

ETE PONTE DO CAIXÃO

DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

1. APRESENTAÇÃO

O presente se constitui no Relatório dos Estudos Preliminares e Dimensionamento da Estação de Tratamento de Esgotos Ponte do Caixão, em Piracicaba - SP, atendendo ao estipulado no Contrato assinado entre o SEMAE e o Consórcio Saneamento de Piracicaba.

São apresentados todos os estudos e resumo das deliberações e reuniões para definição e caracterização da ETE a ser construída.

2. CONCEPÇÃO DA ETE

2.1 Localização

O Projeto Básico da ETE - Ponte do Caixão foi elaborado pela PROESPLAN Engenharia, que definiu a sua localização em terreno situado na margem esquerda do Rio Piracicaba, à montante da Ponte do Caixão, com área total de 10,6 ha, dos quais 3,9 ha estão situados em APP.

Foi dimensionada para atender uma população de 150.000 hab, com possibilidade de expansão futura.

2.2 Concepção Básica

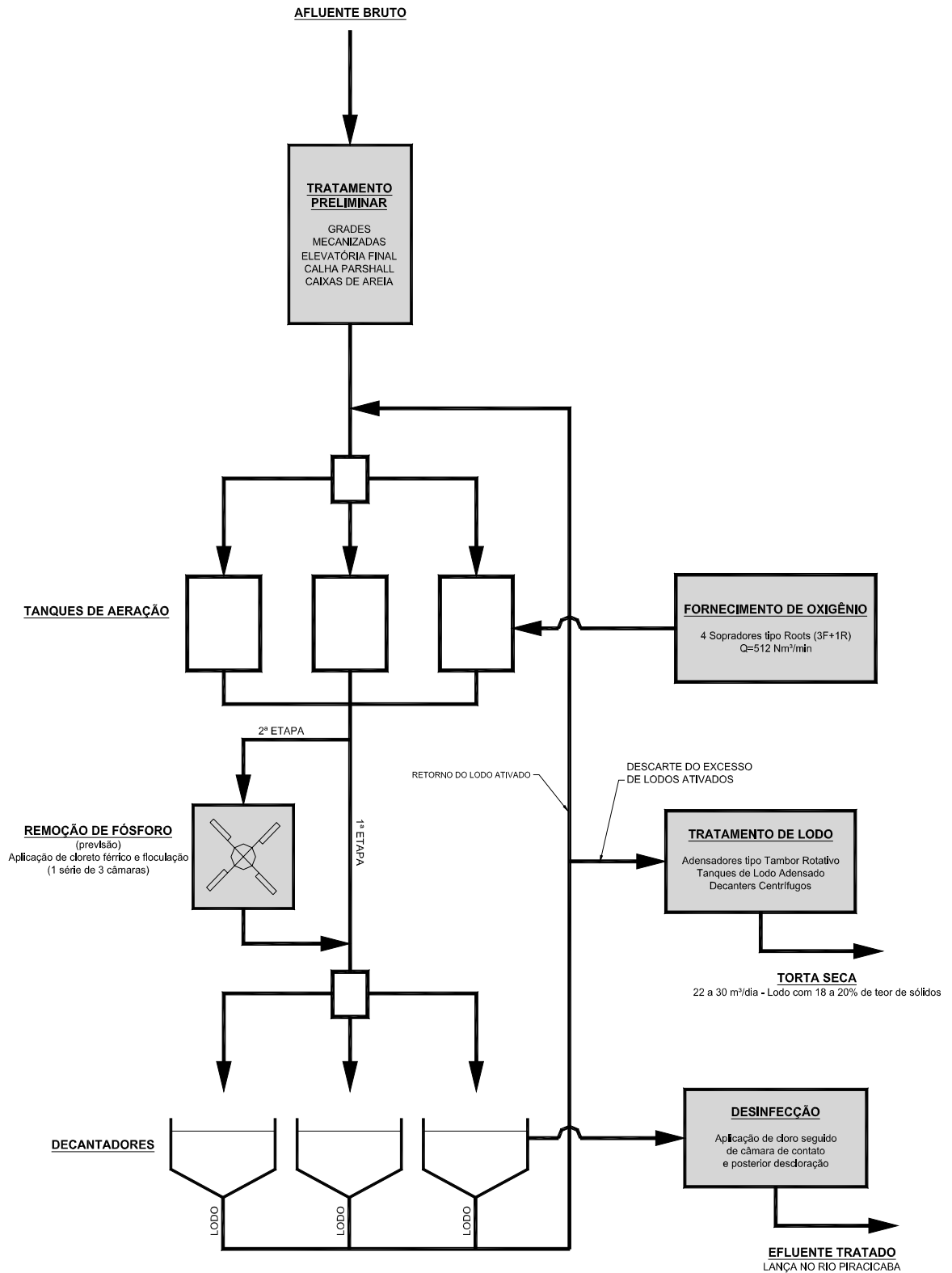
Em vista das necessidades de tratamento dos esgotos de Piracicaba, a PROESPLAN ENGENHARIA desenvolveu para a ETE Ponte do Caixão, projeto básico do sistema de tratamento de esgotos através de sistema clássico de lodo ativado por aeração prolongada. Ainda, será prevista a futura implantação de unidades para a remoção química de fósforo.

Assim, o sistema de tratamento de esgotos terá as seguintes unidades:

- Tratamento Preliminar através de grades, peneiras e desarenadores mecanizados.
- Tratamento biológico aeróbico, por lodos ativados por aeração prolongada, com futura implementação de sistema de nitrificação e desnitrificação simultâneas, através de controle da aeração;
- Sistema de aplicação de produtos químicos, de coagulação e floculação, para implantação futura, para a remoção adicional de fósforo;
- Desinfecção do efluente final por cloração seguido de futura descloração;
- Adensamento mecanizado do lodo

- Desaguamento do lodo através de decanters centrífugos.

A seguir o Fluxograma Básico da ETE Ponte do Caixão.



O quadro a seguir apresenta as características principais do esgoto afluyente que deverá ser tratado e sua evolução ao longo do horizonte de projeto.

Parâmetro	Unidade	ANO				
		2008	2010	2015	2020	2025
População atendida	hab	128.211	131.696	138.803	145.739	151.265
Vazão média	L/s	342,00	354,37	373,50	392,15	407,02
Vazão média	m³/dia	29.549	30.618	32.270	33.882	35.167
Vazão do dia de maior contribuição	L/s	477,06	477,06	477,06	477,06	477,06
Vazão do dia de maior contribuição	m³/dia	50.294	50.294	50.294	50.294	50.294
Vazão máxima	L/s	687,16	687,16	687,16	687,16	687,16
Carga de DBO	kg/dia	6.923	7.112	7.495	7.870	8.168
Concentração de DBO	mg/L	234	232	232	232	232
Carga de DQO	kg/dia	13.847	14.223	14.991	15.740	16.337
Concentração de DQO	mg/L	468	464	464	464	464
Carga de N-NKT	kg/dia	1.149	1.181	1.244	1.306	1.356
Concentração de N-NKT	mg/L	39	39	39	39	39
Carga de Fósforo (P)	kg/dia	152	156	165	173	180
Concentração de Fósforo (P)	mg/L	5,2	5,1	5,1	5,1	5,1
NMP de coliformes fecais/100ml		4,3E+07	4,3E+07	4,3E+07	4,3E+07	4,3E+07

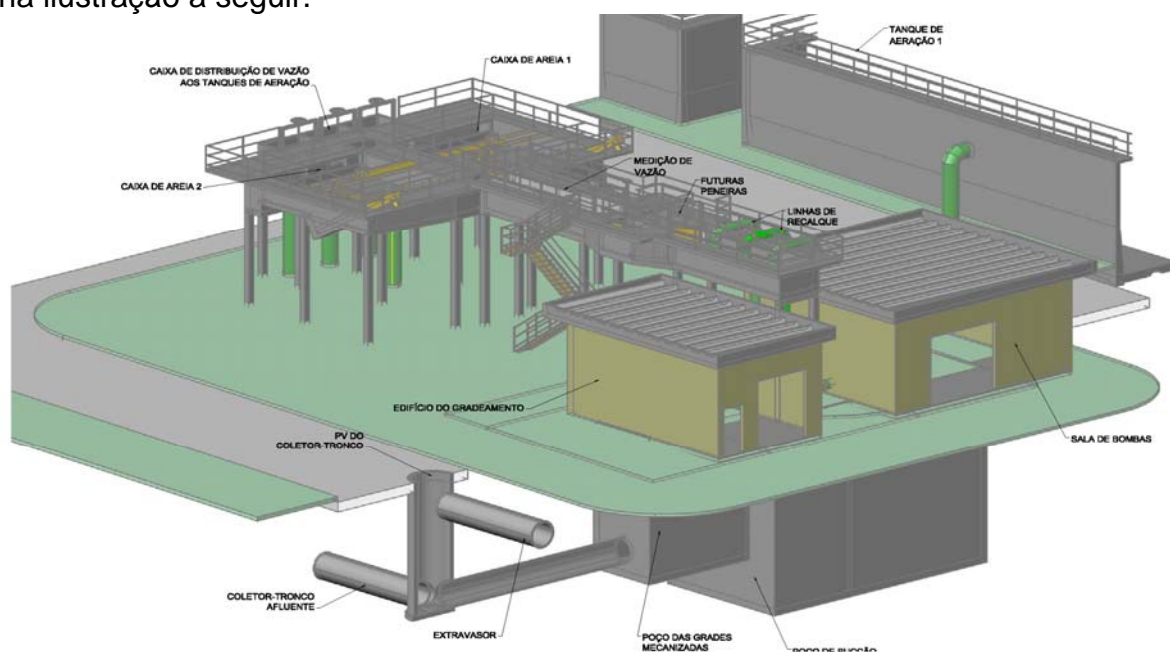
DBO = 54 g/hab.dia - DQO = 2 x DBO - N-NKT = 0,166 x DBO - P = 0,022 x DBO

NMP coli fecal = 10^{12} CF/hab.dia, com morte de 90% até atingir a ETE

3. DESCRITIVO DAS UNIDADES

3.1 Tratamento Preliminar

O tratamento preliminar será composto por Gradeamento Grossoiro, Estação Elevatória Final, previsão para Peneiras Mecanizadas, medição de vazão através de Calha Parshall e Caixas de Desarenação Mecanizadas, cujo arranjo é apresentado na ilustração a seguir.



O poço das grades mecanizadas terá cerca de 7,50 m de profundidade, resultante da cota de chegada do coletor tronco afluente. Serão instaladas duas grades paralelas, do tipo vertical acionadas por correntes ou cremalheira, com abertura de 20 mm.

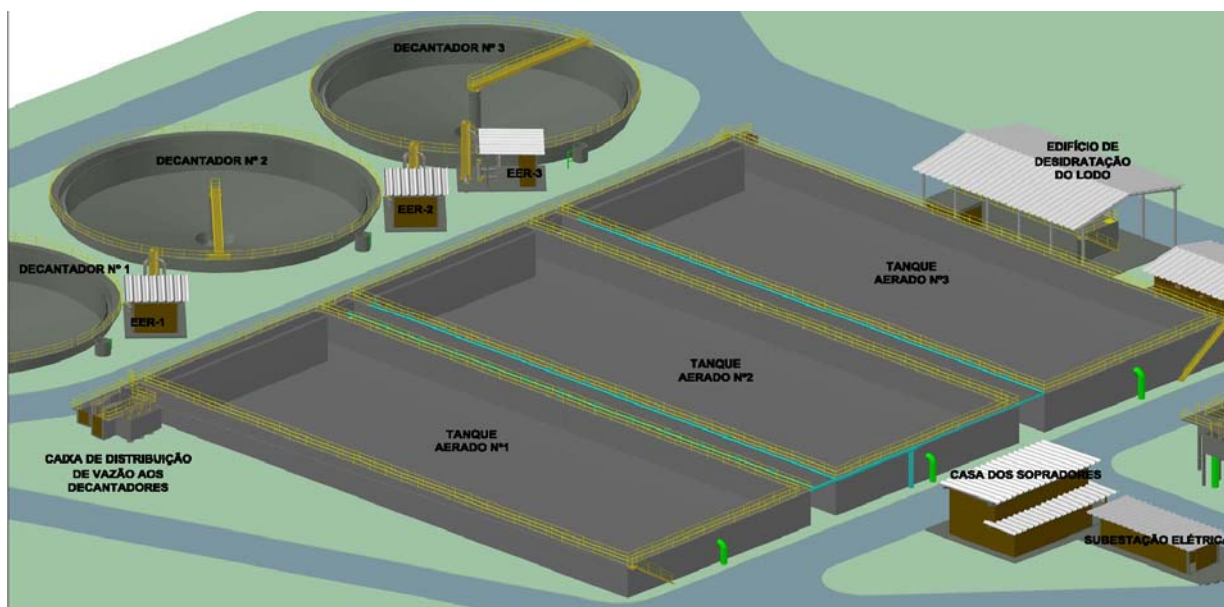
A Estação Elevatória Final será do tipo “Poço Seco” com 3 bombas centrífugas de eixo horizontal e sucção axial assentadas em uma sala cujo piso ficará cerca de 8,50 m abaixo do nível do terreno. As bombas trabalharão afogadas, succionando de um poço alimentado a partir da caixa das grades. Cada bomba terá sua própria tubulação de recalque, as quais descarregarão o esgoto recalcado diretamente em um canal de uma estrutura elevada, apoiada sobre pilares, com cerca de 8,00 m de altura.

Esta estrutura acomodará os canais de distribuição às peneiras mecânicas, a calha Parshall, as caixas de desarenação e a estrutura de distribuição da vazão aos tanques aerados. As caixas de desarenação serão do tipo quadrada com raspador mecânico e parafuso classificador para remoção e lavagem da areia retida.

A estrutura de distribuição de vazão será equipada com comportas tipo vertedor para permitirem um ajuste fino da divisão do fluxo, bem como o eventual isolamento de um dos tanques aerados.

3.2 Tratamento Biológico

O Tratamento biológico será feito através do processo de lodos ativados por aeração prolongada. São previstos 3 tanques aerados em paralelo, cada um com 75,00 m de comprimento, 29,50 m de largura e 6,00 m de profundidade útil, seguidos de 3 decantadores circulares com 34,00 m de diâmetro, equipados com removedores de lodo mecanizados. Os tanques aerados foram divididos em 3 compartimento para facilitar eventuais trabalhos de manutenção. O arranjo aproximado dessas instalações é apresentado na figura a seguir.



O efluente dos tanques aerados serão coletados em um canal comum aos três tanques e conduzidos a uma estrutura para distribuição aos decantadores. Um medidor de vazão tipo Parshall será instalado na extremidade de jusante desse canal. A estrutura para distribuição da vazão aos decantadores servirá, futuramente, para interligação com sistema para remoção físico-química de fósforo.

O fornecimento de ar aos tanques será por meio de sopradores tipo Roots com velocidade variável. O ar será distribuído aos tanques através de tubulação assentada sob os passadiços. Para a difusão do ar foi prevista a utilização de difusores tipo membrana de bolhas finas fixados no fundo dos tanques. Os difusores foram distribuídos ao longo de todo o fundo de cada tanque e agrupados em 12 cadeias iguais, cada qual isolada por válvula com acionamento pneumático.

O lodo ativado será retirado dos decantadores por meio de três estações elevatórias, sendo uma para cada decantador e denominadas EER. Cada elevatória de lodo será equipada com duas bombas centrífugas de eixo horizontal e velocidade variável, sendo uma reserva da outra, além de uma chaminé de equilíbrio para receber o recalque das mesmas. As 3 chaminés de equilíbrio serão interligadas a uma única tubulação que conduzirá o lodo a ser recirculado até a estrutura de entrada, a montante da caixa de distribuição de vazão aos tanques aerados. Este arranjo visa garantir a equalização da quantidade de lodo que será retirada de cada um dos decantadores. A espuma formada no interior dos decantadores será coletada e concentrada em tanques posicionados ao lado de cada um dos decantadores e recalçada ao sistema de tratamento de lodo por meio de bombas de cavidades progressivas de eixo vertical.

3.3 Desinfecção

Por suas características, o efluente tratado pelo processo de lodos ativados deverá ser submetido a desinfecção antes de ser lançado no corpo receptor. A desinfecção será feita com gás cloro aplicado diretamente no efluente oriundo dos decantadores secundários em uma câmara de contato, com chicanas, de 1.260 m³ de volume útil. Este volume resultará em um tempo de contato mínimo de 30 minutos.

A aplicação do cloro será controlada pela vazão afluyente ao tanque de contato, medida à sua entrada através de medidor Parshall, com sinal enviado ao sistema automático de dosagem de cloro. A dosagem de cloro, para se ter efluente final com NMP ≤ 1000 C.F./100 mL após cerca de 30 minutos de contato, para efluentes de lodos ativados, fica na faixa de 2 a 8 mgCl₂/L, dependendo da qualidade do efluente.

O gás cloro será fornecido em cilindros de 900 kg e armazenado em um edifício destinado, unicamente, para esta finalidade e posicionado ao lado do tanque de contato. Este edifício terá, além de uma sala para armazenamento dos cilindros separada da sala dos dosadores, um sistema automático de exaustão e neutralização de gás cloro, para o caso de acidentes.

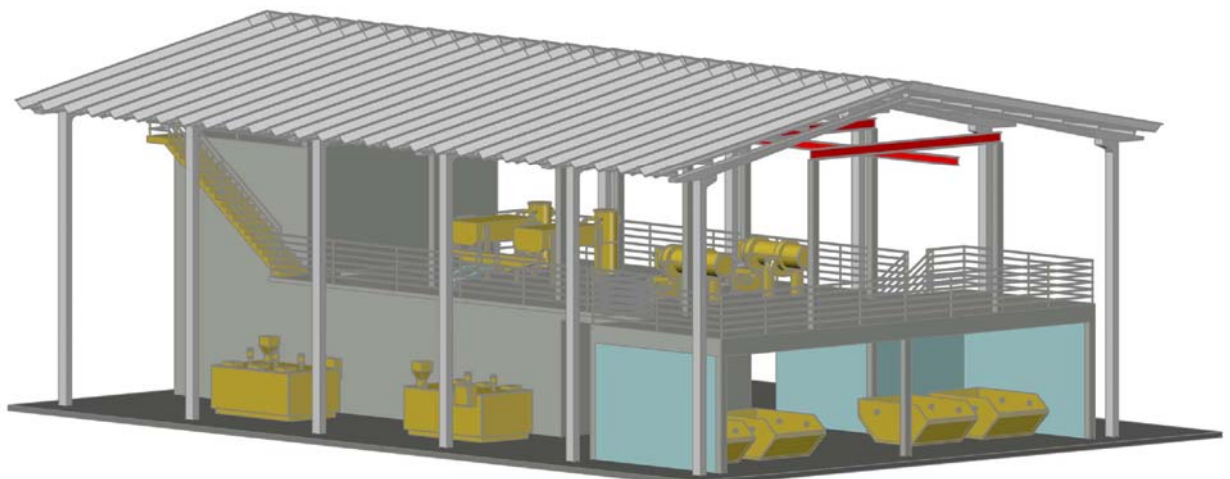
A figura a seguir mostra, de forma esquemática, o arranjo físico das instalações.



Foi prevista ainda, uma área para instalação futura de sistema de descloração do efluente desinfetado, além de todas as condições para sua implementação sem necessidade de interrupção de operação da estação.

3.4 Tratamento do Lodo

O excesso de lodos ativados será submetido a um processo de adensamento e deságue mecanizados antes de ser descartado, em instalações agrupadas em um único edifício, cujo layout é apresentado na figura a seguir.



As instalações serão compostas por um tanque de recebimento e homogeneização do excesso de lodos ativados, adensadores tipo rotativos, tanques de lodo adensado, decanters centrífugos, sistema de preparo e dosagem de polieletrólito e bombas tipo cavidades progressivas para recalque de lodo homogêneo, lodo adensado e lodo “seco”. Haverá também um compartimento fechado para acomodação das caçambas de armazenamento da “torta seca”.

O excesso de lodos ativados será retirado da tubulação de recirculação de lodo, valendo-se da pressão interna da mesma para alimentar o tanque de recebimento e homogeneização, com 180 m³ de volume, através de tubulação equipada com válvula de bloqueio e medidor de vazão tipo eletromagnético.

O lodo armazenado no tanque de recebimento e homogeneização será mantido sob agitação constante com auxílio de 2 agitadores tipo submersíveis instalados em diferentes pontos do mesmo.

Para o adensamento são previstos dois adensadores mecânicos tipo rotativos, alimentados com lodo proveniente do tanque de recebimento. A transferência do lodo para os adensadores será feita por bombas tipo cavidades progressivas com velocidade variável. Um floculador fornecido e instalado junto ao adensador fará a mistura do lodo com o polieletrólito proveniente do sistema de preparo e dosagem de polímeros.

O lodo adensado será colhido em uma moega comum aos dois equipamentos e distribuído, por gravidade, a 2 tanques de armazenamento cada um com 90 m³ de volume útil e equipados com agitadores similares aos do tanque de recebimento e homogeneização.

Um conjunto de bombas tipo cavidades progressivas fará a transferência do lodo adensado aos decanters centrífugos, sucionando diretamente dos tanques. A vazão será ajustada a partir da variação da velocidade das bombas. Um segundo sistema de preparo e dosagem fornecerá o polieletrólito necessários.

O lodo desaguado nos decanters será lançado em caçambas para armazenamento com auxílio de bombas de cavidades progressivas equipadas com moega na entrada e mangote na saída, cuja extremidade pederá ser deslocada e posicionada sobre qualquer uma das caçambas.

Os líquidos gerados no processo de desidratação do lodo serão encaminhados, por gravidade, ao poço de sucção da Estação Elevatória Final, através da rede coletora de rejeitos líquidos.

Além desses efluentes, a rede coletora de rejeitos líquidos receberá as descargas de fundo de todas as unidades da estação, bem como os lançamentos das instalações sanitárias distribuídas pela planta.

3.5 Água de Serviço

A estação contará com dois circuitos de distribuição de água, sendo um de água potável abastecido com água da rede do SEMAE e outro, de água de serviço alimentado com o efluente tratado, clorado e filtrado. Em uma mesma estrutura, denominada Reservatório de Água de Serviço, serão alojadas duas câmaras de reservação, com o reservatório de água potável acima do reservatório de água de serviço.

Para o condicionamento da água de serviço será utilizado um filtro de pressão de duplo fluxo, alimentado com água captada na saída do tanque de contato de cloro, através de bombas tipo submersíveis. O efluente resultante da lavagem desse filtro será lançado na rede coletora de rejeitos líquidos.

3.6 Edifícios de Apoio

A estação terá 4 edificações isoladas aonde serão abrigadas uma série de instalações de apoio, qual sejam:

- Edifício de Operação e Controle
- Edifício dos Vestiários e Oficina de Manutenção
- Subestação Elétrica
- Portaria

O edifício de Operação terá um conjunto de salas para as atividades administrativas, uma sala para os terminais de operação do Sistema Supervisório e os laboratórios.

A Subestação Elétrica terá capacidade para 2.000 kVA e foi posicionada nas proximidades do edifício dos sopradores, onde se encontram as principais cargas elétricas da estação.