



[Handwritten signatures in blue ink]

ESPECIFICAÇÃO DE FORNECIMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL E EQUIPAMENTOS

NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DA OBRA

MINUTA DA PROPOSTA



-1-
349/91

ETAR - CÂMARA MUNICIPAL DE CUBA

SISTEMA BIOLÓGICO R.B.C. (BIODISCOS)

1 - PARÂMETROS BASE

2 - PARÂMETROS DE CÁLCULO

Seguiram-se os elementos indicados sobre captações, coeficientes de ponta, coeficiente de afluência à rede, carga orgânica e população intermédia.

Assim, foram tomados esses valores pelos constantes em regulamentos de especialidade e normas correntes de projecto:

- . população ----- 4 100 hab.
- . caudal médio diário (15 horas) ----- 7,3 l/s
- . captação ----- 120 l/hab./dia
- . caudal de ponta horário (dia maior de consumo) --- 49,2 m3/hora
- . coeficiente de afluência de esgoto à rede ----- 0,8
- . carga orgânica ----- 54 g DBO/hab./dia
- . carga de S.S.T. ----- 90 g S.S.T./hab./dia



[Handwritten signatures and initials in blue ink]

3 - VALORES DIMENSIONAIS HIDRÁULICOS E QUALITATIVOS

- . caudal máximo instantâneo ----- 13,6 l/s
- . caudal médio horário ----- 26,2 m3/hora
- . caudal ponta instantâneo ----- 13,6 l/s
- . caudal diário ----- 393 m3/dia
- . concentração máxima afluente em CBO₅ ----- 562,5 mg/l
- . concentração máxima afluente s. suspensos ----- 937,5 mg/l S.S.T.
- . concentração efluente tratado ----- 93,3% remoção CBO₅
96,0% remoção s. suspensos

4 - ÓRGÃOS

4.1 - Emissário

Da caixa Cl será instalado um emissário até à obra de entrada Ø 200 mm.

4.2 - Obra de entrada

Este órgão é constituído por 2 dispositivos de gradagem, 2 desarenadores e um dispositivo de medição de caudais do tipo PARSHALL.



[Handwritten signatures and initials in blue ink]

O canal de condução será rectangular, em betão alisado, com 0,10 m de rasto nas zonas de entrada e saída, 0,15 m de rasto nos desarenadores e 0,20 m de gradagem.

As inclinações do canal serão de 1% nas zonas de entrada, saída e gradagem e calculadas a 0,5% na zona dos desarenadores.

Os desarenadores terão 25 m de desenvolvimento, compreendendo uma caixa de cerca de 50 litros, para deposição de areias.

A dimensão mínima das partículas capturadas será 0,25 mm, correspondendo a uma velocidade vertical de deposição de 2,7 cm/s.

4.3 - Decantação e digestão

4.3.1 - Dimensionamento da decantação

Atendendo aos valores usuais de tempos de decantação:

- . primária ----- tr > 1.5 h para o caudal médio
tr > 0.5 h para o caudal máximo
- . secundária ----- tr > 2.0 h para o caudal médio
tr > 1.0 h para o caudal máximo

obtêm-se os seguintes volumes para os decantadores:

- . primário ----- 12,4 m³
- . secundário ----- 22 m³



[Handwritten signatures and initials in blue ink]

4.3.2 - Tempos de retenção na decantação

. caudal mínimo - 1,1 l/s - tr (primário) = 3,0 h
tr (secund.) = 4,6 h

. caudal máximo
instantâneo final - 4,4 l/s - tr (primário) = 0,8 h
tr (secund.) = 1,5 h

4.3.3 - Dimensionamento da zona de digestão

O volume de um digestor é função das captações de lamas frescas (primárias e secundárias) e formas digeridas destas. Os valores das captações usualmente utilizados são:

. lf - captação de lamas frescas dos:
decantador primário ----- 1,3 l/hab./dia
decantador secundário ----- 0,3 l/hab./dia

. ld - captação de lamas digeridas:
(primárias) ----- 0,34 l/hab./dia
(secundárias) ----- 0,09 l/hab./dia

td - tempo de digestão ----- 40 dias

o volume do digestor é calculado por:

$V = \text{População} \times t_d \times (E_{lf} + E_{ld}) / 2$ sendo neste caso igual a
60 m³

$$4\,000 \times 40 \times \frac{1,60 + 0,43}{2} = 160\,000\,m^3$$



4.3.4 - Definição de formas da decantação primária e digestão

Em relação a este item, e conforme os valores de 4.2.1, a opção de conjuntos deverá ser efectuada entre:

- a) - Decantador tronco-cónico e digestor separado
- b) - Decantador prismático e digestor separado
- c) - Decantação e digestão no mesmo órgão, conhecido como tanque IMHOFF

A geometria escolhida foi a do ITEM C) pela economia que representa face à separação em dois órgãos (decantador e digestor).

Assim, e vidé os desenhos de pormenor, as dimensões gerais do tanque IMHOFF, obtidas por optimização de geometrias, serão:

- . largura ----- 6,9 m
- . comprimento da decantação ----- 6,5 m
- . altura total fora do terreno ----- 0,5 m
- . profundidade total ----- 5,35 m

7-
349/91

4.3.5 - Definição de formas da decantação secundária

Considerando os valores de 4.2.1 e optando por uma geometria tronco-piramidal, obtem-se:

- . diâmetro interno ----- 6,4 m
- . altura total fora do terreno ----- 0,5 m
- . profundidade total ----- 6,0 m

4.4 - Tanque do disco biológico (RBC)

O órgão destinado à recepção do sistema do tratamento biológico RBC terá a forma prismática rectangular recta com maciços nas zonas de apoio do eixo de rotação e motor, além dos maciços estruturais necessários.

Possuirá como dimensões internas 8,00 x 4,40 m para uma altura de 2,0 m, sendo a espessura das paredes 0,20 m e da laje de fundo 0,25 m.

4.5 - Destino das lamas digeridas

Propomos duas soluções em alternativa:

O esvaziamento periódico recomendado pelo GAT afigura-se-nos oneroso em custos de exploração, sendo de estudar a eventual construção futura de leitos de secagem caso os custos de terreno o justifiquem.

Estima-se a necessidade duma área de 240 m² caso optem por essa solução.



4.6 - Poços de bombagem e câmaras de manobras

Em todos os órgãos, que necessitam de elevação de caudal ao circuito, foram previstos poços de instalação dos grupos de elevação e câmaras de manobras equipadas com válvulas de seccionamento e de retenção.

Presume-se que seja possível apenas um grupo de elevação de lamas da base do decantador secundário para a entrada do digestor.

5 - EDIFÍCIO DE APOIO E SERVIÇO

Propomos um edifício com funções polivalentes social/trabalho para utilização pelo operador da E.T.A.R., como local de trabalho e resguardo:

. área bruta - 3,50 m x 4,50 ----- 14 m²

. áreas interiores:

- vestíbulo ----- 2,25 m²

- instalações sanitárias (com duche) ----- 4,00 m²

- zona de trabalho, armazenamento e quadros
eléctricos ----- 7,75 m²



6 - CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Para esta estação foram estudados os trajectos:

- Afluentes
- Efluente do IMHOFF ao tanque do disco biológico
- Efluente do tanque ao decantador secundário
- Lamas do decantador secundário à zona de digestão do IMHOFF
- Lamas digeridas do IMHOFF aos leitos de secagem
- Efluente
- Rede de distribuição e água

do seguinte modo:

6.1 - Afluente

O caudal chegará, via gravítica à obra de entrada onde será gradado, desarenado e eventualmente medido.

Considerou-se que seria possível elevar a soleira de modo a que a obra de entrada fique, no mínimo, ao nível do dolo.



10-
349/91

6.2 - Lamas do decantador secundário à zona de digestão do IMHOFF

As lamas produzidas no decantador secundário irão receber tratamento, junto com as lamas primárias, na zona de digestão do IMHOFF. A ligação decantador secundário/IMHOFF será assegurada por tubagem Ø 75 mm em PVC rígido.

O caudal será transportado em pressão assegurada por um grupo submersível.

6.3 - Rede de distribuição de água

Além de se efectuar um abastecimento ao edifício de apoio, foram previstas tomadas de água destinadas à ligação de mangueira(s) para lavagens de órgãos outras necessidades. O material proposto é o cloreto de polivinilo PVC pela sua resistência e facilidade de montagem, sendo instalado a Ø 50 mm.



11-
349/91

7 - ARRANJOS EXTERIORES (A construir pela Câmara Municipal de Cuba)

7.1 - Vedação

Propomos a vedação de todo o perímetro do recinto em rede com tubos de ferro assentes em maciços de betão.

7.2 - Pavimentos

Toda a zona foi prevista, variando a função consoante as cargas que recebe o pavimento, sendo:

- a) - Pavimentos com carga de veículos bloco de 8 cm de espessura sobre 4 cm de areia e 10 cm de cascalho compactado
- b) - Pavimentos sem carga de veículos camada de 4 cm de gravilha com semi-penetração betuminosa sobre 10 cm de cascalho compactado.

As restantes zonas serão deixadas em terreno natural, a tratar com revestimento vegetal.

7.3 - Iluminação geral (Exterior)

Previu-se a iluminação geral por intermédio de 7 pontos de luz, sendo 4 colocados no perímetro vedado e 3 no interior da ETAR.



12 -
349/91

A iluminação será fornecida por dois tipos de dispositivos:

- a) - Postes equipados com lâmpadas de vapor de mercúrio
- b) - Olhos de boi, na escada de acesso e passagem do IMHOFF com um interruptor geral iluminado

Optou-se por distribuir as lâmpadas dos postes pelas 3 fases disponíveis de modo a obter um melhor equilíbrio entre elas.

Os cabos de alimentação serão do tipo VAV 2 x 2,5 + /2,5.

8 - REDES

As redes de águas serão executadas em tubo de ferro galvanizado da série média com todos os acessórios, sendo o contador seccionado por duas válvulas em latão. As secções serão as adequadas a uma correcta alimentação dos dispositivos contando-se com uma pressão corrente à soleira.

As tubagens enterradas serão em PVC.

Os esgotos serão executados em tubo PVC nos diâmetros regulamentares utilizando-se sifões de pavimento para todas as louças não sifonadas e sifões do mesmo material, do tipo garrafa, para os lava-louças.



-13-
349/91

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

9 - ILUMINAÇÃO E TOMADAS NO EDIFÍCIO

Os condutores para os circuitos de iluminação serão do tipo VV com 2 x x 1,5 mm² de secção, protegidos por disjuntores unipolares de 10 A. Os circuitos de tomadas serão alimentados com condutores VV de 2 x 2,5 + + T2,5 mm², protegidos por disjuntores unipolares de 16 A.

O condutor de terra deverá estar presente em todas as tomadas.

Todos os condutores serão montados nas paredes sobre abraçadeiras.

Cada sala terá um interruptor para comando local da iluminação.

Prevê-se também a colocação de apliques para iluminação..

10 - QUADROS

Quadro geral da instalação.

Terá os comandos e alimentação dos seguintes órgãos:

- . Bombas de elevação
- . Motoredutor do Biodisco
- . Bombas de elevação de lamas
- . Iluminação da E.T.A.R.
- . Tomadas de 380 V
- . Tomadas de 24 V



. Comandos

. Reserva

Será constituído por um painel de fixação à parede com as dimensões aproximadas de 1 000 x 700 x 300 mm.

Este painel será constituído em chapa de aço zincor de 2 mm de espessura quinada mecanicamente, devidamente tratada contra a corrosão e pintada a esmalte.

Toda a aparelhagem ficará montada sobre chassis constituídos por perfilados metálicos especialmente tratados contra a corrosão.

O barramento será de cobre electrolítico apoiado sobre suportes de material higroscópico de grande rigidez dieléctrica e resistência mecânica.

Os equipamentos a instalar serão dos seguintes tipos e marcas:

- Interruptor 3 x 40 A, marca SONTHEIMER
- Interruptores de 25 A, marca SONTHEIMER
- Bases corta circuitos fusíveis 40 A, marca SPRECHER
- Fusíveis de cartucho, marca CAPELIN
- Voltímetro VFQ 96 0-500 V, marca FRAPIL
- Amperímetros AFQ 96 0-10/20, marca FRAPIL
- Disjuntores unipolares de 1,10 e 16 A, marca BBC
- Transformadores de tensão da marca RAELME



15-
349/91

- Contactores disjuntores do tipo CAT3-12 para motores, de 1,6 e 2 CV, marca SPRECHER
- Botoneiras de comando tipo DT 2, marca SPRECHER
- Sinalizadores do tipo DL 2, marca SPRECHER

11 - ESPECIFICAÇÃO DE FORNECIMENTO DOS ÓRGÃOS ELECTROMECAÑICOS
MAIS IMPORTANTES

a) - 1 Grupo Electromba do tipo submersível:

- marca ----- PUMPEX
- tipo ----- KL/KF62-3 VORTEX
- alturas manométricas ----- 5 m.c.a. - 6 m.c.a.
- débitos ----- 5,0 l/s - 3,6 l/s
- passagem de sólidos ----- 60 mm
- intensidade de cor ----- 2,8 A
- potência ----- 1,6 CV
- r.p.m. ----- 2 750



[Handwritten signatures and initials]

b) - BIODISCO

Será fornecido um Biodisco do tipo 762 com as seguintes características principais:

- marca ----- ALPHA ENVIREX
- tipo ----- Série-3 estágios
- material de construção ----- polietileno de alta e
baixa densidade
- diâmetro ----- 3,6 metros
- comprimento ----- 3,05 metros
- área de contacto ----- 11 000 m²
- potência do motoredutor (absorvida) ----- 3,0 KW
- dimensões de implantação internas:

8,00 m x 4,50 m x 2,01 m

Lisboa, 22 de Fevereiro de 1991

OH2-ÁGUAS TÉCNICA E SERVIÇOS, LDA.
Um Gerente

[Handwritten signature]