também serão executados em ferro fundido.
- 3.4.13. Os misturadores do tipo «bico de arado» serão executados em ferro fundido.
- 3.5. Revestimento interno.
- 3.5.1. Todas as partes internas de chapa de aço carbono e perfilados deverão ser jateados ao «ferro branco» antes do revestimento.
- 3.5.2. O revestimento interno deverá ser à base de epoxy, semi-flexível, com resistência à cal para 5 (cinco) anos de imersão, com espessura de, pelo menos, 0,5 mm.
- 3.5.3. As superfícies a serem revestidas deverão se apresentar completamente desengorduradas e livres de qualquer ponto de ferrugem.
- 3.5.4. O jateamento de areia poderá ser substituído por decapagem química. Nesse caso o decapante deverá ser completamente neutralizado e feita posteriormente fosfatação das superfícies.
- 3.6. Revestimento externo.
- 3.6.1. O acabamento externo deverá ser com duas demãos de zarcão — epoxy, após remoção completa da casca de laminação, de ferrugem, por jato de areia ou descapagem. Deverá ser aplicada uma demão de tinta de acabamento à base de epoxy ou borracha clorada.

TABELA I

Dimensões e capacidades dos tanques de preparação e dosagem de leite de cal do tipo de canecas.

Tamanho	Volume litros	Dimensões em mm.			Potência do motor HP	Diâmetro Ø da saída		Dosagem máxima l/s
		A	B	C		mm.	pol.	
1	500	1 200	600	1 350	0,75	32	1 ¼	1,0
2	750	1 200	900	1 350	0,75	32	1 ¼	1,5
3	1 000	1 200	1 150	1 350	0,75	32	1 ¼	2,0
4	1 500	1 200	1 750	1 350	1,00	32	1 ¼	3,0
5	2 000	1 800	1 050	2 000	1,00	50	2	4,0
6	2 500	1 800	1 350	2 000	1,50	50	2	5,0
7	3 150	1 800	1 650	2 000	1,50	50	2	6,3
8	4 000	1 800	2 100	2 000	1,50	50	2	8,0
9	5 000	2 200	1 650	2 400	1,50	50	2	10,0
10	6 300	2 200	2 100	2 400	1,50	50	2	12,6

NOTA: As dimensões indicadas são para fins de projeto, podendo ser mudadas de acordo com o fabricante.

EXTINTOR DE CAL E CRIVO PARA RETENÇÃO DE IMPUREZAS

FESB — CETESB — ESP-2 — ABRIL/1970

1. OBJETIVO

- 1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento de extintores de cal destinados a preparar o leite de cal a partir de cal virgem em pó ou em pedras, bem como de seus respectivos crivos para retenção de impurezas, a serem utilizados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Do extintor.

2.1.1. O extintor terá forma de um tanque cilíndrico vertical formando carcaça única de chapa de aço carbono e dotado de cobertura de chapa metálica provida de aberturas com tampas, para carga e inspeção.

2.1.2. O extintor conterà, em seu interior, um sistema que mantenha intensa agitação em todo o volume de líquido nêle contido. Esse sistema servirá para quebrar as pedras de cal e a agitação provocada proverá a homogeneização da suspensão, acelerando a extinção.

2.1.3. O extintor terá dimensões satisfazendo ao estabelecido na Tabela I. Para capacidades e dimensões maiores às estabelecidas na Tabela I, os extintores poderão obedecer a modelos especiais.

2.2. Do crivo para retenção de impurezas.

2.2.1. A caixa de saída de leite de cal do extintor será provida de crivo para retenção de impurezas, do tipo de cesto removível para limpeza.

2.2.2. A caixa de saída será retangular e terá estas dimensões:

- a — 600 mm
- b — 350 mm
- c — 350 mm

2.2.3. Na utilização de extintores e dosadores de leite de cal com capacidades superiores às estabelecidas na ESP-1 e nesta ESP-2, as caixas de saída com seus crivos respectivos poderão seguir modelos especiais.

2.3. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECIFICAS

3.1. Detalhes mecânicos e construtivos.

3.1.1. Do extintor.

(1) O acionamento do sistema de agitação será feito por meio de um conjunto motor-redutor constituído de:

— um motor elétrico trifásico à prova de pingos, dotado de mancais de rolamento, dimensionado para serviço ininterrupto;

— redutor de velocidade em ferro fundido, sistema coroa-rosca sem fim, com engrenagens frezadas, trabalhando imersas em banho de óleo, dimensionado de modo a atender o toque exigido para a perfeita movimentação do sistema; mancais de rolamento e vedação por retentor de óleo;

— sistema de transmissão de energia do motor para o redutor por meio de luva elástica com fusível ou por polias e correias em V, com o fator de, pelo menos, 1,5 (uma e meia) vezes o torque máximo.

- (2) A saída vertical do redutor de velocidades atravessará a tampa da carcaça, movimentando o sistema de agitação.
- (3) O conjunto motor-redutor será instalado na parte superior do extintor, devendo estar fixado em uma base de perfilados que se apoiem sobre as bordas da carcaça.
- (4) O sistema agitador deverá ser constituído por duas peças batedoras de ferro fundido ou aço 1 010, de peso mínimo de 25 kg cada um, interligados entre si e suspensos por meio de correntes de aço a uma travessa horizontal que gira acionada pelo motor-redutor.
- (5) A velocidade do sistema agitador deverá ser de 10 a 15 r.p.m.
- (6) A carcaça deverá estar bordada com cantoneiras na sua parte superior.
- (7) A abertura de inspeção e carga deverá ter as bordas emolduradas com cantoneiras para evitar deformações e para perfeito assentamento da tampa. A tampa dessa abertura deverá ser provida de dobradiças e alças.
- (8) Como equipamento opcional poderá ser disposta uma coifa sobre a abertura de carga do extintor, a qual fará parte de um sistema de exaustão e retenção de pó.
- (9) A cobertura superior do extintor deverá ser aparafusada sobre as cantoneiras. Deverá ainda ser inteiramente removível, a fim de proporcionar fácil acesso a seu interior para a conveniente manutenção interna.
- (10) Todas as conexões hidráulicas deverão ser flangeadas de acordo com a especificação brasileira. Os flanges deverão ser ligados ao extintor por meio de tubos Schedule 40, formando um «pescoço» soldado. Não serão admitidos flanges ligados diretamente à carcaça do extintor. No caso de serem de aço inoxidável poderão as referidas conexões serem rosqueadas.
- (11) A carcaça do extintor terá soldada, em sua parte superior, um anel de cantoneira para a necessária rigidez de conjunto e apoio das vigas «U» que sustentam o sistema de acionamento.
- (12) A carcaça do extintor deverá comportar um volume líquido calculado tomando-se como seu nível máximo aquele correspondente a 15 cm abaixo da borda do aparêlho.
- (13) O extintor contará, ainda, com as seguintes instalações:
- entrada de água para diluição, provida de válvula tipo diafragma ou gaveta;
 - saída para a suspensão de leite de cal, com válvula ou registro de fêcho rápido, em ferro fundido. Não devem ser utilizados, na saída de suspensão ou no dreno, válvulas ou registro de gaveta, de globo ou macho;
 - dreno, cuja válvula deverá ser do tipo de membrana, com passagem livre;
 - crivo interno para retenção de pedras de tamanho superior a 20 mm de diâmetro;
 - caixa de saída dotada de crivo para retenção de impurezas de leite de cal.
- 3.1.2. Do crivo para retenção de impurezas.
- (1) O cesto removível ocupará, no máximo a metade da área, em planta, da caixa de saída.
- (2) O início da canalização de leite de cal dar-se-á na parte pi-

ramidal inferior da caixa de saída, situada fora da área coberta pelo crivo.

3.2. Materiais a serem empregados.

3.2.1. No extintor.

- (1) A carcaça e perfilados deverão ser de aço 1010, livre de falhas de laminação e sem trincas.
- (2) O parafuso sem fim do redutor deverá ser de aço 1045. A coroa do redutor será de bronze.
- (3) O eixo do agitador será de aço carbono e deverá ser vedado nas passagens pela carcaça para serem evitados respingos ou saída de pó.
- (4) O crivo interno do extintor deverá ser de tipo de chapa perfurada de aço inoxidável 304 ou 306.
- (5) Todos os parafusos e porcas utilizados internamente ao extintor deverão ser de aço inoxidável.

3.2.2. No crivo para retenção de impurezas.

- (1) A caixa de saída que contém o crivo deverá ser de aço 1010, livre de falhas de laminação e sem trincas.
- (2) O cesto removível será de chapa perfurada de aço inoxidável 304 ou 306.

3.3. Outras dimensões.

3.3.1. Do extintor.

- (1) A entrada de água deverá ser de 25 mm (1") de diâmetro para os extintores de tamanhos n.ºs 1 e 2; de 38 mm (1 ½") de diâmetro para os de n.ºs 3 e 4.
- (2) A saída de leite de cal e o dreno para limpeza deverá ser de 50 mm (2") de diâmetro para os extintores de tamanhos n.ºs 1 e 2 e de 63 mm (2 ½") de diâmetro para os de tamanhos n.ºs 3 e 4.

(3) A abertura para carga e inspeção deverá ter 40 cm × 30 cm.

(4) O redutor deverá ser dimensionado para trabalho ininterrupto.

(5) O motor deverá ser dimensionado para serviço ininterrupto, com aquecimento, no máximo, de 40°C acima da temperatura ambiente, em condições normais de funcionamento.

(6) As entradas e saídas nos aparelhos, com dimensões iguais ou superiores a 50 mm (2"), deverão ser executados com flanges padronizados pela ABNT.

3.3.2. Do crivo para retenção de impurezas.

(1) A espessura da chapa para a caixa com o crivo deverá ser de 3 mm (¼").

(2) As aberturas livres do crivo de cesto removível serão devidas a furos de 6 mm de diâmetro feitos na chapa de aço inoxidável.

3.4. Revestimento interno.

3.4.1. Do extintor.

(1) As junções de chapas deverão ser soldadas e esmerilhadas de forma a ser obtida uma superfície lisa e livre de saliências ou reentrâncias, mesmo pequenas.

(2) Todas as partes internas de chapa ou perfilados deverão ser jateados ao «metal branco», antes do revestimento.

(3) As superfícies a serem revestidas deverão se apresentar completamente desengorduradas e livres de qualquer ponto de ferrugem.

(4) O jateamento de areia poderá ser substituído por decapagem química. Nesse caso o decapante deverá ser completamente neutralizado e feita posterior fosfatização das superfícies.

(5) A superfície interna a ser revestida, sê-lo-á, inicialmente, com uma demão de «Primer» à base de borracha clorada.

(6) Essa primeira camada deverá ser coberta com duas demãos de pintura de acabamento também à base de borracha clorada e de maneira que se tenha, no total, uma espessura de revestimento interno de 0,8 mm.

(7) As demais peças internas móveis, assim como a superfície interna da cobertura superior deverão ser submetidas a êsse mesmo processo de tratamento.

3.4.2. Do crivo para retenção de impurezas.

(1) A superfície interna da caixa de saída, bem como o crivo deverão apresentar formas geométricas definidas, não apresentando deformações devidas a soldagem.

(2) Tôda superfície interna da caixa e do crivo deverá ser jateada ao «metal branco», antes de revestimento.

(3) Êsse jateamento poderá ser substituído por decapagem química. Nesse caso o decapante deverá ser completamente neutralizado e feita posterior fosfatização das superfícies.

(4) O revestimento interno da caixa e do crivo deverá ser com duas demãos de zarcão-epoxy.

3.5. Revestimento externo.

3.5.1. O acabamento externo deverá ser com duas demãos de zarcão-epoxy, após remoção completa da casca de laminação, de ferrugem, por jato de areia ou decapagem. Deverá ser aplicada uma demão de tinta de acabamento à base de epoxy ou borracha clorada.

TABELA I

Dimensões e capacidades de extintores de cal.

Tamanho	Volume (1)		Dimensões (mm)		Espessura mínima das chapas		Potência do motor CV
	Total	Útil	A	B	mm.	pol.	
1	630	500	1 000	800	3,1	1/8	¾
2	1 000	860	1 300	800	4,8	3/16	1
3	1 600	1 300	1 600	800	4,8	3/16	1 ½
4	2 500	2 080	2 000	800	6,2	1/4	2

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N.º 3

MONTA-CARGAS

FESB — CETESB — ESP-3 — MAIO/1970

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento de monta-cargas destinados a transporte de carga em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Os monta-carga deverão ser construídos obedecendo-se às normas da ABNT, em particular a P-NB-30 e MB-789 e MB-130.

- 2.2. O monta-carga é composto normalmente por um sistema de acionamento, uma cabine de cargas, um conjunto de guias para a cabine, portas pantográficas para cargas, com fêcho de segurança, para-choques e sistema de comando.
- 2.3. As dimensões máximas da cabine, internamente, serão de 1,10 m × 1,10 m × 1,10 m.
- 2.4. Os poços nos quais irão ser instalados os monta-cargas, deverão ter dimensões livres de 1,35 m × 1,35 m.
- 2.5. Os monta-cargas serão do tipo com comando semi-automático dotado de equipamento elétrico de tração. Os botões de chamada da cabine serão montados em cada pavimento a 1,50 m do piso, próximos aos batentes das portas dos andares.
- 2.5.1. O comando deverá ter as seguintes características:
- (1) Não deverão haver possibilidade de comando no interior da cabine.
 - (2) A parada do monta-cargas no pavimento solicitado deverá ser automática, sem interferência manual.
 - (3) A «chamada» só poderá ser feita no pavimento desejado. Não deverá haver possibilidade de «envio».
 - (4) Não deverá ser possível a movimentação da cabine no caso da porta de um dos andares estiver aberta.
 - (5) Em cada pavimento deverá haver uma chave do tipo «Pacco» atuando sobre o fornecimento de energia ao motor da talha. Esta chave será utilizada para o caso de carga ou descarga em que o operador necessite entrar na cabine.
- 2.6. A capacidade máxima para a qual deverão ser construídos os monta-cargas é de 300 kg.
- 2.7. A velocidade de transporte será de 8 a 12 metros por minuto.
- 2.8. A cabine do monta-carga não deverá ser providas de portas.
- 2.9. As portas nos vários pavimentos deverão possuir travas que só permitam a sua abertura quando a cabine do monta-carga, parado, estiver em frente à porta.
- 2.10. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- 3.1. A máquina de tração será composta por talha elétrica ou grupo motor-redutor de velocidades, seguido de tambor ranhurado apoiado em mancais de rolamentos para cabos ou com acionamento por meio de correntes do tipo Gall. O diâmetro do tambor, será no mínimo, 35 vezes o diâmetro dos cabos e 400 vezes o diâmetro do fio mais grosso dos cabos, excetuando-se, porém, o fio central.
- 3.2. O freio do monta-cargas deverá ser de acionamento eletromagnético e terá seu disco atuando diretamente no eixo do motor. Em caso de falta de energia elétrica êle deverá ser acionado instantaneamente. No caso do sistema de acionamento fôr através de um conjunto motor-redutor-tambor, o eletro-freio deverá ser acoplado diretamente na entrada do redutor.
- 3.3. No caso da talha elétrica ser dotada de tambor de enrolamento para cabos, êstes deverão ser em número de 2 (dois), cada qual se enrolando em ranhuras independentes. O tambor de enrolamento terá suas ranhuras torneadas e engrenagens de transmissão de velocidade em aço apoiadas sobre rolamento de esferas auto-compensadoras.
- 3.4. Só se admitirá haver um único cabo se a cabine do monta-cargas estiver equipada com um freio automático para entrar em ação na eventualidade de ruptura do cabo.
- 3.5. O sistema de transmissão interna no caso de utilização de talha elétrica deverá ser de engrenagens helicoidais de aço.
- 3.6. Os cabos de aço serão, no mínimo, compostos de 8 pernas de 19 fios cada um, obedecidas, outrossim, às normas da ABNT, quanto ao seu diâmetro.

- 3.7. A talha completa bem como os cabos e todo o sistema mecânico de transmissão,, deverão ser calculados com fator de segurança de, pelo menos, 8 (oito), baseado na carga estática.
- 3.8. O monta-cargas deverá contar com dispositivos de ajuste manual para permitir o perfeito nivelamento nas paradas nos pavimentos, e suas correções, equipamentos detetores que proporcionem a parada automática da cabine nas posições extremas do percurso, sem interferência com o de comando; equipamentos para inspeção e manutenção, obedecendo-se às normas da ABNT; dispositivos manuais para operação das portas em caso de falha do fornecimento de energia elétrica.
- 3.8.1. O sistema da parada automática deverá ser com chave do tipo «fim-de-curso», acionados pela cabine. Deverá contar com regulagens, no sentido vertical, de pelo menos, 15 centímetros.
- 3.8.2. Todas as chaves «fim-de-curso» e botoeiras de comando deverão ser de pelo menos, 10 ampéres e 500 volts.
- 3.8.3. Todas as chaves «fim-de-curso» e botoeiras de comando deverão ser de, pelo menos, 10 ampéres e 500 volts.
- 3.8.3. Todas as portas de carga deverão estar munidas de chaves tipo pressão, de forma a ser interrompido o fornecimento de energia elétrica à talha, freiando instantaneamente quando acionados por meio de pinos.
- 3.8.4. Todas as chaves utilizados no sistema deverão ter contatos especiais a serem à prova de tempo.
- 3.8.5. O quadro de comando com relés auxiliares deverá ser centralizado, com interligações efetuadas e bornes numerados. A caixa deverá ser à prova de tempo e ter o esquema de ligação colocado na parte interna da tampa.
- 3.9. A estrutura da cabine deverá ter resistência para não sofrer deformações, quando a carga máxima admissível estiver nela colocada. O revestimento interno das paredes, fundo e teto da cabine será de tábuas de peroba, tipo macho-fêmea, de 25 mm (1") de espessura. As tábuas de peroba serão previamente tratadas com preservativos contra combustão. Não será permitido vão além do correspondente às portas. Será tolerado o uso de tela metálica de malha não excedente de 25 mm e constituída de fio com 2 mm de diâmetro. Neste último caso, o piso da cabine será obrigatoriamente da tábuas de peroba, devidamente tratada.
- 3.10. Cada tábua, qualquer que seja a sua posição na cabine, receberá, pelo menos, dois parafusos, um em cada extremidade. Não serão admitidas tábuas emendadas, bem como que, na parte interna, haja saliências capazes de rasgarem os sacos de papel de produtos químicos. Os parafusos, caso não sejam utilizados os de cabeça tipo francês próprios para madeira, deverão ser completamente encaixados nas tábuas. As porcas ficarão sempre na parte externa da cabine.
- 3.11. As guias da cabine deverão ser em perfis tipo «T» de aço 1010/1020, com dimensões mínimas de 60 mm x 60 mm e serem rigidamente presas ao poço de modo a vinculares a cabine para movimento exclusivamente no sentido vertical.
- 3.12. O batente e as guias das portas deverão ser de aço.
- 3.13. Faz parte do conjunto de monta-cargas o equipamento elétrico compreendendo botões de chamada, chaves de faca com fisíveis, chaves de proteção térmica, fusíveis e demais pertences.
- 3.14. Os pára-choques deverão ser calculados para absorverem todas as energias resultantes da queda livre da cabine, na condição mais desfavorável do seu funcionamento. Deverão estar munidos de amortecedores hidráulicos e de mola para que sejam evitados retornos bruscos.
- 3.15. Todas as partes metálicas receberão um tratamento de limpeza; serão desengraxadas e revestidas com uma primeira aplicação anti-corrosiva («Primer»). Serão aplicadas, pelo menos, três demãos de re-

vestimento de acabamento à base de zarcão epoxy. Do lado externo o revestimento será à base de tinta a óleo.

deverão ser protegidas com uma camada de verniz removível.

3.16. As superfícies que trabalham normalmente sofrendo atritos não deverão receber revestimentos de zarcão epoxy, mas

3.17. Todas superfícies de madeira deverão ser protegidas com preservativos à prova de propagação de chama, antes da cobertura de acabamento.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N.º 4

TANQUES DE PREPARO DE SOLUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO

FESB — CETESB — ESP-4 — MAIO/1970

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificação fixa os característicos exigíveis no recebimento de tanques de preparo de solução de sulfato de alumínio a serem empregados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Os tanques de preparo de solução de sulfato de alumínio terão forma cilíndrica variedades «amendoim», «perobinha do campo» ou «cabreúva», com a espessura indicada na Tabela I.

2.2. Os tanques de preparo de solução de sulfato de alumínio terão forma cilíndrica que será garantida por tirantes de aço conservados na devida posição por puxadores adequados.

2.3. Cada tanque será dotado de cocho de madeira de mesma qualidade, com crivo, para dissolução do sulfato de alumínio e de agitador de solução de eixo vertical por motor elétrico.

2.4. O agitador será de hélice e será feito com material resistente à ação do sulfato de alumínio.

2.5. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1. Os tanques de preparo de solução de sulfato de alumínio obedecerão às dimensões

estabelecidas na Tabela I e no desenho anexo.

3.2. O agitador e o seu motor de acionamento deverão obedecer à T-ESP-5 relativa a «Misturadores ou agitadores para solução de sulfato de alumínio verticais ou inclinados».

3.3. A água a ser lançada no cocho de dissolução deverá provir de um distribuidor constituído de canalização de 38 mm (1 ½") de diâmetro, com furos de 13 mm (½") em sua parte inferior de forma a proporcionar boa dispersão de água pelo meio do sulfato a dissolver.

3.4. Os tanques serão dotados de uma saída para a alimentação dos dosadores, de 50 mm (2") de diâmetro com o seu eixo distando cerca de 0,10 m do fundo. Essa saída deverá ser protegida por crivo de material inatacável.

3.5. Os tanques ainda terão uma descarga, junto ao fundo, para limpeza, de 50 mm (2") de diâmetro.

3.6. Os registros para essas duas saídas deverão ser de material resistente ao sulfato de alumínio.

3.7. Quando fôr o caso, as vigas de madeira de sustentação do motor que aciona o agitador deverão ser fornecidas junto com o tanque. Também farão parte do conjunto completo do tanque os tocos das canalizações com os registros.

TABELA I

Volume e dimensões de tanques de preparo de solução de sulfato de alumínio

Tamanho n.º	Volume útil (m ³) de cada tanque	Dimensões (M)		Descarga de solução a 5% (l/min.)	Espessura mínima (mm)
		Altura útil (h)	Diâmetro Ø		
1	0,45	1,00	0,75	0,6	25
2	1,00	1,00	1,15	1,4	
3	1,60	1,25	1,30	2,2	
4	2,50	1,25	1,60	3,5	30
5	4,50	1,25	2,15	9,4	
6	7,10	1,50	2,45	14,8	40
7	10,00	2,00	2,55	20,8	
8	18,00	2,50	3,00	37,5	

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N.º 5

MISTURADORES OU AGITADORES PARA SOLUÇÕES OU SUSPENSÕES

FESB — CETESB — ESP-5 — SETEMBRO/1970

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento de misturadores ou agitadores para soluções ou suspensões, utilizados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

- 2.1. Os misturadores ora especificados poderão ser utilizados para acelerar os processos de dissolução e de preparação ou manutenção de suspensões de sulfato de alumínio, cal hidratada, hipoclorito de sódio, cloreto de cálcio, carvão ativado e outros reagentes eventualmente utilizados em estações de tratamento de água.
- 2.2. Os misturadores serão compostos de hélice ou rotor, fixados a eixo movimentado por sistema de acionamento composto apenas de motor ou de motor com mecanismo acoplado, de redução de velocidade. O eixo para a movimentação de rotores deve ser sempre vertical. O eixo para movimentação de hélices poderá ser vertical ou inclinado (formando ângulo com a vertical).
- 2.3. Nos casos de eixo vertical o misturador será apoiado em elemento de apoio horizontal sempre sobre uma base de chapa

de aço carbono ou de ferro fundido, não se admitindo o uso do flange do motor de acionamento como base de apoio.

- 2.4. Nas casos de eixo formando ângulo com a vertical, o misturador deverá ser provido de grampo de fixação à parede lateral do tanque onde se processa a mistura. O grampo deverá ser robusto, permitindo a variação da inclinação desde 0° até 60° com a vertical. A vibração porventura existente não deverá alterar a inclinação pré-fixada.
- 2.5. Quando as condições ambientais exigirem motores protegidos, deverá ser especificada para cada caso a proteção desejada (motor à prova de explosão, motor totalmente fechado para funcionamento ao tempo). Quando o misturador trabalhar em ambiente coberto, sem perigo de explosão, o motor poderá ser de construção e isolamento normais, sendo porém totalmente fechado.
- 2.6. As potências mínimas dos motores, os diâmetros e comprimentos de eixos, os diâmetros e o número de hélices, estão fixados nas Tabelas I, II e III, anexas.
- 2.7. Na construção do eixo, da hélice e do rotor, deverão ser empregados materiais com resistência química e mecânica para um uso mínimo de 5 (cinco) anos, dependendo

das características do reagente a ser empregado, e da concentração da solução ou suspensão.

- 2.8. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1. Misturadores de eixo vertical

- 3.1.1. O mancal suporte do eixo de mistura deverá ter 2 (dois) rolamentos distanciados entre si no mínimo 5 cm, para eixos até 1,00 m de comprimento. Os rolamentos devem estar contidos em caixa de fácil lubrificação. Não será admitido que o rolamento de saída do motor ou do redutor de acionamento sirva de componente do mancal suporte.
- 3.1.2. Na parte inferior do mancal suporte deverá ser colocado retentor de duplo efeito ou então 2 (dois) retentores de modo a impedir a entrada do material misturado e a saída de lubrificante para a solução ou suspensão em preparo.
- 3.1.3. O acoplamento entre motor e redutor ou eixo de mistura deverá ser feito com luva elástica.
- 3.1.4. Os diâmetros dos eixos principais em relação aos comprimentos deverão obedecer no mínimo, à Tabela III, para eixos maciços.
- 3.1.5. No caso de emprêgo de hélices, estas deverão ser de 3 (três) pás com inclinação de 30° em relação ao plano normal ao eixo.
- 3.1.6. No caso de se empregar rotores, êstes poderão ter paletas dispostas em circunferência, tendo o eixo como centro, em posição vertical, com as faces de ataque 90° com a tangente à circunferência ou então inclinadas à essa tangente, dependendo das condições de viscosidade e de variedade. Serão admitidos desenhos de rotores de comprovada eficiência.

3.2. Misturadores de eixo formando ângulo com a vertical

- 3.2.1. O acoplamento do eixo de mistura ao eixo de saída do motor ou do redutor deverá ser feito por luva rígida, com parafusos tipo Allen ou pino.
- 3.2.2. O diâmetro do eixo de saída do motor ou redutor deverá ser no mínimo igual ao diâmetro do eixo principal.
- 3.2.3. O diâmetro do eixo principal deverá obedecer ao mínimo estabelecido na Tabela II, para eixos maciços.

3.3. Misturadores com dispositivo de redução de velocidade

- 3.3.1. Caso necessário, em função da solução ou suspensão a preparar, os misturadores podem ser dotados de redutor de velocidade tipo rosca sem fim e corôa, engrenagens helicoidais ou dispositivo de redução de comprovada eficiência e silêncio.
- 3.3.2. Em qualquer caso de uso de engrenagens, estas deverão ficar em banho de óleo com visor de nível máximo e bujões para enchimento e drenagem na caixa de redução.
- 3.3.3. O acoplamento entre os eixos de saída dos redutores e de misturadores seguem o especificado nos itens 3.1.2 e 3.2.1..
- 3.3.4. Nos casos em que o motor não esteja diretamente flangeado ao redutor com acoplamento interno, o acoplamento entre motor e o redutor deverá ser por meio de luva elástica.
- 3.3.5. Nos casos em que a ligação entre motor e redutor se faça por correia e polia, estas devem ser dimensionadas corretamente prevenindo dispositivo para aproximação ou afastamento do motor (esticadores das correias).
- 3.3.6. Nos casos dispostos nos itens 3.3.4. e 3.3.5., tanto motor como

reductor devem ser apoiados sobre base metálica rígida.

3.4. Detalhes construtivos gerais

- 3.4.1. A fixação de hélices ao eixo principal de mistura deverá ser por parafusos Allen sem cabeça ou pinos cônicos, desde que os furos praticados nos eixos não comprometam sua resistência mecânica.
- 3.4.2. Os eixos principais de mistura deverão ser perfeitamente retos com acabamento superficiais retificado ou trefilado.
- 3.4.3. O conjunto hélice ou rotor-eixo deve ser dinamicamente balanceado para a rotação nominal (r.p.m.). No caso de hélices, as bordas devem ser arredondadas.

3.5. Materiais de construção

- 3.5.1. Os eixos das hélices ou rotores deverão ser de aço inoxidável AISI — 302 ou de qualidade superior.
- 3.5.2. As hélices ou rotores deverão ser de aço inoxidável dos tipos AISI — 410 ou 420, temperadas e revenidas à chama nas suas bordas. O material deve ser livre de qualquer porosidade aparente.
- 3.5.3. Os parafusos ou pinos usados na fixação das hélices deverão ser de aço inoxidável.
- 3.5.4. A caixa do reductor no caso de misturador com redução, poderá ser de ferro fundido cinzento, livre de porosidade.
- 3.5.5. No caso de misturador com eixo formando ângulo com a vertical, o suporte e o grampo de fixação serão de ferro nodular, aço 1010 ou aço fundido. (Em qualquer caso livre de porosidade).
- 3.5.6. Todas as partes que poderão estar sujeitas a corrosão por proximidade, com bases, caixas de mancais, etc., se executadas em aço 1010 devem ser jateadas ao metal branco, recebendo «primer» e pintura de acabamento com «epoxy».

TABELA I

Relação entre volumes a misturar, potência e diâmetro de hélices para misturadores com 1 725 r.p.m. (valores mínimos).

Volume a misturar m ³	Potência do motor HP	Ø de 1 hélice (mm)	Ø de 2 hélices (mm)	Obs.
0,5	0,15	85	—	
1,0	0,25	100	—	
2,5	0,5	125	—	
3,0	0,5	125	—	
5,0	0,75	140	115	
7,5	1,25	150	130	
10	1,5	175	(140)	
18	2,5	200	(160)	

TABELA II

Relação entre diâmetros e comprimentos dos eixos principais de mistura e quantidade de hélices para misturadores laterais com 1 725 r.p.m. (valores mínimos).

Comprimento do eixo mm	Diâmetro do eixo mm	Quantidade de hélices	Potência máxima em HP
500	Ø 15,8	1	0,5
800	Ø 19,0	1	1,0
1000	Ø 22,2	1 ou 2	1,5
1200	Ø 25,4	2	2,0

TABELA III

Relação entre diâmetros e comprimentos dos eixos principais de mistura e quantidade de hélices para misturadores verticais com 1 725 r.p.m. (valores mínimos).

Comprimento do eixo mm	Diâmetro do eixo mm	Quantidade de hélices	Potência máxima em HP
800	Ø 19,0	1	0,75
1000	Ø 19,0	1	0,75
1200	Ø 25,4	1	1,5
1600	Ø 28,5	1 ou 2	2,0
1800	Ø 31,7	2	2,5

TUBULAÇÕES PARA SOLUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO E DE LEITE DE CAL

FESB - CETESB - ESP-6 MAIO/1970

1. OBJETIVO

- 1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento e na utilização das tubulações para solução de sulfato de alumínio e de leite de cal em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- 2.1. Todas as tubulações usadas para transporte de solução de sulfato de alumínio desde os tanques de preparo até os dosadores; entre êstes e os pontos de aplicação; desde os tanques de preparo de solução até a canalização de esgoto, bem como as canalizações extravasoras dos dosadores, deverão ser de PVC rígido, Classe 12.
- 2.2. A canalização de esgoto, receptora das águas de lavagem dos tanques de preparo, deverá ser, até o lançamento final, de PVC rígido, Classe 12 ou de manilhas em material anti-ácido.
- 2.3. Os registros utilizados nas tubulações para solução de sulfato de alumínio deverão ser do tipo de membrana resistentes internamente contra a corrosão.

2.4. O barrilete que interliga os dosadores de sulfato de alumínio deverão ser de PVC rígido, Classe 12 e ser dotado de registros de isolamento nas entradas dos dosadores.

2.5. As tubulações para o transporte de leite de cal entre a caixa de saída do extintor e os tanques de preparação e dosagem e entre êstes e os pontos de aplicação, assim como as destinadas às descargas para limpeza do extintor e dos tanques de preparação, deverão ser de ferro ou PVC rígido, Classe 12, com curvas operculadas ou com tês ou cruzetas com «plug».

2.6. Os registros a serem inseridas nas canalizações de leite de cal, deverão ser do tipo de membrana com passagem livre.

2.7. Os diâmetros das canalizações de transporte de solução de sulfato de alumínio e de leite de cal deverão obedecer às indicações das especificações técnicas correspondentes aos respectivos equipamentos.

2.8. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

DOSADORES PARA SULFATO DE ALUMÍNIO TIPO ORIFÍCIO COM NÍVEL CONSTANTE

FESB - CETESB - ESP-7 - SETEMBRO/1970

1. OBJETIVO

- 1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento de dosadores para solução de sulfato de alumínio tipo orifício com nível constante, a serem empregados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

- 2.1. Este tipo de dosador de solução de sulfato de alumínio dosa a solução por meio

de orifício regulável manualmente, situado na saída de uma caixa aberta, na qual a solução é mantida em nível constante, pela atuação de uma válvula de bóia.

- 2.2. Cada dosador deverá dispor de orifício com área de escoamento ajustável manualmente, por meio de parafuso micrométrico e com posição de ajustagem indicada em uma escala graduada, mantendo a proporcionalidade entre a abertura livre e a dosagem que esteja sendo mantida.

- 2.3. A precisão de dosagem, obtida para qualquer ponto da escala, deverá ser de $\pm 3\%$ do valor máximo de dosagem.
- 2.4. Os dosadores de solução de sulfato de alumínio tipo orifício, com nível constante terão características que obedecem à Tabela I.
- 2.5. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- 3.1. A caixa deverá ser rígida e sem possibilidade de se deformar. No caso de ser plástico, deverá ser reforçada com fibras de vidro com espessura aumentada e nervuras convenientemente em locais de fixação de componentes e da própria fixação de caixa.
- 3.2. Nas caixas de plástico não serão admitidas roscas diretas sobre o material plástico. As roscas deverão ser feitas com enxértos metálicos rosqueados.
- 3.3. A caixa será montada em suporte previsto para fixação no piso.
- 3.4. A válvula de entrada da solução deverá ser do tipo globo com duplo assentamento ou do tipo pistão capaz de garantir a vedação, de forma que a pressão do líquido não prejudique a ação da bóia, devendo esta vencer adequadamente os atritos mecânicos.
- 3.5. A descarga da válvula de entrada na caixa deverá ser submersa.
- 3.6. O orifício de regulagem da área de passagem deverá ser constituído de componentes facilmente montáveis e desmontáveis, sem auxílio de ferramentas, para limpeza periódica do estrangulamento, mantendo assim a precisão da dosagem. Os componentes poderão ser fixos no caso de válvulas com dispositivo para auto-limpeza.
- 3.7. O dispositivo de regulagem da abertura do orifício de saída da solução deverá ser colocado externamente.
- 3.8. A saída do produto dosado deverá ser feita de forma a permitir o recolhimento, com facilidade, de amostras quantitativas, para aferições.
- 3.9. A caixa e a bóia deverão ser de materiais resistentes à corrosão por sulfato de alumínio em solução. Poderão ser de aço inoxidável 316 ou de ferro fundido, ou ainda de chapa de aço revestida com ebonite ou PVC. Poderá ainda ser utilizado o plástico reforçado com fibras de vidro, observado o estabelecido no item 3.1.
- 3.10. A válvula de entrada e os componentes do orifício regulável, deverão ser de aço inoxidável tipo 304 ou de plástico. As guarnições deverão ser de borracha sintética.
- 3.11. Não serão admitidas partes feitas com ligas à base de cobre.

TABELA I

Características dos dosadores de sulfato de alumínio tipo orifício com nível constante.

Tamanho n.º	Dosagem máxima l/h	Volume mínimo da caixa	Diâmetro \varnothing mínimo			
			Entrada		Saída	
			mm.	pol.	mm	pol.
1	400	15	19	$\frac{3}{4}$	38	1 $\frac{1}{2}$
2	1000	30	25	1	38	1 $\frac{1}{2}$
3	2500	90	38	1 $\frac{1}{2}$	50	2
4	4000	150	50	2	63	2 $\frac{1}{2}$

DOSADORES ROTATIVOS PARA LÍQUIDOS

FESB · CETESB · ESP-8 — JULHO/1970

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificação fixa os. característicos mínimos exigíveis no recebimento de dosadores de líquidos ou de suspensão, tipo rotativos, a serem empregados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Os produtos a serem dosados pelos dosadores são:

- leite de cal que seja preparado em uma caixa de suspensão, provida de agitador e com volume suficiente para 8 horas de aplicação;
- solução de carbonato de sódio;
- solução de sulfato de alumínio;
- compostos de fluor em solução ou em suspensão;
- suspensão de carvão ativado;
- produtos de cloro em solução;
- sulfato de amônio em solução.

2.2. Os dosadores rotativos compõem-se de uma caixa com o líquido a ser dosado em nível constante e de uma coroa rotativa que retira o líquido da caixa e o transfere ao compartimento de descarga.

2.3. Os dosadores rotativos para líquidos poderão ser de dois princípios de funcionamento:

2.3.1. Um, em que, na coroa rotativa, existem canecas de volume fixo e conhecido, que recolhem o líquido a dosar e o despejam por cima de um anteparo, compartimento de descarga. Neste caso, o líquido começará a ser transferido quando as canecas alcançam a posição horizontal. A abertura das canecas será executada de forma a não permitir o refluxo do líquido para a caixa de nível constante. A dosagem será proporcional ao número de vezes que as canecas de volume conhecido despejam no compartimento de descarga.

2.3.2. Outro, em que a coroa rotativa forma uma «cortina uniforme» do líquido a ser dosado, despejando-o numa caixa coletora com abertura regulável. A dosagem será proporcional à amplitude da captação desta «cortina de líquido» e, portanto, será função da abertura regulável.

2.4. O dosador deverá cobrir a faixa de vazão de dosagem especificada na Tabela I à temperatura de 20°C, com uma precisão de $\pm 2\%$ da vazão ajustada, comprovada em experiência feita com a metade da vazão nominal máxima.

2.5. O dosador poderá ser alimentado por gravidade ou por tubulação forçada, de bombeamento.

2.5.1. O dosador alimentado por gravidade sê-lo-á por meio de um tanque de armazenamento, situado em nível superior ao seu. O dosador, nesse caso, será equipado com uma válvula de entrada, acionada através de bóia de fechamento estanque e capaz de alimentar o dosador em sua dosagem máxima. Este sistema será utilizado somente para misturas homogêneas e soluções.

2.5.2. O dosador alimentado por bombeamento, sê-lo-á de um tanque de armazenamento situado em nível inferior ao seu. O dosador será equipado, nesse caso, com um dispositivo de entrada, tubo ou vertedor, disposto de forma a evitar respingos e com um tubo extravasador de retorno, ligado ao tanque de armazenamento. Este sistema será utilizado para suspensão por proporcionar agitação constante do líquido.

2.6. O fornecimento do dosador compreenderá:

- No caso do dosador alimentado por gravidade, o dosador completo com sistema de acionamento, regulação e dosagem

e uma válvula de drenagem.

No caso do dosador alimentado por bombeamento, o dosador completo, com sistema de acionamento, regulagem e dosagem desejada, com um motor-bomba de recalque e uma válvula de drenagem.

- 2.7. O sistema de acionamento do dosador do tipo especificado em 2.3.1, terá velocidade regulável, com um dispositivo que permita a escolha da velocidade desejada, com um totalizador indicador das revoluções da roda de canecas.
- 2.8. A dosagem será indicada por uma escala linear de ajustagem, que mostrará até 0,1% de dosagem máxima numa faixa de 100:1.
- 2.9. No caso em que o líquido a ser dosado tiver que ser aplicado em dois pontos diferentes, são admitidas as seguintes soluções:
 - 2.9.1. O equipamento será implementado com um tanque divisor proporcional. Este tanque conterá, no caso, um vertedor retangular cuidadosamente usinado, além de um divisor ajustável, para a divisão exata do líquido. Antes do vertedor, haverá um compartimento tranquilizador, a fim de assegurar a precisão da divisão. O tanque será construído com material resistente ao líquido a ser dosado.
 - 2.9.2. O equipamento será implementado com a execução de aparelho duplo, com duas coroas rotativas e duas caixas de coleta independentemente reguláveis.
- 2.10. Todos os dosadores rotativos para líquidos obedecerão às características estabelecidas na Tabela I.
- 2.11. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- 3.1. O acionamento será feito através de um conjunto motor-redutor que transmitirá o movimento de rotação para as partes móveis do dosador.
- 3.2. O acionamento deverá ser previsto para operar em circuito CA (monofásico 110/220 V, trifásico 220/380/440 V) 60 Hz, acoplado através de luva elástica ao redutor.
- 3.3. O(s) motor(es) deverá(ão) ser instalado(s) de forma a evitar possíveis danos por penetração do líquido a ser dosado ou seus vapores ou gases.
- 3.4. A caixa deverá ter forma retangular reforçada por perfis. Os seus componentes deverão ser instalados sobre os reforços. No caso de utilização de caixas de plástico, estas deverão ser do tipo reforçado com fibras de vidro e estrutura de aço, de forma que os componentes se fixem diretamente à estrutura de aço.
- 3.5. No caso do dosador alimentado por gravidade, a válvula de bóia deverá ser do tipo globo com duplo tampão ou de outro tipo em que a pressão do líquido não ocasine reação de fechamento ou abertura pela bóia. A válvula de bóia deverá ser dimensionada e projetada de forma a manter o nível correto com a dosagem máxima e com a pressão disponível. No caso do dosador alimentado por bombeamento, o seu dispositivo de entrada, tubo ou vertedor, deve ser removível e de altura ajustável. Esse dispositivo deverá ser projetado de forma a evitar respingos para fora do dosador.
- 3.6. O dosador previsto para dosagem de suspensões deverá ser dotado de um sistema de agitação do tipo de pá executada em aço inoxidável, para manter a homogeneidade da suspensão.
- 3.7. O sistema de vedação do eixo da coroa rotativa deverá ser com gaxetas de amianto com teflon, de fácil acesso à ajustagem.
- 3.8. Todos os eixos de pouco movimento deverão ser com buchas de plástico auto-lubrificante e à prova de deterioração ou inchamento por qualquer dos produtos a serem dosados. Estas buchas deverão ser guardadas com retentores para evitar a entrada de líquido entre o eixo e a bucha.
- 3.9. O dosador deverá ter tampas facilmente removíveis para manutenção e limpeza periódica.
- 3.10. A saída do produto dosado deverá ser de fácil acesso para a colheita de amostras para aferição.

3.11. Todas as entradas e saídas de líquidos devem ser flangeadas de acordo com norma brasileira em vigor.

3.12. Todas as transmissões mecânicas expostas deverão estar protegidas com capa de aço.

4. MATERIAIS A SEREM EMPREGADOS

4.1. A caixa do dosador poderá ser de chapa de aço ou ferro fundido, em ambos os casos revestidos com ebonite ou PVC ou Plástisol. Poderão ser em chapa de aço inoxidável tipo 304 ou 316. Poderão ainda serem de plástico reforçado com fibras de vidro, segundas as observações contidas no item 3.4.

4.2. As canecas dosadoras serão em aço inoxidável, enquanto que a válvula de bóia e a própria bóia deverão ser de material resistente à ação do líquido a ser dosado.

4.3. Todos os eixos deverão ser de aço inoxidável 316.

4.4. A coroa rotativa deverá ser de aço inoxidável ou parte de plástico com suportes de aço inoxidável. Em caso de haver saída de líquidos através de orifícios calibrados, deverá ser de aço inoxidável tipo 420 temperado.

4.5. Todos os parafusos, arruelas e porcas utilizados internamente à caixa do dosador deverão ser de aço inoxidável. Nos casos de superfícies revestidas não serão admitidas roscaas diretas.

4.6. O acabamento externo deverá ser com duas demãos de zarcão epoxy, após remoção completa por jato de areia ou decapagem da casca de laminação e de ferrugem. No caso da decapagem, o produto químico deverá ser totalmente neutralizado e feita posterior fosfatização das superfícies.

TABELA I

Características dos dosadores rotativos para líquidos.

Tamanho n.º	Capacidade máxima de dosagem — l/h	Diâmetro Ø mínimo				Potência HP
		Entrada		Saída		
		mm.	pol.	mm.	pol.	
1	100	19	¾"	25	1"	¼
2	200	19	¾"	25	1"	¼
3	500	19	¾"	25	1"	¼
4	1500	32	1 ¼"	38	1 ½"	¼
5	5000	38	1 ½"	50	2"	¼

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N.º 9

BOMBAS DOSADORAS DE DIAFRAGMA

FESB — CETESB — ESP-9 — SETEMBRO/1970

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento de bombas dosadoras de diafragma, a serem utilizadas em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Compreende a bomba dosadora um conjunto motor redutor, que aciona um ou mais dispositivos de dosagem, constituídos de câmara fechada por um diafragma, cuja

flexão aumenta ou diminui o seu volume, proporcionando um movimento à solução, que é admitida e expelida por dois orifícios dotados por válvulas de retenção, colocadas em posições opostas.

- 2.2. Cada dispositivo de dosagem deverá possuir um sistema de regulação de vazão independente.
- 2.3. A variação de dosagem poderá ser efetuada ou pela variação da amplitude de flexão do diafragma, ou pelo número de flexões na unidade de tempo.
- 2.4. Cada dispositivo de dosagem permitirá a aplicação de um reagente em um único ponto.
- 2.5. Esta especificação deverá ser revista, uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3.1. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- 3.1. As bombas dosadoras serão especificadas pelas capacidades máximas de dosagem por dispositivo e deverão possibilitar vazões de 10 a 200 litros por hora por dispositivo de dosagem, à pressão estabelecida.
- 3.2. A regulação da dosagem deverá estar vinculada a uma escala percentual, com espaçamento de pelo menos 2%, e passível de fixação em qualquer posição desejada.
- 3.3. Deverá haver dispositivo que permita a aplicação das soluções, seja à pressão atmosférica, seja em canalização submetida a pressões positivas ou negativas.
- 3.4. Para líquidos com materiais em suspensão, tais como suspensões de cal ou carvão ativado, deverão ser previstas válvulas especiais, que possibilitem a decantação nas válvulas em paradas temporárias, sem prejuízo do funcionamento, ou necessidade de desmontagem para recolocação em funcionamento.
- 3.5. O motor de acionamento deverá ser previsto para trabalho contínuo, em condições de máxima vazão e de pressão, sem aquecimento excessivo.

4. DETALHES CONSTRUTIVOS

- 4.1. O sistema de redução poderá ser de corôa sem fim, ou de engrenagens helicoidais, devendo sempre trabalhar imersos em banho de óleo.
- 4.2. O redutor do tipo corôa sem fim deverá ter corôa de bronze fosforoso e rosca sem fim de aço e, no caso da redução por engrenagens helicoidais, estas serão de aço retificadas.
- 4.3. Todos os eixos de rotação contínua deverão ser de aço 1040 ou 1050 e deverão apoiar-se em rolamentos.
- 4.4. O excêntrico de acionamento do cabeçote de dosagem deverá ser construído em aço 1040 ou 1050 e o seu contato com o percursor do diafragma deverá ser através de rolamento.
- 4.5. A carcaça do conjunto poderá ser de alumínio com liga de magnésio, ou de ferro fundido cinzento. Em ambos os casos, a tinta deverá ser do tipo «epoxy».
- 4.6. A caixa de redução deverá estar munida de um visor de nível de óleo, com marcação de máximo e mínimo.
- 4.7. A câmara do diafragma será construída em plástico transparente e permitindo a observação da substância química e a constatação de eventual anormalidade que possa ocorrer.
- 4.8. Todos os componentes que entram em contato com a solução em dosagem, ou vierem a entrar no caso de rompimento do diafragma, devem ser de matéria resistente ao mesmo, em imersão. As guarnições, válvulas de retenção e o diafragma deverão ser de elastômeros com alta resistência às condições mecânicas e químicas.
- 4.9. O sistema câmara-diafragma deverá estar constituído de forma que no caso de ruptura do diafragma o líquido em dosagem não atinja as partes mecânicas.
- 4.10. Os parafusos de fixação do conjunto diafragma-câmara, deverão ser de aço inoxidável.

4.11. Todo o sistema de ligação no ponto de aplicação, bem como o de captação do líquido a ser dosado no seu respectivo recipiente, assim como as mangueiras de plástico correspondentes fazem parte do

dosador e deverão, por isso, ser fornecidos juntamente com o mesmo.

4.12. Toda bomba dosadora deverá ser fornecida com instruções de operação e manutenção, bem como lista de peças de reposição.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N.º 10

TANQUES DE PREPARO DE SUSPENSÃO DE CARVÃO ATIVADO

FESB — CETESB — ESP-10 — JULHO/1970

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento de tanques de preparo de suspensão de carvão ativado a serem utilizados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Os tanques de preparo de suspensão de carvão ativado deverão ser construídos em chapas de aço soldadas com revestimento interno de borracha. Sua tampa será de chapa metálica bem ajustada, com junta de vedação.

2.2. Cada tanque de preparo de suspensão de carvão ativado deverá permitir o preparo de suspensão de 5% de concentração para a dosagem máxima prevista durante 12 horas consecutivas.

2.3. A localização dos tanques de preparo de suspensão de carvão ativado deverá ser fora da Casa de Química, em edifício separado, devido aos inconvenientes de manipulação de carvão pulverizado.

2.4. O carregamento dos tanques deverá ser feito a partir de um pavimento superior àquele em que estes se situarem, através de tremonha, cujo tubo de extremidade deverá ser suficientemente longo para mergulhar, no mínimo, 25 centímetros abaixo da superfície do líquido no tanque.

2.5. O pavimento de carregamento deverá ser dotado de um retentor de pó.

2.6. Os orifícios de passagem do tubo de alimentação de água, do tubo de alimentação de carvão em pó, do tubo de entrada de ar e do eixo do agitador, deverão ser bem rejuntados.

2.7. A tampa dos tanques deverá, ainda, ter uma abertura de 0,50 x 0,50 m, para inspeção, aparafusada e com juntas de vedação.

2.8. Os tanques deverão possuir, na parte externa, indicador de nível do líquido de duas descargas junto ao fundo, uma para alimentação das bombas que enviarão a suspensão até os tanques de armazenamento situados na Casa de Química e outra para limpeza.

2.9. Cada tanque deverá ser dotado de um agitador de eixo vertical, para agitação.

2.10. Os motores elétricos dos conjuntos motor-bomba e dos agitadores deverão ser totalmente fechados e blindados. Esses motores e mais os interruptores deverão ser à prova de explosão.

2.11. Os tanques de preparo de suspensão de carvão ativado deverão ter dimensões de acordo com o projeto.

2.12. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

DOSADORES A SÊCO PARA CAL E SULFATO DE ALUMÍNIO

FESB — CETESB — ESP-11 — OUTUBRO/1970

1. OBJETIVO

- 1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis no recebimento de dosadores a sêco para cal e sulfato de alumínio a serem empregados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

- 2.1. Os aparelhos desta especificação destinam-se à dosagem de sulfato de alumínio ou cal hidratada em pó ou em grânulos pequenos, seguida de dissolução e posterior aplicação.
- 2.2. O erro de repetibilidade de dosagem deverá ficar compreendido na faixa de $\pm 5\%$ da dosagem ajustada.
- 2.3. O fornecimento do equipamento compreende: dosador, câmara de carga, caixa de dissolução com agitador e válvula de drenagem da caixa de dissolução.
- 2.4. Os aparelhos deverão obedecer às características da Tabela I.
- 2.5. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1. Detalhes construtivos

- 3.1.1. A câmara de carga deverá ter formato cônico, com a parte menor voltada para baixo e provida de agitadores de pó, com movimento rente à paredes da câmara, para permitir que o produto químico seja totalmente utilizado.

- 3.1.2. Todo sistema de redução de velocidades em que se usam engrenagens, deverá ficar em banho de óleo, devendo existir na caixa, um visor que possibilite a observação do nível do óleo.

- 3.1.3. Todas as buchas que operam em contato com o pó ou que estejam sujeitas à poeira, deverão ser protegidas por selos mecânicos.

- 3.1.4. A câmara de dissolução deverá ser dimensionada para um tempo mínimo de detenção de 2 minutos, para uma concentração de 5%. O misturador deverá ser dimensionado para uma agitação intensa com potência especificada de 1,0 HP/m³.

- 3.1.5. A válvula de drenagem deverá ser do tipo de diafragma.

3.2. Materiais de construção

- 3.2.1. A carcaça deverá ser de aço inoxidável ou aço carbono 1010 com revestimento de «epoxy».
- 3.2.2. A parte interna da câmara de carga, no caso de ser de aço ao carbono, deverá ser revestida com epoxy-fenólico.
- 3.2.3. O agitador de pó, bem como todos os seus componentes que entrem em contato com o pó, e o eixo do agitador de líquido, deverão ser de aço inoxidável.
- 3.2.4. As partes fundidas que entram em contato com o sulfato de alumínio, deverão ser de aço inoxidável ou ferro fundido com alto teor de silício. No caso de dosadores para cal essas partes poderão ser de ferro fundido.

3.2.5 A câmara de mistura deverá ser de aço inoxidável ou de aço ao carbono revestido com PVC ou ebonite (revestimento com espessura mínima de 3 mm). Na parte inferior, sujeita à erosão, o revestimento deverá ser semi-elástico, com a espessura mínima de 6 mm. No caso do aparelho ser utilizado para a dosagem de cal, o revestimento poderá ser de «epoxy».

TABELA I

Características dos dosadores a seco para cal e sulfato de alumínio.

Tamanho	Capacidades em litro/hora
1	2,5 a 50
2	7,5 a 150
3	20,0 a 400

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N.º 12

**DOSADORES A SECO, TIPO VOLUMÉTRICO
PARA COMPOSTOS DE FLUOR**

FESB - CETESB ESP-12 - OUTUBRO/1970

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificação fixa os característicos mínimos exigíveis do recebimento de dosadores a seco, tipo volumétrico para compostos de fluor a serem utilizados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

- 2.1. Os dosadores a seco, tipo volumétrico para mínimos exigidos ao recebimento de dosadores compostos de fluor, destinam-se à dosagem do produto em grânulos pequenos, com posterior dissolução em uma câmara provida de agitador, com aplicação na água.
- 2.2. O erro máximo admissível será de $\pm 5\%$ da dosagem ajustada.
- 2.3. O fornecimento do equipamento compreende: dosador com o silo de carga, câmara de dissolução com agitador e válvula de drenagem.
- 2.4. Os aparelhos deverão obedecer às características da Tabela I.
- 2.5. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1. Detalhes construtivos

3.1.1. O silo deverá ter formato cônico, com a parte menor voltada para baixo e será provido de agitadores

de pó, cujo movimento rente às paredes permitirá a utilização total do produto químico.

3.1.2. Todas as buchas que operam expostas ao pó ou que estejam sujeitas à poeira deverão ser protegidas por selos mecânicos.

3.1.3. Todo sistema de redução de velocidade em que se usam engrenagens, deverá ficar em banho de óleo, devendo existir na caixa, um visor que permita a observação do nível do óleo.

3.1.4. A câmara de dissolução deverá ser dimensionada para um tempo mínimo de detenção de 5 minutos, para uma concentração de 0,2%. O agitador da solução deverá ser dimensionado para uma potência específica de 1,0 C.V./m³.

3.1.5. A válvula de drenagem deverá ser do tipo de diafragma.

3.2. Materiais de construção

3.2.1. As partes internas do silo de carga, que entram em contato com o pó deverão ser revestidas com epoxy-fenólico ou poderão ser de aço inoxidável sem revestimento.

3.2.2. Todas as demais partes inclusive as internas, deverão estar protegidas com «primer» à base de «epoxy».

- 3.2.3. Os componentes do agitador que entram em contato com o pó deverão ser de aço inoxidável.
- 3.2.4. O eixo do agitador da solução, a hélice e sua luva de ligação deverão ser de aço inoxidável.
- 3.2.5. As partes fundidas que entram em contato com o pó deverão ser de aço inoxidável ou de ligas inatacáveis pelo produto químico utilizado.
- 3.2.6. A câmara de dissolução deverá ser de aço inoxidável ou de aço ao carbono revestido com ebonite ou com PVC. O revestimento,

neste caso, deverá ter espessura mínima de 3 mm. Na parte da câmara, frontal ao agitador, onde existe intensa agitação, o revestimento deverá ter uma espessura mínima de 5 mm.

TABELA I

Características dos dosadores a seco, tipo volumétrico para compostos de fluor.

Tamanho	Capacidade Kg/hora
1	0,2 a 2
2	0,5 a 5
3	1,5 a 15

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N.º 13

INDICADORES DE VAZÃO PARA MEDIDORES PARSHALL

FESB — CETESB — ESP-13 — OUTUBRO/1970

1. OBJETIVO

- 1.1. Esta especificação fixa os carcteristicos mínimos exigíveis no recebimento de indicadores de vazão para medidores Parshall a serem utilizados em estações de tratamento de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

- 2.1. Classificação de acôrdo com o método de detecção das posições:

2.1.1. Indicador de vazão para medidor Parshall com medição direta sôbre o nível d'água na calha.

2.1.2. Indicador de vazão para medidor Parshall com medição através de câmara comunicante.

- 2.2. Classificação de acôrdo com as finalidades:

2.2.1. Indicador de vazão para medidor Parshall com leitura no local de medição.

2.2.2. Indicador de vazão para medidor Parshall com transmissão de dados. Este tipo permite a leitura da vazão em outro local, através da transmissão dos dados a um receptor-indicador.

2.2.3. Indicador de vazão para medidor Parshall com transmissão de dados e registrador. Possui as mesmas características do tipo indicado no item 2.2.2, acrescidas da regis-tração.

2.2.4. Indicador de vazão para medidor Parshall com tranmissão, registra-dor e totalizador de dados. Possui as mesmas características do tipo indicado no item 2.2.3, acrescidas da totalização da vazão ao longo tempo.

2.2.5. Indicadores de vazão para medidor Parshall com funções especiais. Possuem uma ou mais caracteris-ticas dos tipos indicados nos itens anteriores, acrescidas de funções especiais, tais como comandos de bombas de recalque, comandos de dosagens de reagentes, etc..

2.3. O sistema de transmissão de posições, po-derá ser por sinais elétricos ou pneumá-ticos.

2.4. O fornecimento do conjunto compreende o aparelho completo, com todos os acessórios para executar as funções dos itens 2.2.1 ao 2.2.5, excluindo as tubulações de inter-ligação e fios elétricos.

- 2.5. O erro máximo admissível no final do processamento será de $\pm 2\%$.
- 2.6. A gama de medição deverá obedecer à Tabela I.
- 2.7. Esta especificação deverá ser revista uma vez decorridos 2 (dois) anos do início de sua vigência.

3. CONDIÇÕES ESPECIFICAS

- 3.1. Nos casos de leitura no local da medição, ou seja, nos aparelhos do item 2.2.1, a escala deverá ter diâmetro igual ou superior a 180 mm. No caso de escalas retas, estas deverão ter no mínimo 250 mm.
- 3.2. Nos casos em que deva ser feita a transmissão de dados (telemedição), no transmissor deverá haver escalas semelhantes às do item 3.1.
- 3.3. O registrador deverá ter o diâmetro de 250 mm no mínimo, com velocidade de 1 (uma) rotação em cada 24 horas, nos casos de cartas circulares. Nos casos de cartas contínuas (rôlos), a largura útil deverá ter 100 mm no mínimo, com velocidade mínima de 50 cm em 24 horas.
- 3.4. A altura do centro da escala do medidor local deverá ser de aproximadamente 1,50 m em relação ao piso.
- 3.5. Todas as partes executadas em aço ou em ferro fundido expostas à atmosfera deverão ser protegidas com «primer» à base de «epoxy» antes da cobertura de acaba-

mento. As partes de alumínio deverão ser anodizadas ou pintadas com primer» de cromato de zinco antes da pintura de acabamento.

- 3.6. Todos os cabos de aço que eventualmente sejam utilizados para transmissão mecânica de movimentos deverão ser de aço inoxidável tipo trançado, de modelo especial para instrumentos.
- 3.7. As alturas ou distâncias da bóia ou flutuador em relação à escala do indicador deverão ser reguláveis por meio de parafusos, para ajustamentos finos.
- 3.8. Todos os componentes mecânicos utilizados no indicador local ou no transmissor deverão ser balanceados e produzir o mínimo possível de atrito, de forma a possibilitar variações de até 1% da escala do aparelho.

TABELA I

Características dos indicadores de vazão para medidores Parshall.

Parshall (garganta) CM.	Amplitude de medição L/S	Subdivisões principais de escala
7,6	0 — 50	5
15,2	0 — 110	10
22,8	0 — 240	25
30,5	0 — 440	50
45,7	0 — 680	50
61,0	0 — 920	100
91,5	0 — 1.410	100
122,0	0 — 1.910	250