

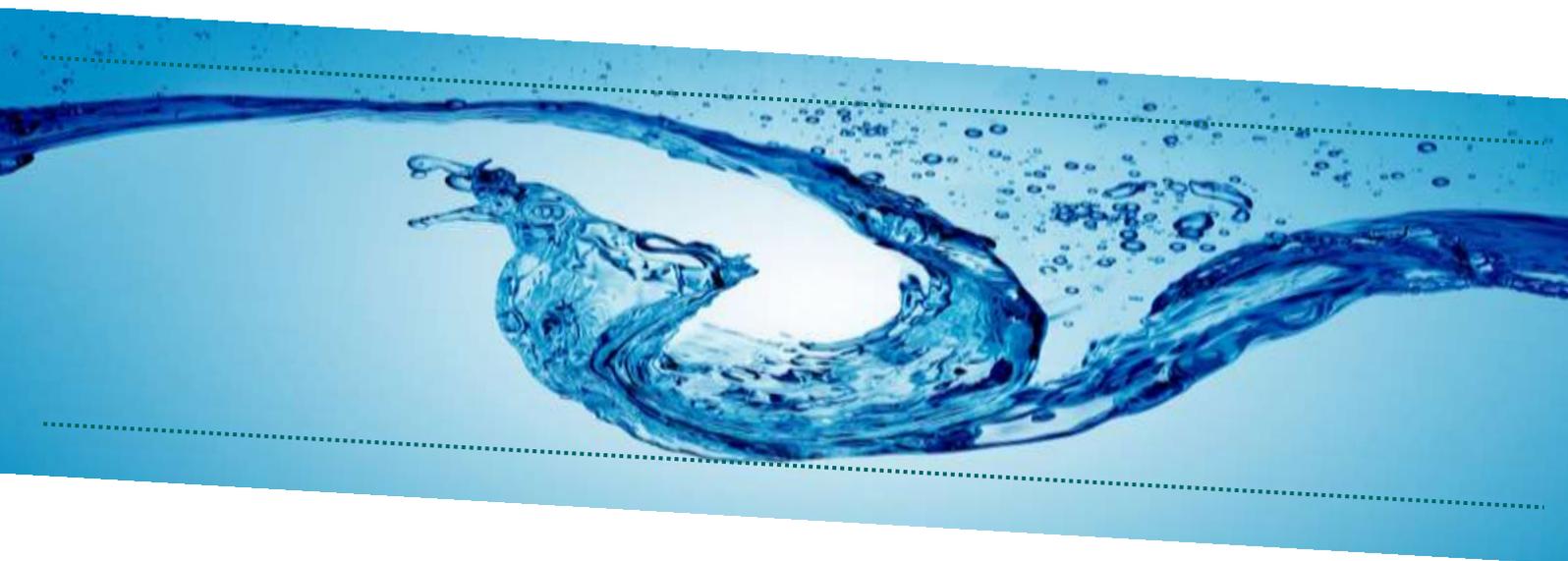


Manual de instruções de utilização e manutenção (versão 2.1)

Estação de tratamento de águas residuais industriais (ETARI)

| **Obra:** 360 Steel Materials | **Local:** Vagos | **Dezembro 2016**

| **Responsável:** Miguel Sousa | **Proposta:** 14180209



Cliente/Customer: 360 Steel Materials, Lda

Data/Date: Dez 2016

Projeto: Estação de tratamento de águas residuais industriais

Encomenda de cliente DKM/ Order DKM: 14180209

Tipo de instalação / Installation Type: Tratamento de águas

Nº De série / Serial nº: 15P009N15C109-07

ÍNDICE / TABLE OF CONTENTS

| | |
|--|----|
| 1 Declaração de conformidade..... | 3 |
| 2 Garantia e direitos de cópia..... | 4 |
| 3 Descrição geral da instalação | 5 |
| 3.1 Lista de equipamentos..... | 8 |
| 3.2 Processos de tratamento | 10 |
| 3.3 Funcionamento da instalação | 13 |
| 4 Instruções de operação | 27 |
| 5 Instruções de manutenção | 32 |
| 5.1 Tanques de dosagem..... | 32 |
| 5.2 Elétrodos | 33 |
| 5.3 Filtros de saco..... | 34 |
| 5.4 Filtros de areia e de carvão ativado | 34 |
| 6 Lista de peças de substituição e consumíveis | 35 |

1 Declaração de conformidade

O fabricante

DKM Control, Lda, Rua Adriano Lucas, Edifício ROCAR, Armazém D, 3020-265 Coimbra, PORTUGAL

Declara que a instalação que realizámos de uma estação de tratamento de água de furo e de produção de água desmineralizada, com o

Nº de série: P0214N14C109-01

cumprir com as disposições aplicáveis das diretivas seguintes:

Diretiva CE Máquinas 2006/42/EG

Diretiva CE CEM 2004/108/EG

Diretiva CE Baixa Tensão 2006/95/EG

Normas harmonizadas aplicadas:

EN 809:1998

EN ISO 12100-2:2003

EN ISO 13850:2008

EN ISO 13857:2008

EN 60204-1:2006

Responsável autorizado pela empresa para a redação da documentação técnica:

Nuno Machado (CEO e responsável de Engenharia)

Coimbra, 27.11.2015

DKM CONTROL, LDA

A GERÊNCIA,

Nuno Machado

(CEO e responsável de Engenharia)

2 Garantia e direitos de cópia

O presente manual de instruções deve fornecer ao utilizador informações necessárias para a operação e manutenção da nossa instalação. Reservamo-nos o direito de efetuar eventuais reparações ou substituições dos equipamentos instalados. Reparções nos equipamentos, ou a sua utilização indevida, por pessoal não autorizado resultarão na perda de garantia.

O presente manual de instruções é propriedade intelectual da **DKM Control, Lda.**, destinando-se a ser utilizado pelo cliente final. A sua divulgação a terceiros não poderá, em quaisquer circunstâncias, ser efetuada sem prévia autorização por escrito da **DKM Control**.

© 2016, **DKM Control**

A reimpressão, mesmo que parcial, não é permitida.

3 Descrição geral da instalação

A ETARI instalada na *360 Steel Materials* destina-se a efetuar o tratamento dos efluentes líquidos produzidos na fábrica, de forma a assegurar o cumprimento dos requisitos de qualidade exigidos.

O quadro seguinte apresenta as características das águas residuais sujeitas a tratamento.

| Origem | Propriedades | Caudal previsto |
|---|----------------------------|-----------------------|
| Águas de desengorduramento | Alcalinas com óleo | 1 m ³ /dia |
| Águas residuais do processo | Ácidas/alcalinas metálicas | 8 m ³ /dia |
| Regeneração dos descalcificadores (ETA) | Alcalinas com catiões | 2 m ³ /dia |

Capacidade de tratamento solicitada no caderno de encargos: 11 m³/dia

Capacidade de tratamento instalada para 3 turnos: 20 a 30 m³ (dependendo dos níveis de contaminação do efluente)

A instalação é composta pelos seguintes órgãos principais:

- 4 Reservatórios de 30 m³ (T1.1, T1.2, T1.3 e T1.4)
- Separador de óleo (T2)
- Tanque de tratamento de 10 m³ munido de agitador (T3)
- Tanque de água pré-tratada de 5 m³ (T4)
- Tanque buffer de 16 m³ (T4.1)
- Tanque de lamas de 10 m³ (T5)
- Tanques de reagentes de 200 litros (T6, T7, T8, T9, T10)
- Tanque enterrado de esgoto (T11)
- Tanque de água tratada (T12)
- Tanque de tratamento do sistema UV (UV.B1)
- Tanques de dosagem do sistema UV (UV.B11, UV.B12, UV.B13)
- Reator UV (UV.R1.1.1, UV.R1.1.2, UV.R1.1.3)
- Filtro prensa (FP)
- Filtros de saco (FS)
- Filtros de areia (FA1, FA2, FA3 e FA4)

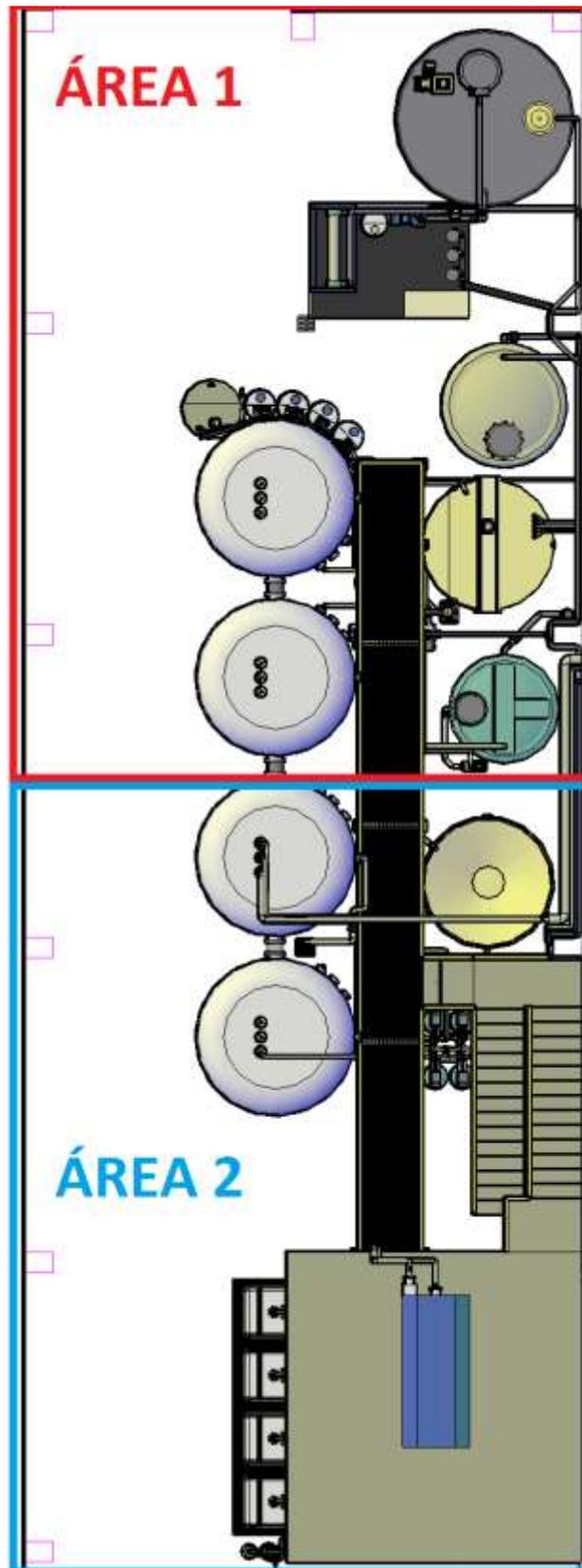


Figura 1 – Planta de implantação da ETARI

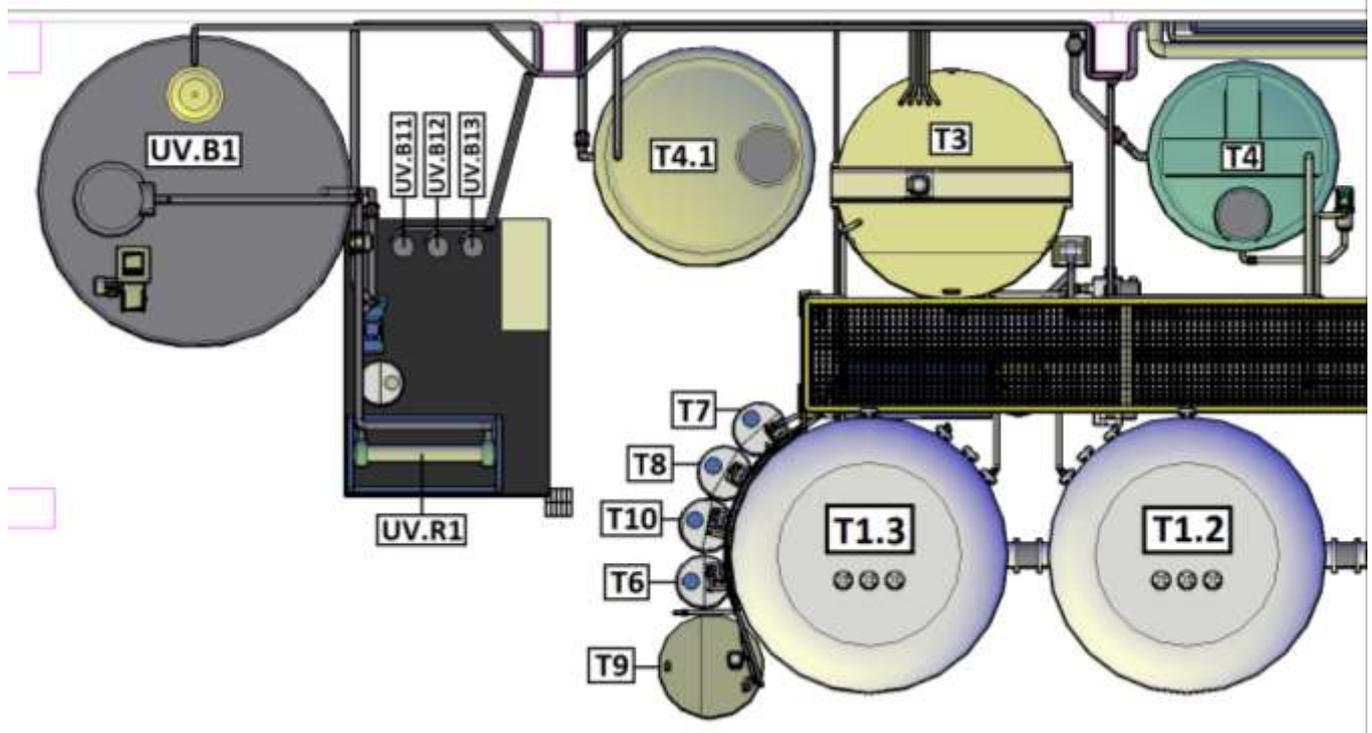


Figura 2 – Planta da “ÁREA 1” da ETARI

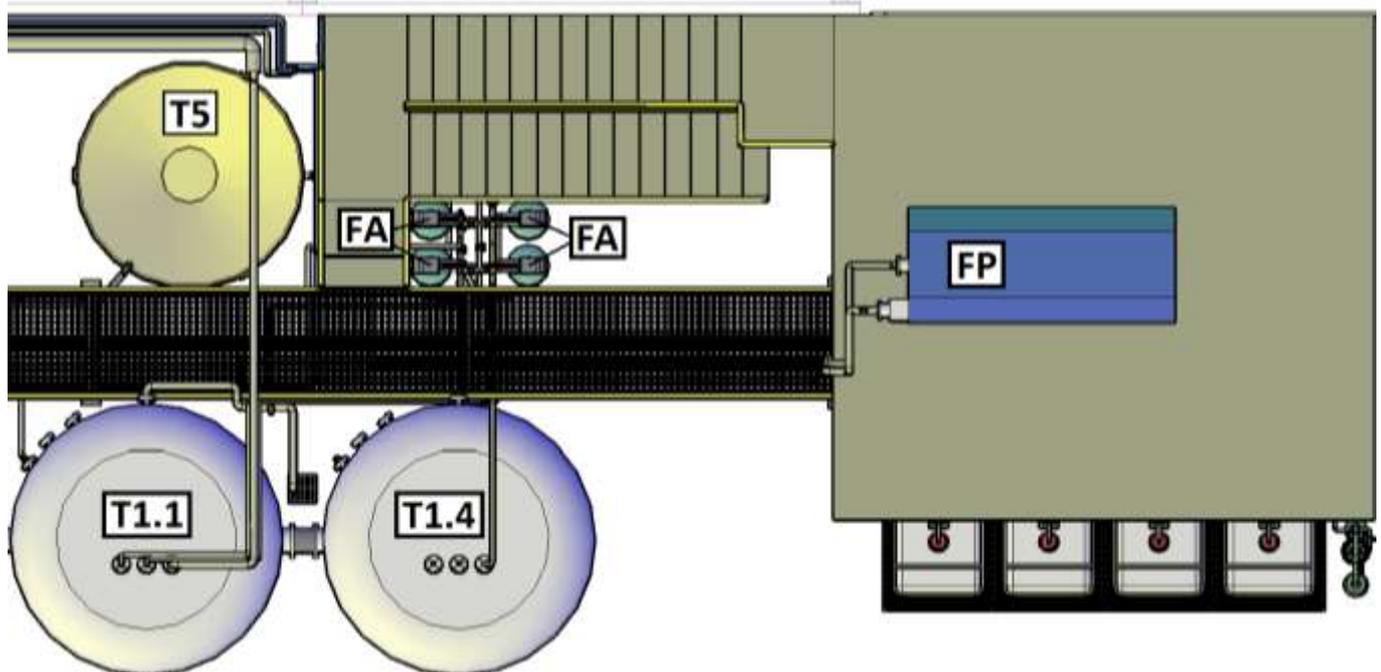


Figura 3 – Planta da “ÁREA 2” da ETARI

O tratamento dos efluentes industriais a realizar na ETARI compreende as seguintes etapas:

- Pré-tratamento – separação de óleos
- Tratamento primário – neutralização, precipitação, floculação e decantação

- Tratamento secundário – espessamento e desidratação de lamas (linha sólida) e primeira filtragem (linha líquida)
- Tratamento terciário – oxidação por UV e filtragem final

Destes processos resulta a produção de água tratada e de subprodutos do tratamento como óleos e lamas residuais.

Seguidamente é apresentada a lista de equipamentos instalados na ETARI, são explicados os vários processos envolvidos no tratamento das águas residuais e é descrito o modo de funcionamento da instalação.

3.1 Lista de equipamentos

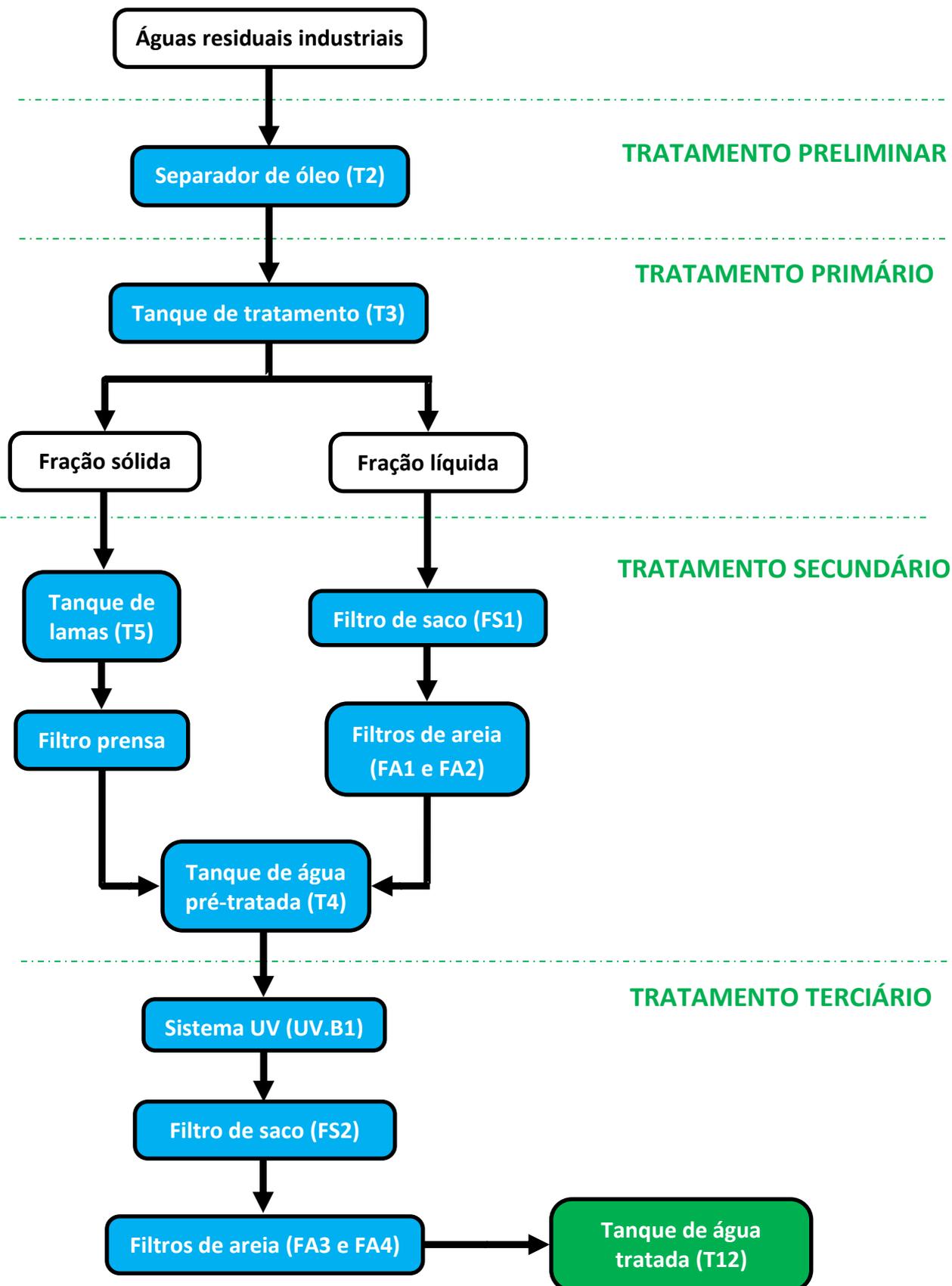
| Código de posição | Código de identificação DKM | Designação | Quantidade |
|---|-----------------------------|--|------------|
| FA1; FA2 | EFR008 | Filtro Multimédia Aut 420T | 2 |
| FS | FBP010 | Filtro de saco PBH 420-1.5 | 2 |
| | FBP011 | Filtro saco 100my Nylon 20'' | 2 |
| FP | EFP008 | Filtro prensa 630 ATM-Automático | 1 |
| T1.1; T1.2; T1.3 | ETV006 | Tanque Fibra de Vidro 3000d x 4800 mm (30 000 l) | 3 |
| T1B1, T2B1 | BPP004 | Bomba pneumática DM25/125PTT-E | 2 |
| T1B1; T1VP1; T2B1; T3B2; T3VP1; T4.1VP1; T6B1; T7B1; T8B1; T9B1; T10B1; T11B1; T12VP1; T13B1; T14B1; T15B1; T16B1; | CSE078 | Válvula solenoide (VT307-5DZ1-01-F) | 17 |
| T1N1; T5N1 | MNC003 | Contacto bistável magnético para tubo até diam.63mm | 4 |
| T1N1 | MNC002 | Flutuador magnético PPH diam.25mmx178mm | 1 |
| T1VP1 | VDI017 | Válvula de Diafragma Pneumática PVC PTFE/FPM +GF d32 + Regulador | 1 |
| T2 | ETB003 | Separador de hidrocarbonetos 1.5 L/s | 1 |
| T3 | ETQ053 | Tanque PP 10m3 c/ fundo cónico | 1 |
| T3A1 | BAG011 | Agitador AT-MIX2.2/75-140XT80-S6 | 1 |

| | | | |
|----------------------------------|--------|--|---|
| T3B1 | BCE003 | Bomba Centrífuga BC 40/10 A-VITON | 1 |
| T3B2 | BPP021 | Bomba pneumática DM25/125PEE-E | 1 |
| T3K1, T3R1, T12K1 | KKX200 | Controlador Komma 200 | 3 |
| T3K1, T12K1 | MPH005 | Eléctrodo combinado pH GK1 Gel. | 2 |
| T3N1 | CKE223 | Sensor ultrassom analógico 8m | 1 |
| T3R1 | KOR001 | Sonda ORP-REDOX | 1 |
| T3VP1 | VDI020 | Válvula de Diafragma Pneumática PVC/EPDM +GF d50 + Regulador | 1 |
| T4 | ETO001 | Tanque rotomoldado 5 m3 | 1 |
| T4.1 | ETQ038 | Depósito Vertical PE 16.000lts | 1 |
| T4.1VP1 | VPN006 | Válvula pneumática tipo 690/50/D 71413/N (NC) | 1 |
| T4B1 | BCE015 | Bomba Centrífuga horizontal MHI 406N-1 | 1 |
| T5 | ETQ054 | Tanque PP 10m3 c/ fundo cónico s/ barra p/ agitador | 1 |
| T5B1 | BEM001 | Bomba eletromecânica de membrana EM-025Z0150-SG | 1 |
| T5N1 | MNC004 | Flutuador FP/SFA | 1 |
| T6, T7, T8, T10 | EDO005 | Tanque 200 ltrs. p/dosagem | 4 |
| T6B1; T16B1 | BPP007 | Bomba de diafragma operada a ar DM10/25TTT-E | 2 |
| T6; T8; T10 | SNB001 | Sensor de nível de boia MTSu 30/PG-L/PVDF/L300mm/cable 6m | 3 |
| T6N1; T7N1; T8N1; T10N1 | MNB010 | Controlador magnético de nível Ref. MNR 6 | 4 |
| T7A1 | BAG012 | Agitador AT-FX0,18/1-80X2M10-S6 | 1 |
| T7B1; T8B1; T10B1; T14B1; T15CB1 | BPP025 | Bomba de diafragma operada a ar DM10/25PEE-E | 5 |
| T9 | ETQ055 | Tanque PP 1m3 | 1 |
| T9A1 | BAG013 | Agitador AT-MIX0.25/125-80x140-S6 | 1 |

| | | | |
|---|--------|---|---|
| T9B1 | BPP022 | Bomba pneumática DM15/25CEE-X | 1 |
| T9N1 | CKE222 | Sensor ultra-som analógico 1m | 1 |
| T12VP1 | VDI018 | Válvula de Diafragma Pneumática FO PVC/EPDM d32 + Regulador | 1 |
| T12VP1; T11B1 | VSP001 | Válvula solenoide Type 322 / 24V DC | 2 |
| T13VP1; T14VP1; T14VP2; T15VP1; T16VP1; T16VP2; | VPN001 | Válvula pneumática tipo 610/15/D 714-1 | 6 |
| T13B1 | BPP033 | Bomba de diafragma operada a ar DM10/25PTT-E | 1 |
| UV.B1 | ETQ036 | Tanque PE d3200 x Alt.4600mm | 1 |
| UV.B11; UV.B12; UV.B13 | MNC001 | Detector de nível KQ6001 | 6 |
| UV.B1 | MNP005 | Sensor de nível Levelair p/liquidos | 1 |
| UV.R1 | EUV009 | UV- Reactor Enviolet | 1 |

3.2 Processos de tratamento

Na página seguinte é apresentado o esquema de funcionamento da ETARI, subdividido nas diversas etapas de tratamento. Segue-se uma breve descrição de cada um destes processos.



Tratamento preliminar:

A primeira etapa de tratamento tem como objetivo a separação dos óleos não emulsionados que contaminam os efluentes. Esta operação é realizada através de um separador de óleo que, recebendo um fluxo contínuo de água, faz a separação do óleo em suspensão. A técnica utilizada baseia-se na diferença de densidades que faz com que o óleo, por ser menos denso, tenda a flutuar sobre a água. A separação das partículas oleosas de menor dimensão é conseguida através da utilização de placas de coalescência que as retêm e agregam, formando partículas maiores e, por consequência, com maior tendência de flutuação.

Tratamento primário:

Uma vez que o tratamento preliminar é apenas um processo físico, a quantidade de matéria poluente existente nas águas residuais mantém-se praticamente inalterada.

Durante o tratamento primário, os poluentes presentes no efluente são neutralizados e separados da água através da adição e mistura de reagentes químicos.

Neste tratamento são utilizados os seguintes reagentes: ácido clorídrico, bissulfito de sódio, hidróxido de sódio (soda cáustica), cal líquida e floculante.

O ácido clorídrico e o hidróxido de sódio destinam-se a regular o pH de forma a promover a precipitação dos metais dissolvidos no efluente e a obter uma mistura final de pH neutro.

O bissulfito de sódio provoca a redução de crómio hexavalente para crómio trivalente, elemento precipitável e de menor toxicidade.

A cal líquida é utilizada para promover a neutralização, facilitar a floculação e precipitação dos compostos entretanto formados, bem como de outros sólidos dissolvidos ou em suspensão.

O floculante destina-se a acelerar os processos de floculação e de sedimentação das partículas suspensas na água.

No final do tratamento primário, as lamas formadas depositam-se no fundo do tanque de tratamento, ficando a água à superfície.

Tratamento secundário:

Nesta fase, as frações sólida e líquida obtidas no final do tratamento primário são tratadas de forma separada. A fração sólida é espessada graviticamente no tanque de lamas e desidratada mecanicamente no filtro prensa. A fração líquida é filtrada através de filtros de saco e de areia que retêm as partículas em suspensão na água que não sedimentaram no tanque de tratamento.

Tratamento terciário:

As águas resultantes do tratamento secundário passam por uma etapa final de tratamento para redução dos teores de CQO (Carência Química de Oxigénio) e de COT (Carbono Orgânico Total) do efluente. Este tratamento é realizado pelo sistema UV que promove a oxidação da matéria orgânica através da utilização de peróxido de hidrogénio (agente oxidante) e de radiação

ultravioleta. A combinação destes elementos resulta na formação de radicais OH que reagem com os compostos orgânicos através da abstração de hidrogênio.

Após este processo, a água tratada passa por uma filtragem final, realizada através de filtros de saco e de areia, em que são removidas as partículas sólidas resultantes do tratamento UV.

3.3 Funcionamento da instalação

Uma vez explicados os processos envolvidos no tratamento das águas residuais, procede-se agora à descrição do modo de funcionamento da instalação.

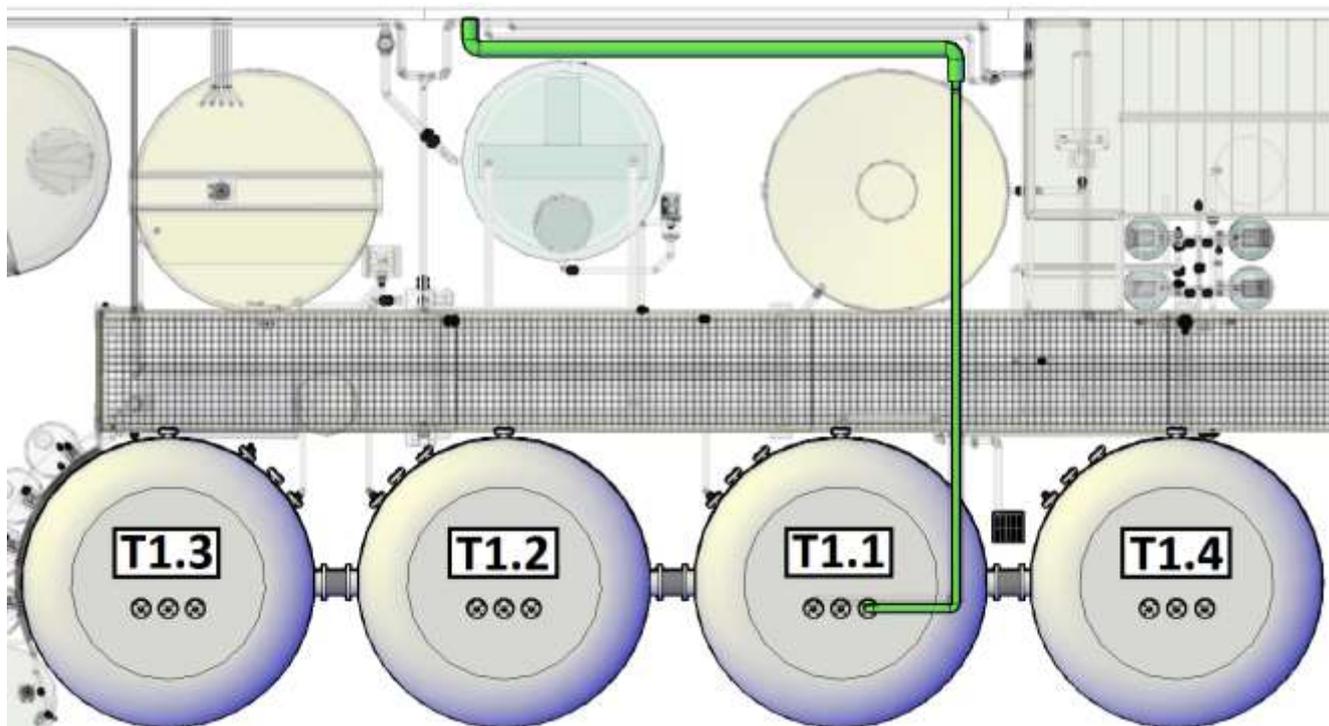


Figura 4 – Linha de abastecimento dos tanques de armazenamento

TRATAMENTO PRELIMINAR:

Antes de iniciar o tratamento, os efluentes líquidos que chegam à ETARI são armazenados em quatro tanques de 30 m³ (T1.1, T1.2, T1.3, T1.4) interligados entre si.

Quando o nível de água nos tanques de armazenamento ultrapassa o máximo definido, é acionada a bomba T1B1 (ver Figura 5) que envia a água para o separador de óleo (T2), onde se realiza o tratamento preliminar.

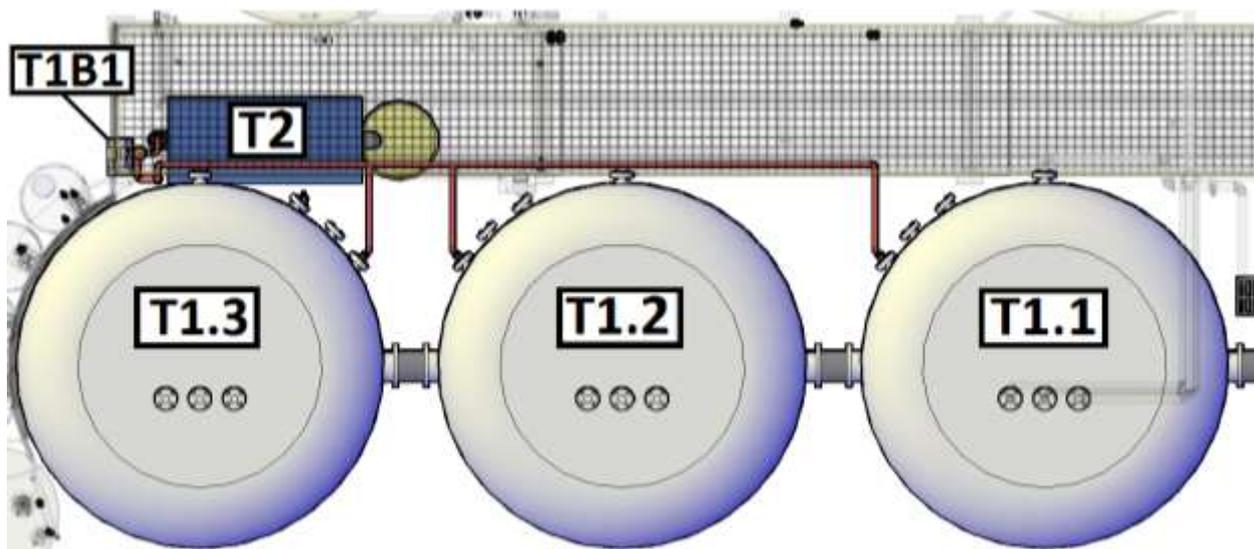


Figura 5 – Planta da ligação dos tanques de armazenamento (T1) ao separador de óleo (T2)

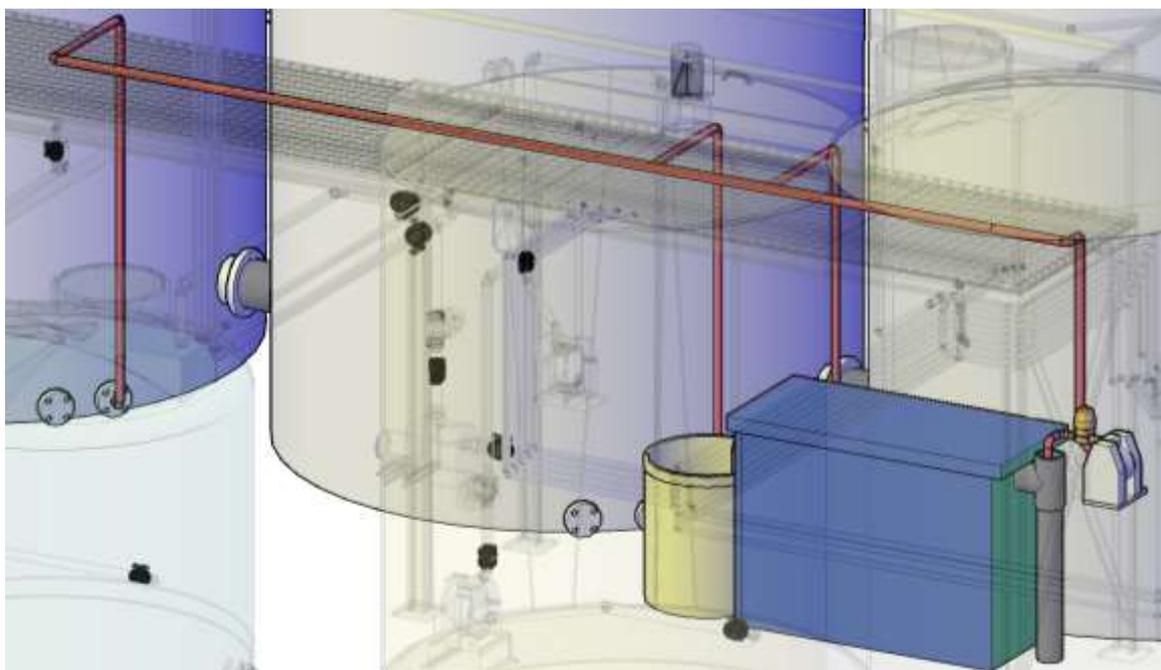


Figura 6 – Vista da ligação dos tanques de armazenamento (T1) ao separador de óleo (T2)

TRATAMENTO PRIMÁRIO:

Finalizado o tratamento preliminar, a água desengordurada é bombeada para o tanque de tratamento (T3), apresentado na figura seguinte juntamente com os tanques de dosagem dos reagentes químicos utilizados no tratamento primário (T6, T7, T8, T9 e T10).

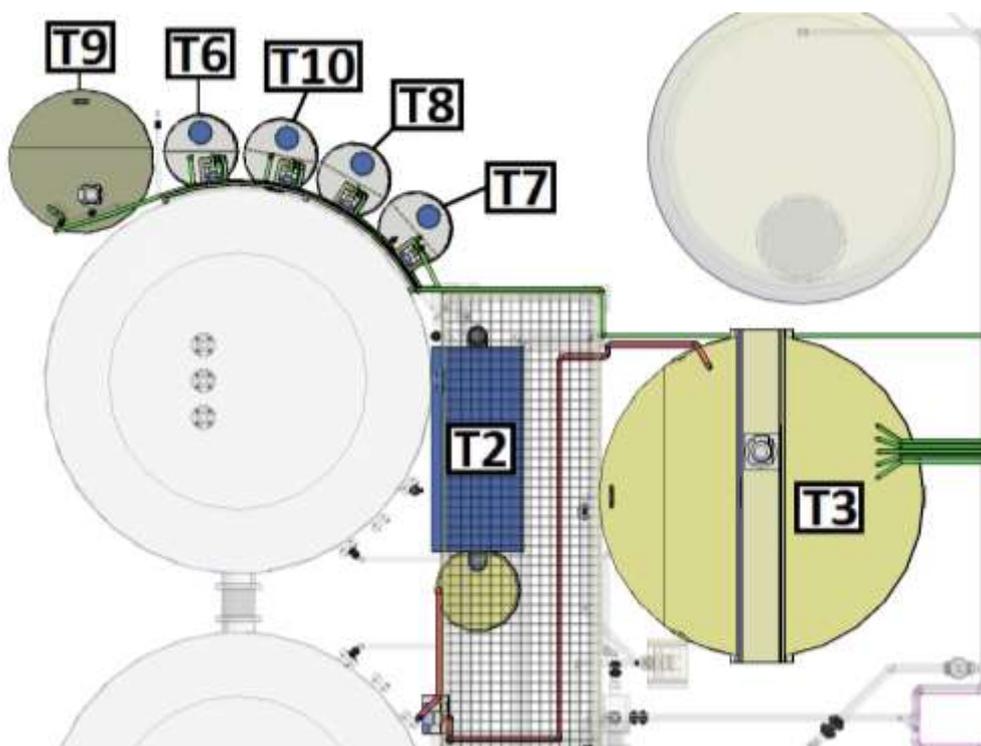


Figura 7 – Planta da ligação do separador de óleo (T2) e dos tanques de dosagem (T6 a T10) ao tanque de tratamento (T3)

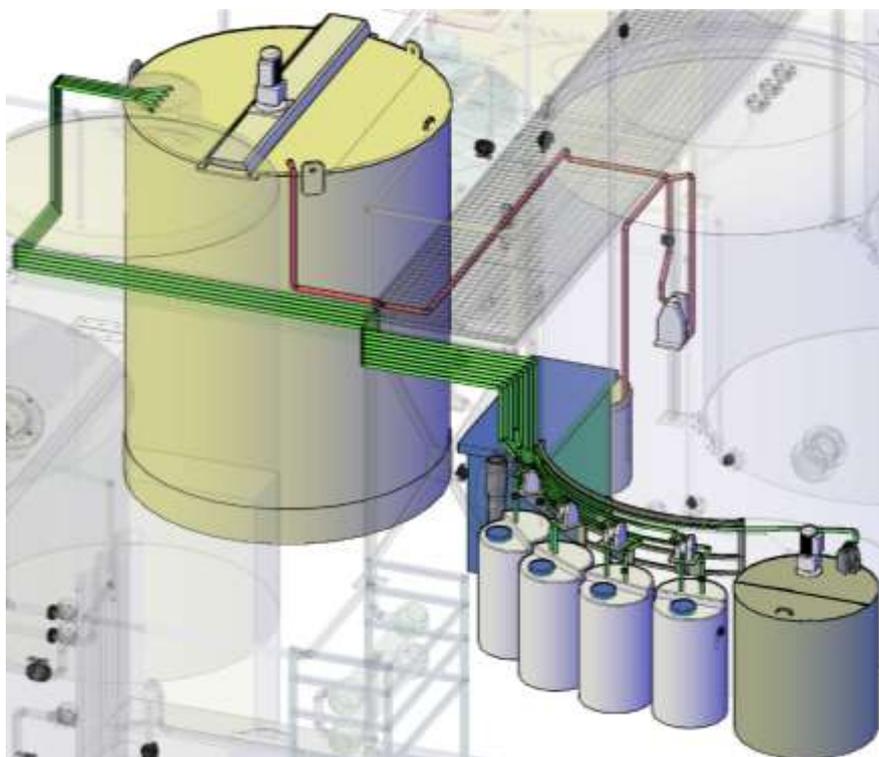


Figura 8 – Vista da ligação do separador de óleo e dos tanques de dosagem ao tanque de tratamento

Após o enchimento do tanque de tratamento, inicia-se o tratamento primário através da adição de reagentes químicos segundo a seguinte sequência:

1. Adição de ácido clorídrico até o pH da solução atingir níveis ácidos que permitam a formação de compostos precipitáveis.
2. Caso seja detetada a presença de crómio (teste a realizar pelo operador, ver capítulo 4), o meio ácido gerado permite neutralizá-lo através da adição de bissulfito de sódio.
3. Se a adição de bissulfito de sódio alterar o pH da solução, procede-se ao seu reajuste (repetição do passo 1).
4. Uma vez neutralizado o crómio, é adicionado hidróxido de sódio para aumentar o pH.
5. Adição de cal líquida prossegue aumento do pH.
6. Adição de floculante para floculação e sedimentação das partículas presentes na água (verificação a realizar pelo operador, ver capítulo 4)

NOTA: Entre cada passo existe um tempo de repouso para que ocorram as reações químicas.

TRATAMENTO SECUNDÁRIO:

Fração sólida

No final do tratamento primário, a fração sólida sedimentada no fundo do tanque de tratamento (T3) é enviada para o tanque de lamas (T5) pela bomba T3B2.

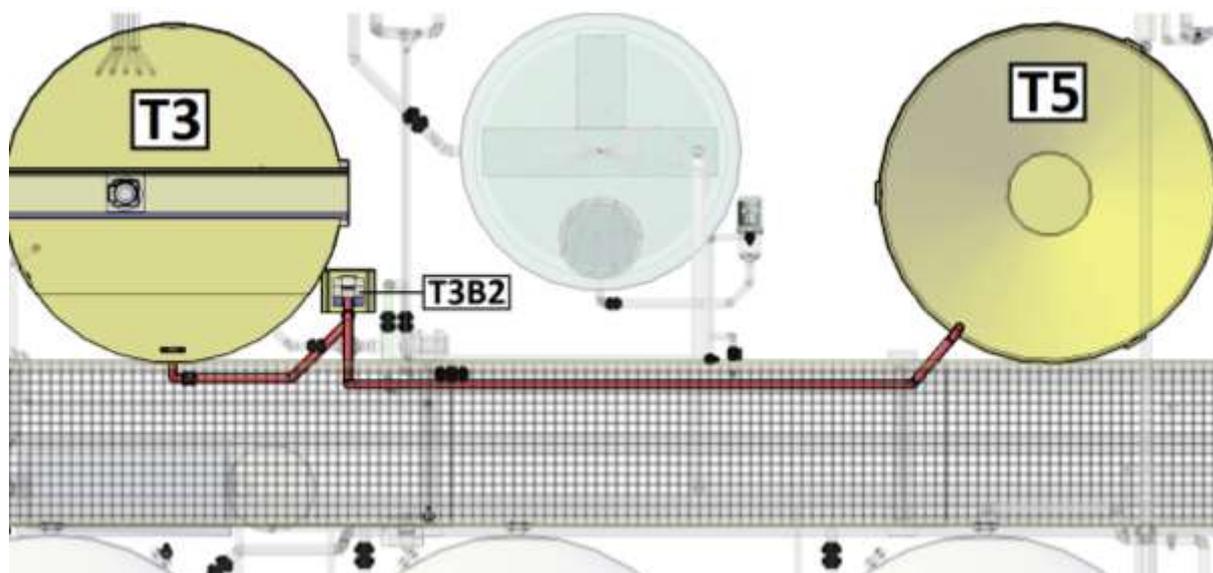


Figura 9 – Planta da ligação do tanque de tratamento (T3) ao tanque de lamas (T5)

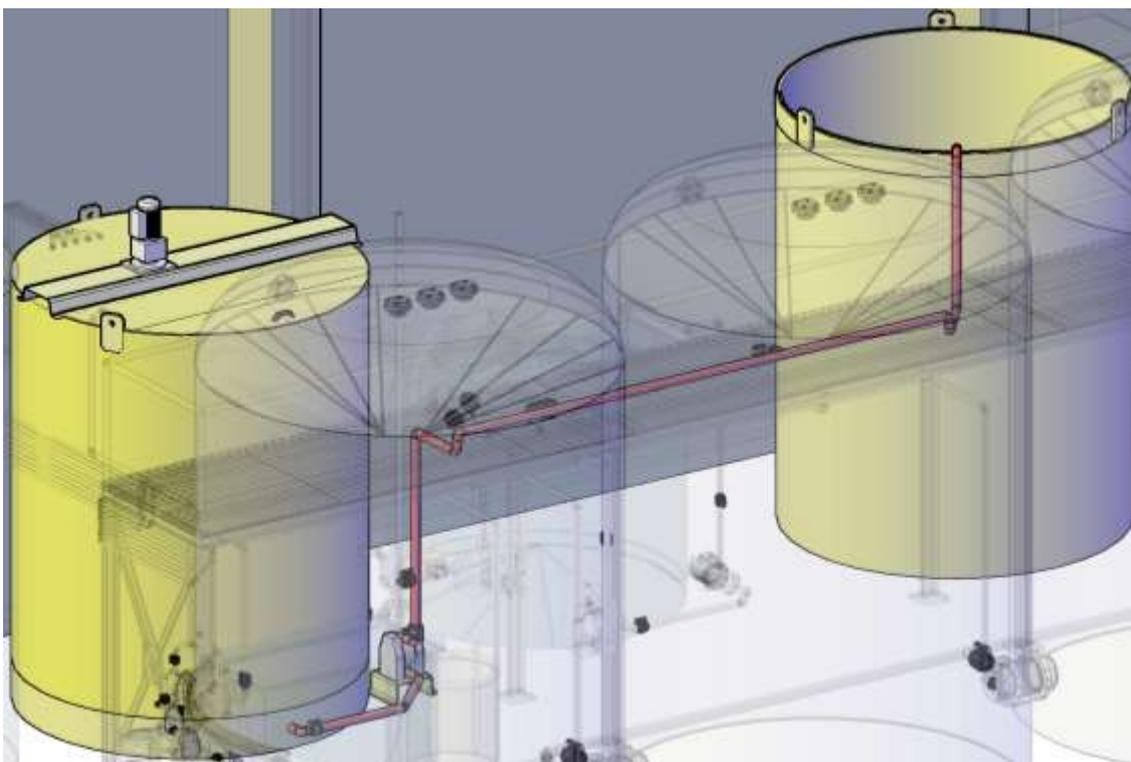


Figura 10 – Vista da ligação do tanque de tratamento (T3) ao tanque de lamas (T5)

As lamas espessadas no tanque T5 são bombeadas para o filtro prensa, sendo as águas resultantes da sua desidratação conduzidas por gravidade para o tanque de água pré-tratada (T4).

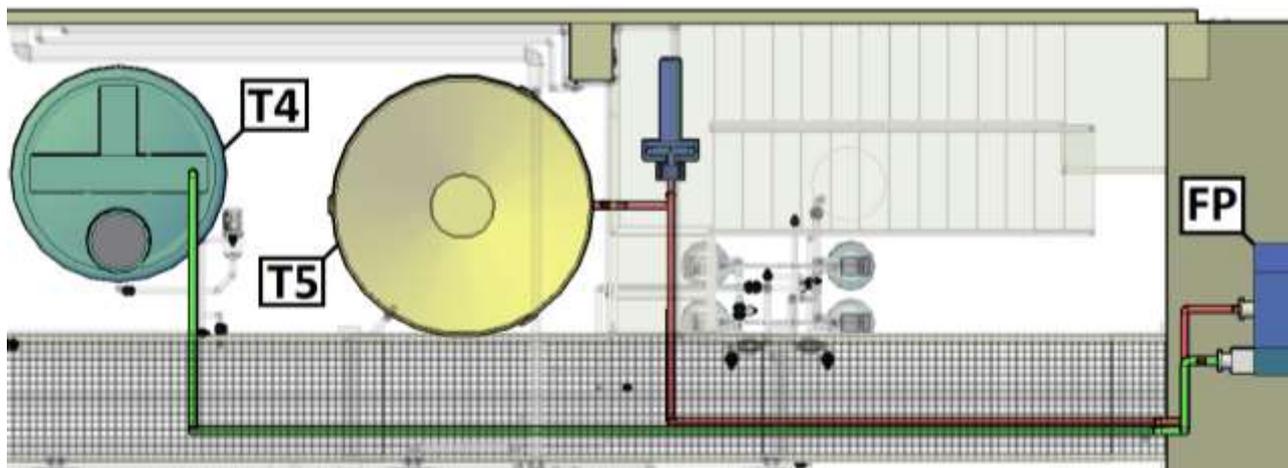


Figura 11 – Planta da ligação do tanque de tanque de lamas (T5) ao filtro prensa (FP) e deste ao tanque de água pré-tratada (T4)

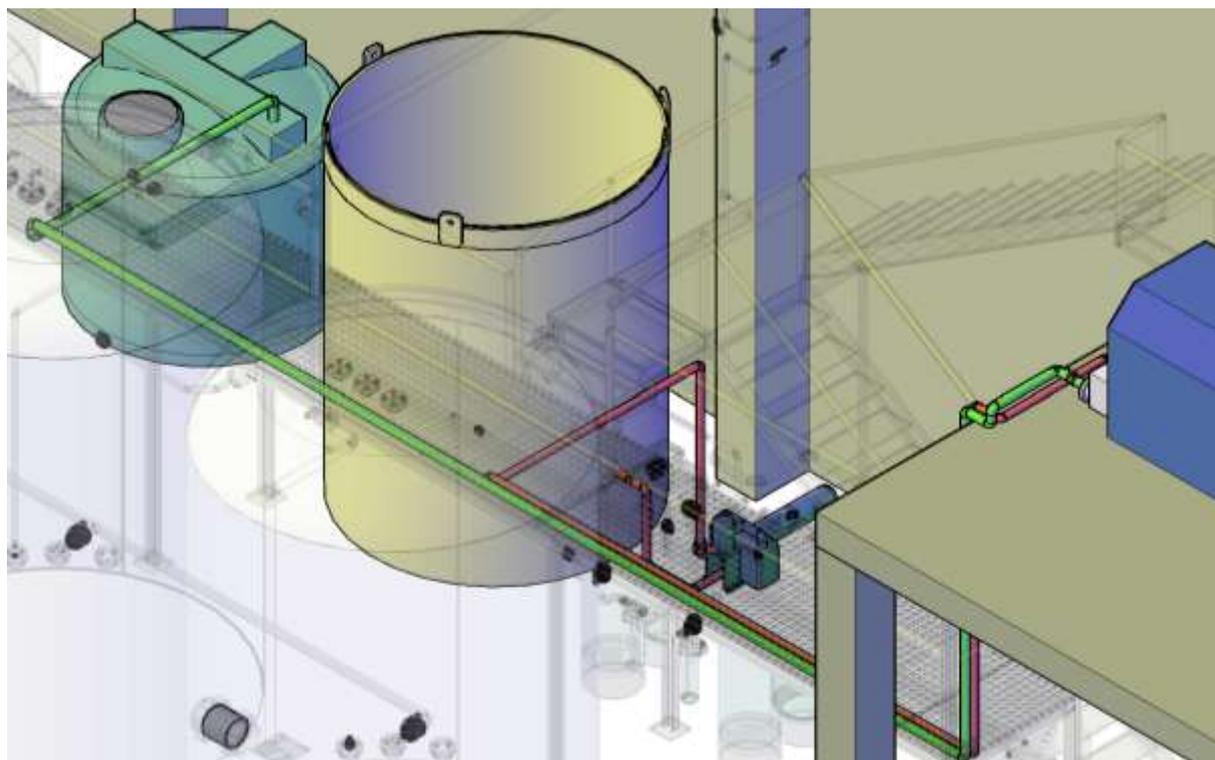


Figura 12 – Vista da ligação do tanque de tanque de lamas (T5) ao filtro prensa (FP) e deste ao tanque de água pré-tratada (T4)

Fração líquida

A fração líquida obtida no final do tratamento primário é aspirada pela parte superior do tanque de tratamento (T3), filtrada pelos filtros de saco (FS) e de areia (FA) (linha vermelha na figura 9) e conduzida para o tanque buffer (T4.1) (linha verde).

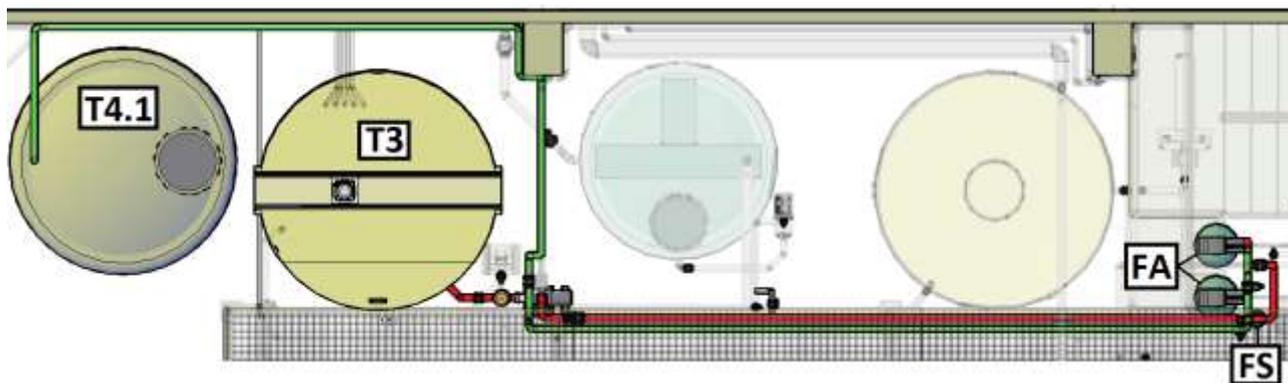


Figura 13 – Planta da ligação do tanque de tratamento (T3) ao tanque buffer (T4.1)

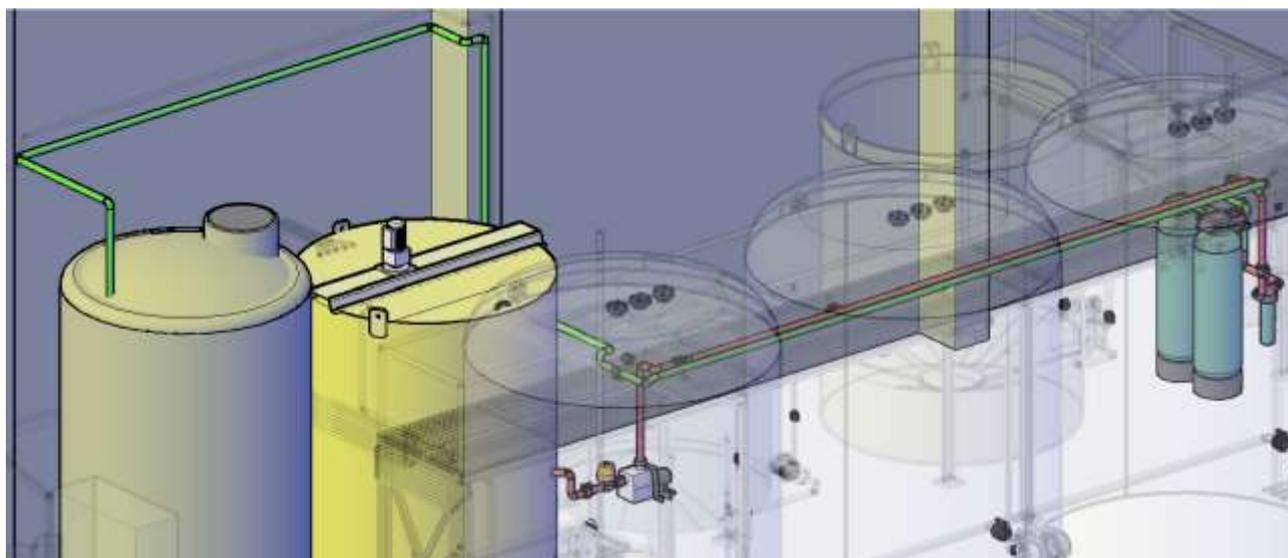


Figura 14 – Vista da ligação do tanque de tratamento (T3) ao tanque buffer (T4.1)

O tanque buffer (T4.1) serve de reserva para o tanque de água pré-tratada (T4), armazenando a água que aguarda o tratamento terciário. Na ligação entre estes tanques (linha verde na Figura 15), foi instalada uma válvula pneumática normalmente fechada (T4.1VP1) que é aberta quando se atinge o nível mínimo no tanque T4 e fechada quando a água chega ao nível máximo.

A linha vermelha da figura seguinte representa a ligação do tanque de água pré-tratada (T4) ao tanque do sistema UV (UV.B1). A bomba T4B1 encarrega-se do transporte de água entre os dois tanques, sendo ligada quando o tanque UV.B1 estiver vazio.

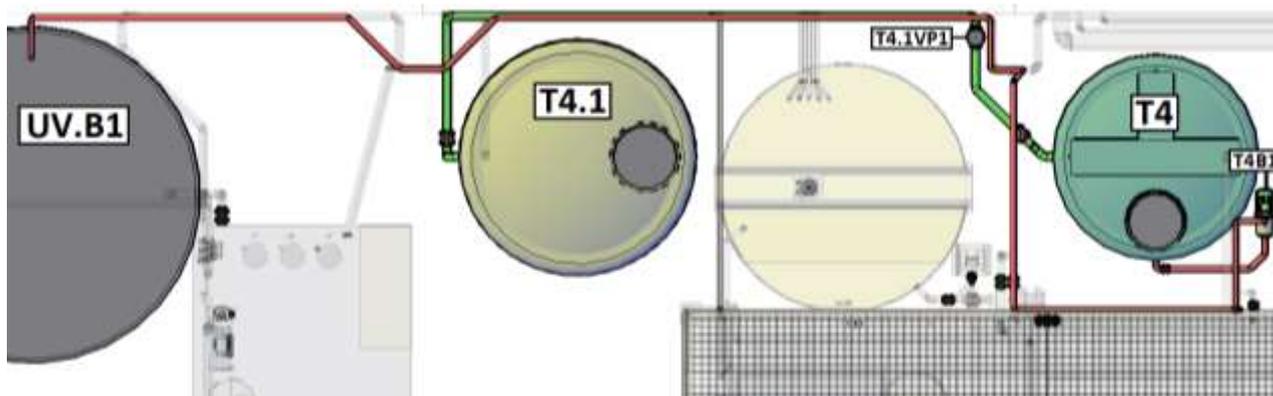


Figura 15 – Planta da ligação do tanque de água pré-tratada (T4) ao tanque do sistema UV (UV.B1)

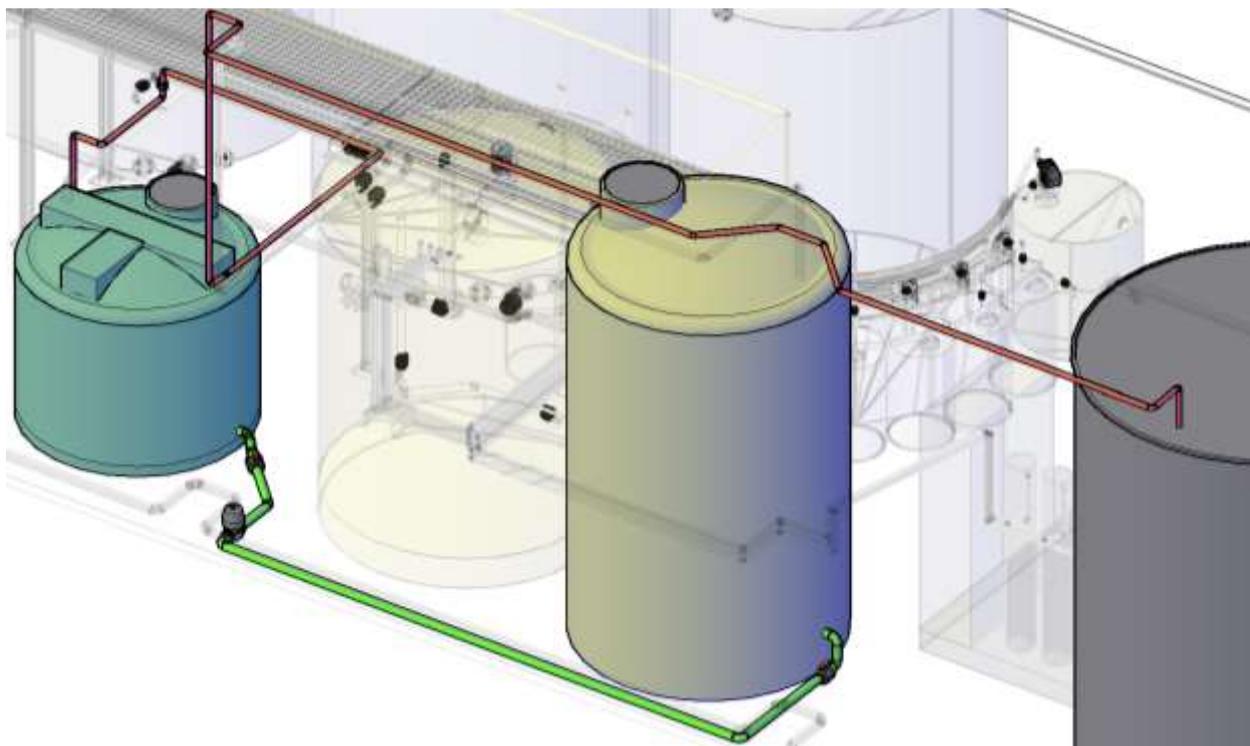


Figura 16 – Vista da ligação do tanque de água pré-tratada (T4) ao tanque do sistema UV (UV.B1)

TRATAMENTO TERCIÁRIO:

A linha vermelha da Figura 17 representa o circuito do sistema de tratamento UV, em que a água circula entre o tanque UV.B1 e as lâmpadas de radiação ultravioleta (UV.R1).

Uma vez finalizado o tratamento terciário, a água tratada é bombeada do tanque UV.B1 para os filtros de saco (FS) e de areia (FA), sendo descarregada no tanque de água tratada (T12).

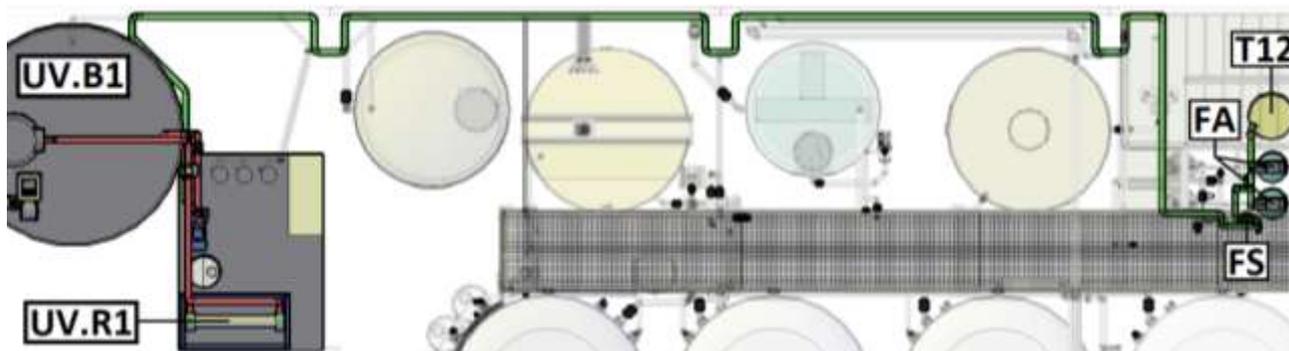


Figura 17 – Planta da ligação do tanque do sistema UV (UV.B1) ao tanque de água tratada (T12)

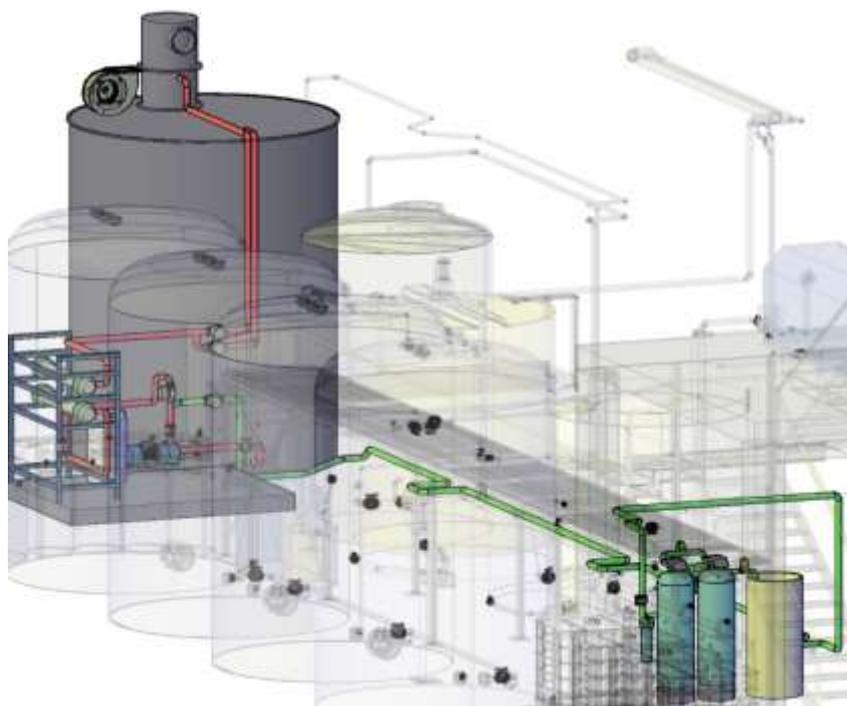


Figura 18 – Vista da ligação do tanque do sistema UV (UV.B1) ao tanque de água tratada (T12)

De forma a controlar a qualidade da água tratada, foi instalado um medidor de pH antes do tanque T12. Se este parâmetro se encontrar fora do intervalo exigido, é fechada a válvula pneumática T12VP1 (Figura 19) que redireciona a água para o tanque de armazenamento T1.1, a fim de iniciar um novo ciclo de tratamento (linha vermelha).

Nota: O tanque T12 é o ponto final de entrega da água tratada a partir do qual deverá ser feita a ligação aos coletores municipais de águas residuais. O tanque permite, em caso de necessidade, a instalação de meios de controlo do processo.

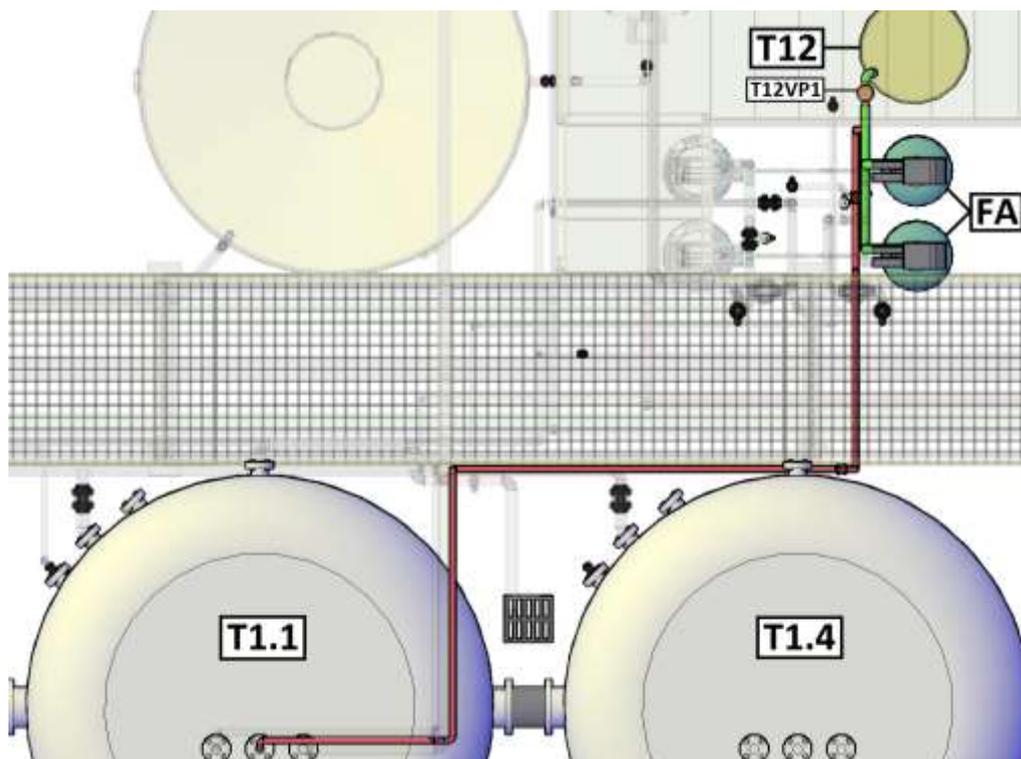


Figura 19 – Planta da ligação dos filtros de areia (FA) ao tanque de água tratada (T12) e ao tanque de armazenamento (T1.1)

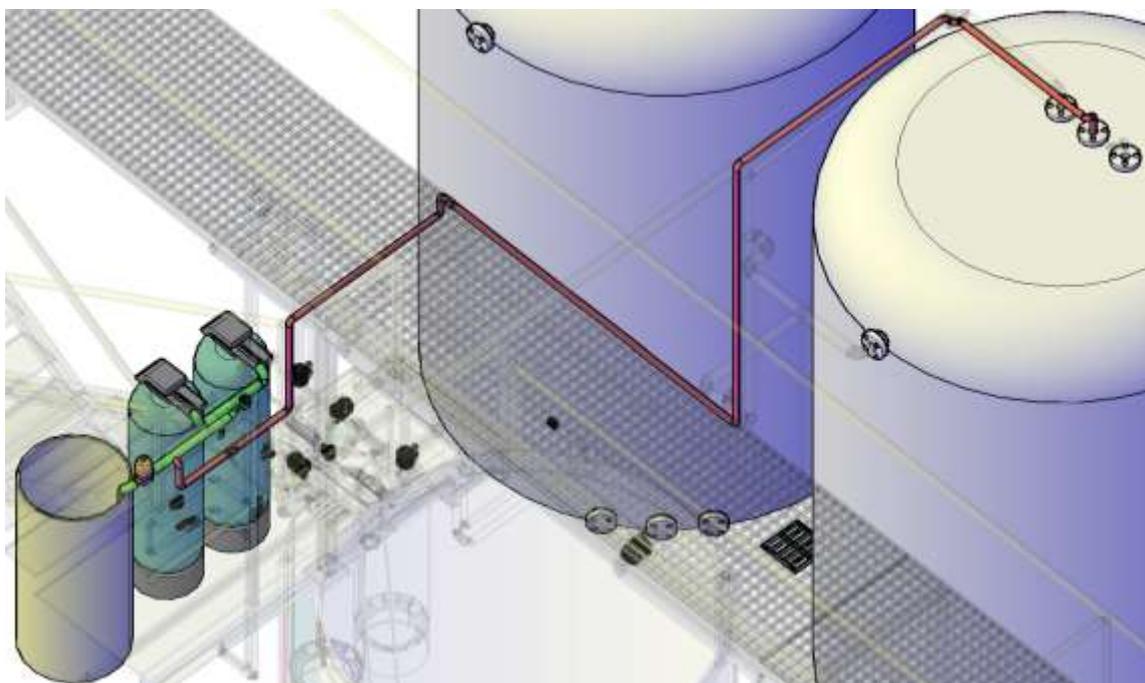


Figura 20 – Vista da ligação dos filtros de areia (FA) ao tanque de água tratada (T12) e ao tanque de armazenamento (T1.1)

LINHA DE ESGOTO:

A linha de esgoto destina-se a recolher as águas que transbordam dos tanques de armazenamento e as resultantes da lavagem dos filtros de areia, efetuando a sua descarga no coletor representado na figura seguinte.

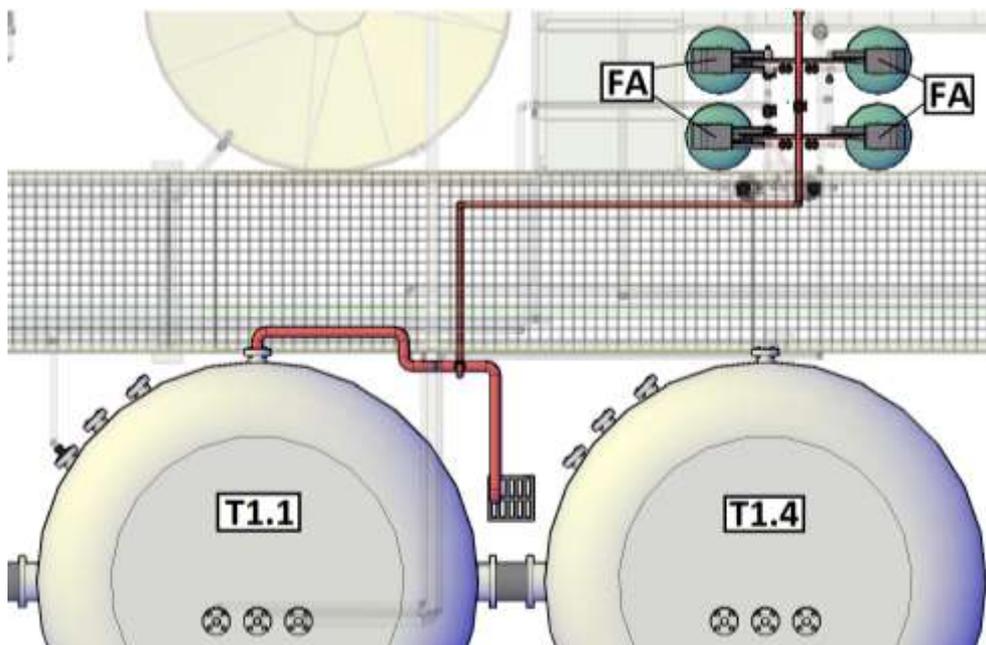


Figura 21 – Planta da linha de esgoto

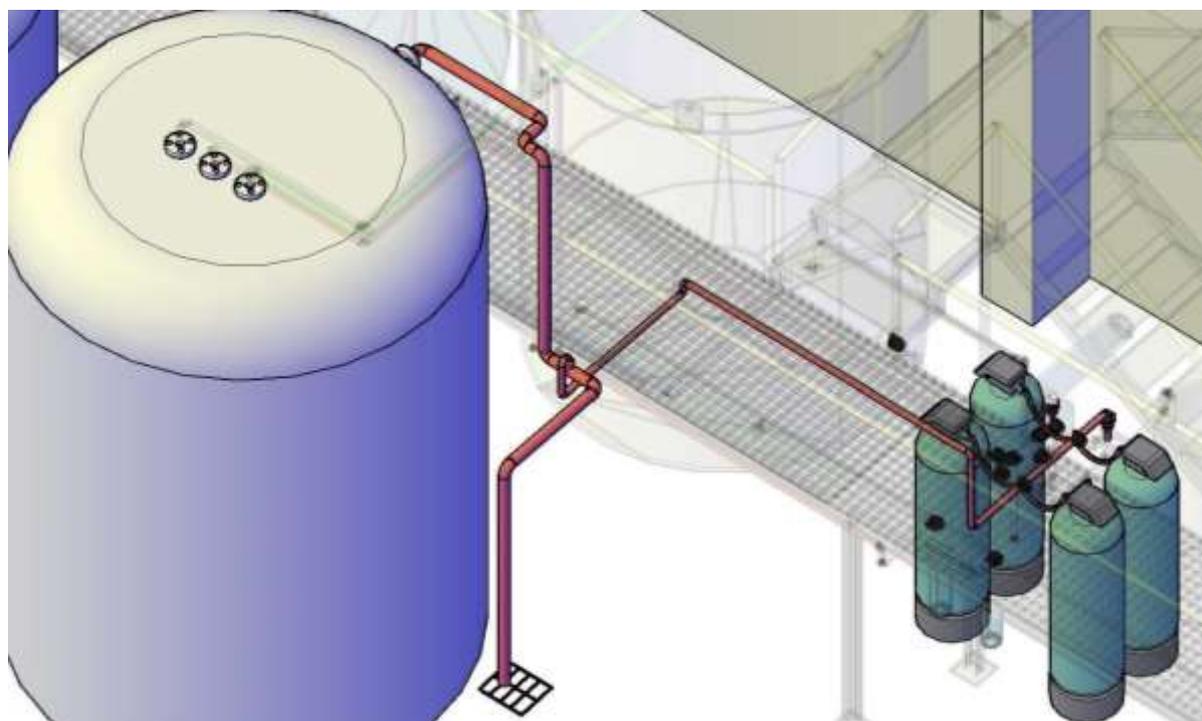


Figura 22 – Vista da linha de esgoto

A água que chega ao coletor é conduzida para o tanque T11 (linha vermelha da Figura 23) e, assim que este estiver cheio, é bombeada para o tanque de armazenamento T1.1 (linha amarela), onde inicia um novo ciclo de tratamento.

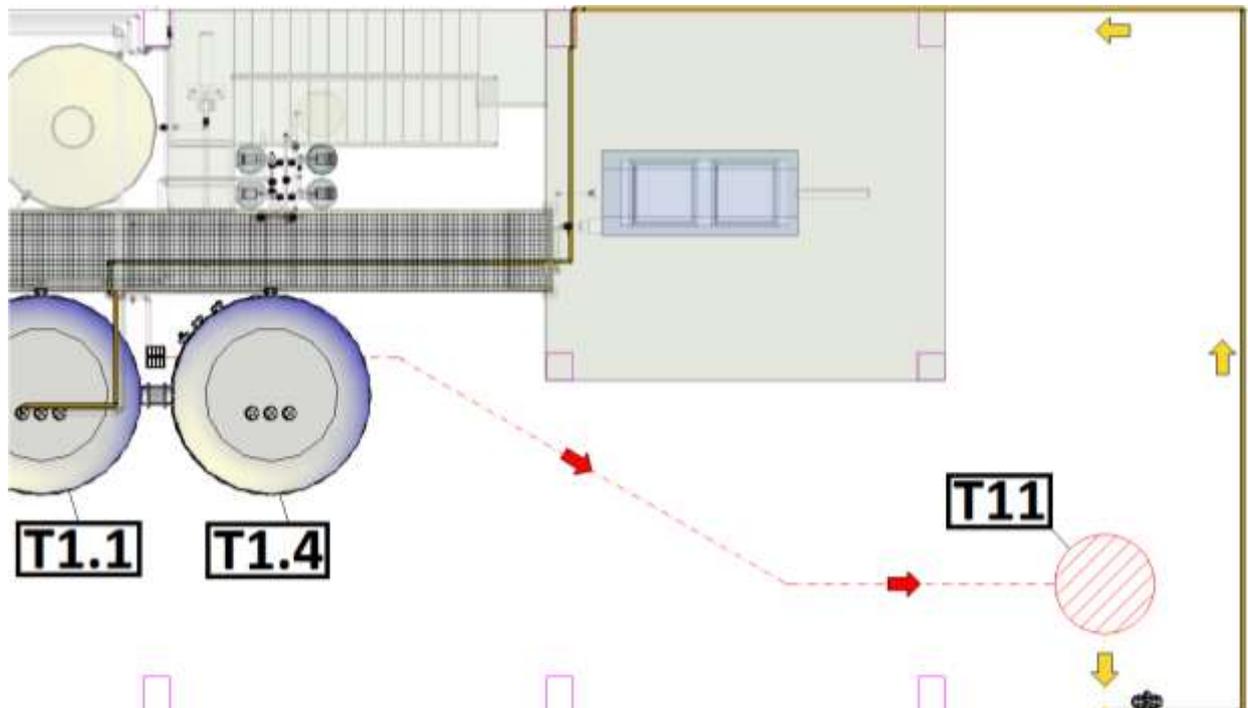


Figura 23 – Planta da ligação do coletor ao tanque de esgoto (T11) (linha vermelha) e ao tanque de armazenamento (T1.1) (linha amarela)

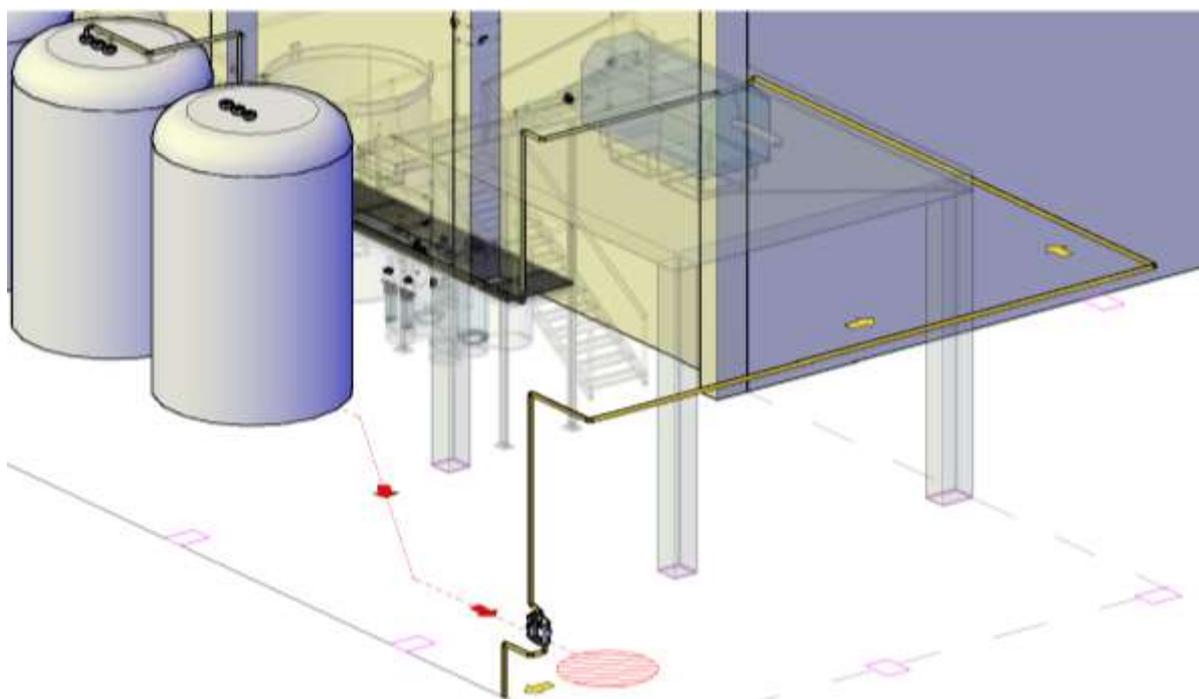


Figura 24 – Vista da ligação do coletor ao tanque de esgoto (T11) (linha vermelha) e ao tanque de armazenamento (T1.1) (linha amarela)

LINHA RS:

A linha RS (*Recirculation Supply*) fornece a água necessária para:

- Realizar a lavagem dos filtros de areia (FA);
- Preparar os reagentes químicos dos tanques de dosagem (T7 e T9);
- Servir o lava-olhos de emergência (LO).

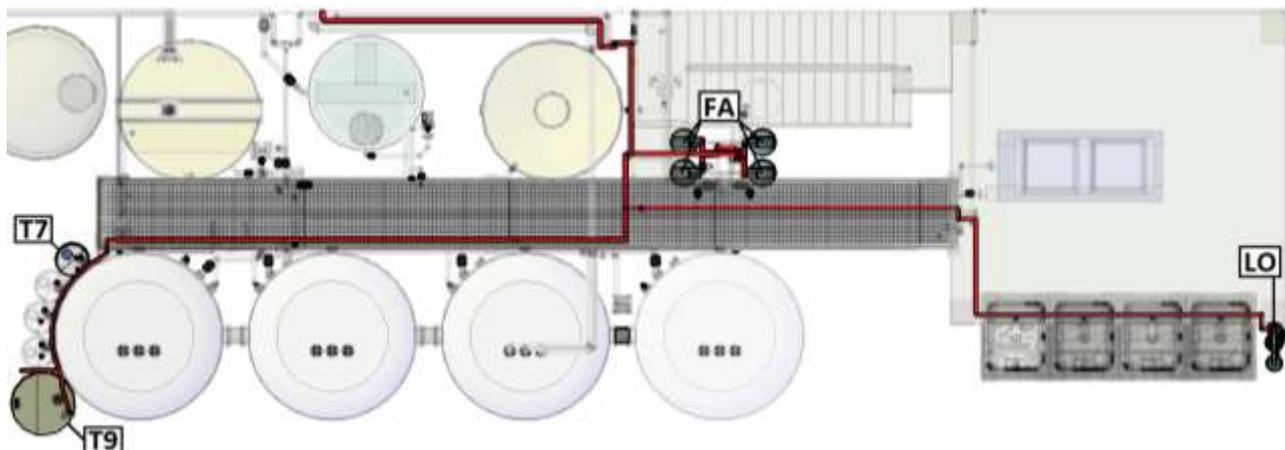


Figura 25 – Planta da linha RS

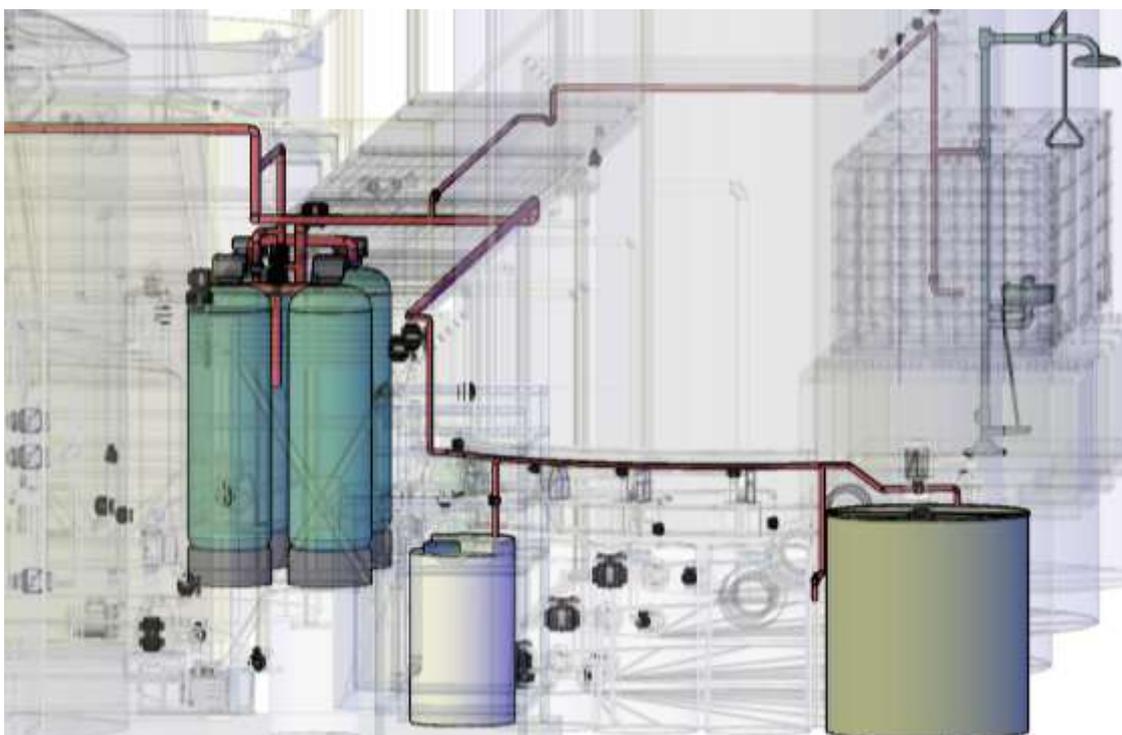


Figura 26 – Vista da linha RS

LINHA REAGENTES IBC:

A figura seguinte representa a ligação dos tanques de dosagem da ETARI aos IBC's que os alimentam. Sempre que for atingido o nível mínimo nos tanques de dosagem, a bomba do respetivo IBC entra em funcionamento até o nível máximo ser restabelecido.

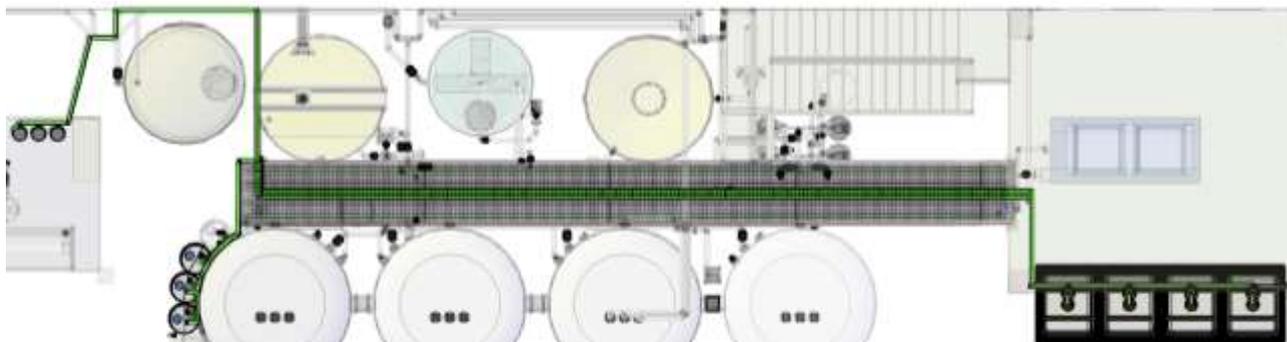


Figura 27 – Planta da linha de reagentes de IBC

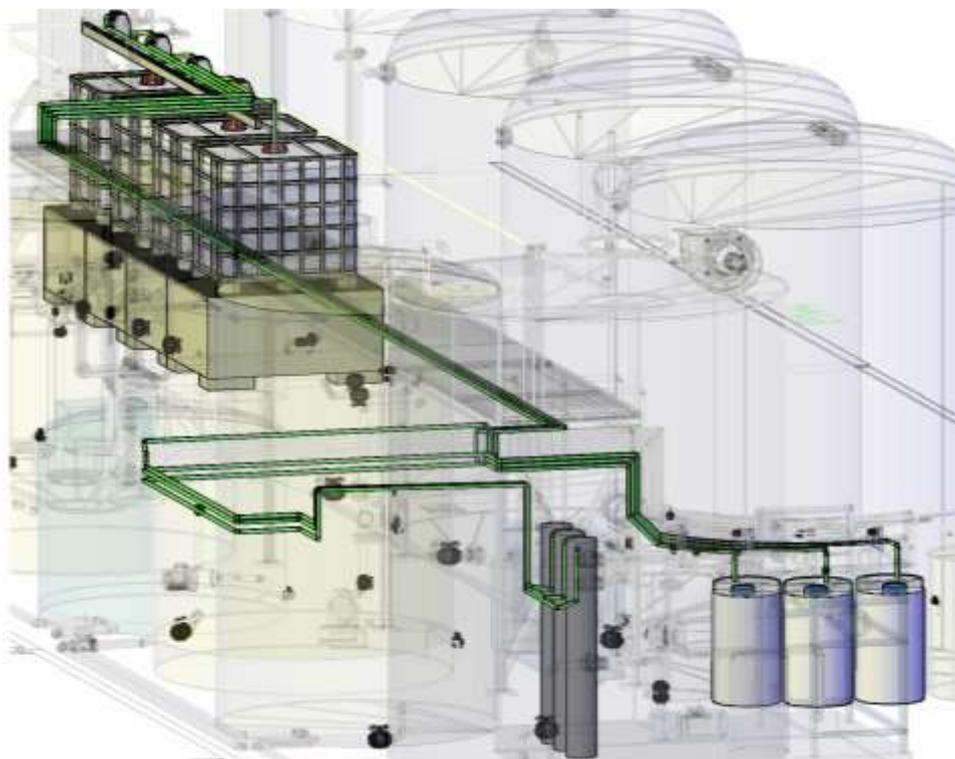


Figura 28 – Vista da linha de reagentes de IBC

4 Instruções de operação

4.1 Controlador da ETARI

O funcionamento da ETARI pode ser monitorizado e controlado através do ecrã tátil instalado no seu quadro elétrico. Neste ecrã é apresentado o menu da Figura 29, onde se podem observar os diversos componentes da instalação e informação relativa ao nível dos tanques, à abertura de válvulas e ao funcionamento de bombas e agitadores.

O estado de funcionamento destes equipamentos é indicado pelas seguintes cores:

- Verde – Bombas e agitadores em funcionamento. Válvula aberta;
- Amarelo – Funcionamento bloqueado por uma condição não satisfeita. Exemplo: bomba não envia água para um tanque quando este se encontra cheio;
- Vermelho – Falha de funcionamento. Exemplo: falta de ar em bomba pneumática.

Os sensores dos tanques T3 e T9 medem os seus níveis de forma contínua, sendo apresentados no ecrã em percentagem da altura máxima definida. Selecionando estes tanques, é possível definir os níveis máximos e mínimos de alarme.

Os sensores dos tanques T2, T4 e T5 detetam quando são atingidos os níveis máximos e mínimos de água no seu interior, enquanto os tanques T6, T7, T8 e T10 assinalam apenas quando é atingido o nível mínimo.

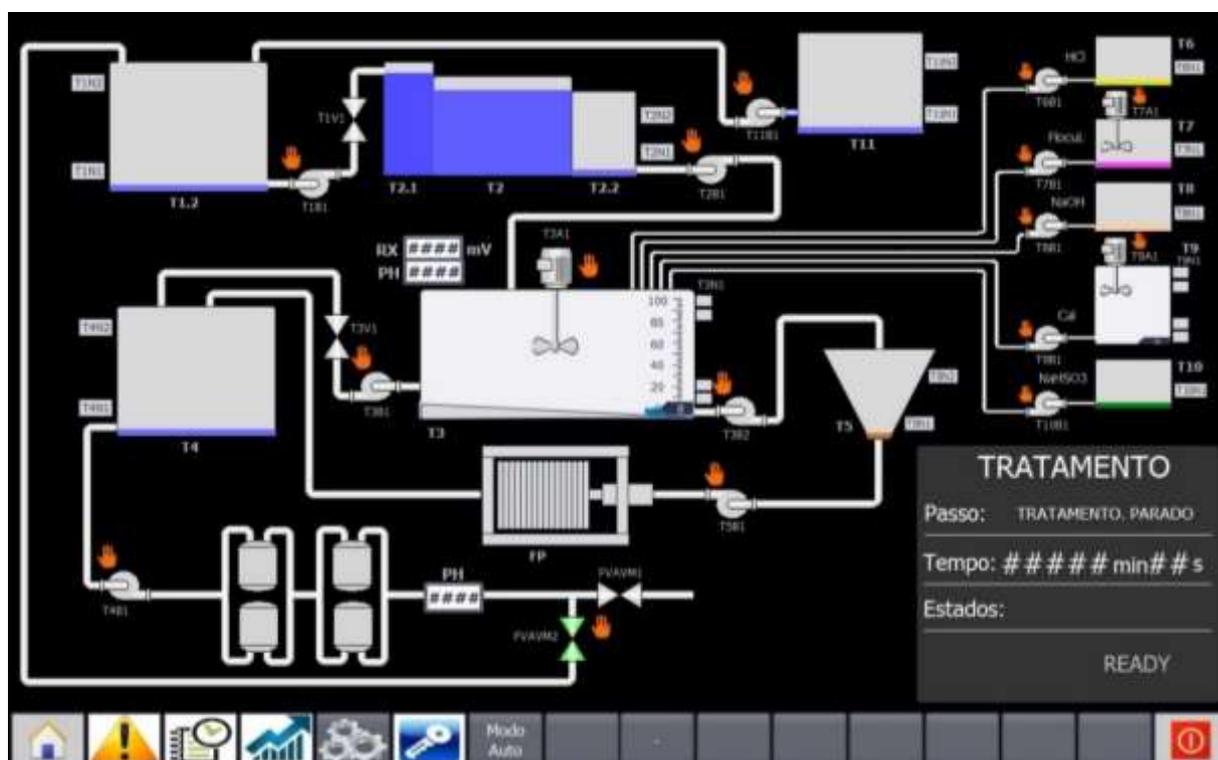


Figura 29 – Menu principal do programa da ETARI

Para colocar uma bomba ou um agitador em funcionamento manualmente, seleciona-se o equipamento pretendido e altera-se o “Modo de Operação” para “MANUAL” e “Operação Manual” para “ON”. Selecionando os agitadores T7A1 e T9A1, é possível definir os seus períodos de funcionamento (Ton) e de repouso (Toff).

A figura seguinte apresenta o menu da bomba T4B1, onde é possível consultar o seu estado (status). Se o funcionamento da bomba ou de um agitador estiver bloqueado por uma condição não satisfeita, o seu status indicará “Interlock”. Para que o programa ignore esta condição e force o funcionamento da bomba, basta colocar o “Bypass Interlock” em ON.

O intervalo de pH admissível no controlo final poder ser definido carregando sobre o valor de pH apresentado no menu principal e introduzindo os seus limites máximo e mínimo.



Figura 30 – Menu de operação de bomba T4B1

De seguida são explicadas as funções dos botões da barra inferior do menu principal:

| Botão | Função |
|---|--|
|  | ➤ Ir para menu principal |
|  | ➤ Consultar alarmes ativos |
|  | ➤ Consultar histórico de alarmes |
|  | ➤ Consultar gráficos de pH e redox |
|  | ➤ Ir para <i>Settings</i> de tratamento primário (Figura 31) |
|  | ➤ Ligar e desligar tratamento automático. Para iniciar novo tratamento: colocar “Tratamento ON” e “Pausa OFF”* |

***NOTA:** Para parar o tratamento deve-se colocar “Pausa ON” e não “Tratamento OFF”. Esta segunda opção levará ao reinício do tratamento.

4.1.1 Settings do tratamento primário

O menu da figura seguinte permite definir os *settings* do tratamento primário para que este se realize de forma automática. O passo que estiver a ser executado aparece a verde no ecrã, assim como os passos já concluídos.

O programa inicia-se com o enchimento do tanque de tratamento até a água atingir o “Nível (%)” definido no “Passo 1”.

| | Nível | PH | | | REDOX (mv) | | | Aproximação (s) | | Tempo |
|--------------------------------------|-------|------------|--------|--------|------------|--------|--------|-----------------|-------|-------|
| | % | SP | Toler. | Aprox. | SP | Toler. | Aprox. | T on | T off | (s) |
| Passo 01 - Enchimento | 90 | | | | | | | | | |
| Passo 02 - Ajuste PH (HCL, NaOH) | | 2.5 | 0.3 | 1.5 | | | | 10 | 15 | |
| Passo 03 - Repouso | | | | | | | | | | 120 |
| Passo 04 - Teste Operador | | Sem Cromio | | | Com Cromio | | | | | |
| Passo 05 - Ajuste Redox (Bissulfito) | | | | | 300 | 5 | 100 | 10 | 30 | |
| Passo 06 - Repouso | | | | | | | | | | 600 |
| Passo 07 - Teste Operador | | Teste OK | | | Testes NOK | | | | | |
| Passo 08 - Ajuste PH (HCL, NaOH) | | 5.0 | 0.3 | 1.4 | | | | 10 | 15 | |
| Passo 09 - Repouso | | | | | | | | | | 120 |
| Passo 10 - Ajuste PH (HCL, Cal) | | 7.5 | 0.3 | 0.5 | | | | 10 | 15 | |
| Passo 11 - Repouso | | | | | | | | | | 120 |

Figura 31 – *Settings* do tratamento primário (1)

No passo 2, é feito o ajuste do pH da água através da adição contínua de ácido clorídrico (HCl) ou hidróxido de sódio (NaOH) até o pH se aproximar do valor pretendido “SP” (set-point). Quando o pH entrar no intervalo “SP”±“Aprox”, a adição de reagentes passa a ser intermitente – pára durante “T off” e prossegue durante “T on” – repetindo este processo até o pH se encontrar no intervalo “SP”±“Toler”.

Através do botão  é possível definir manualmente o passo de tratamento pretendido.

Para aceder à página seguinte deste menu (Figura 32), carrega-se na seta localizada no canto inferior direito do ecrã.

| | Nível | PH | | | REDOX (mv) | | | Aproximação (s) | | Tempo |
|---------------------------------|-------|----------|--------|--------|------------|--------|--------|-----------------|-------|-------|
| | % | SP | Toler. | Aprox. | SP | Toler. | Aprox. | T on | T off | (s) |
| Passo 12 - Floculante | | | | | | | | | | 120 |
| Passo 13 - Agitação | | | | | | | | | | 90 |
| Passo 14 - Teste Operador | | Teste OK | | | Testes NOK | | | | | |
| Passo 15 - Aproveitamento Agua | 43 | | | | | | | | | |
| Passo 16 - Aproveitamento Lamas | 25 | | | | | | | | | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------|------|--------------|------|
| Configuração de Trabalho Agitador | Nível Mínimo | 45 % | Nível Máximo | 95 % |
|-----------------------------------|--------------|------|--------------|------|

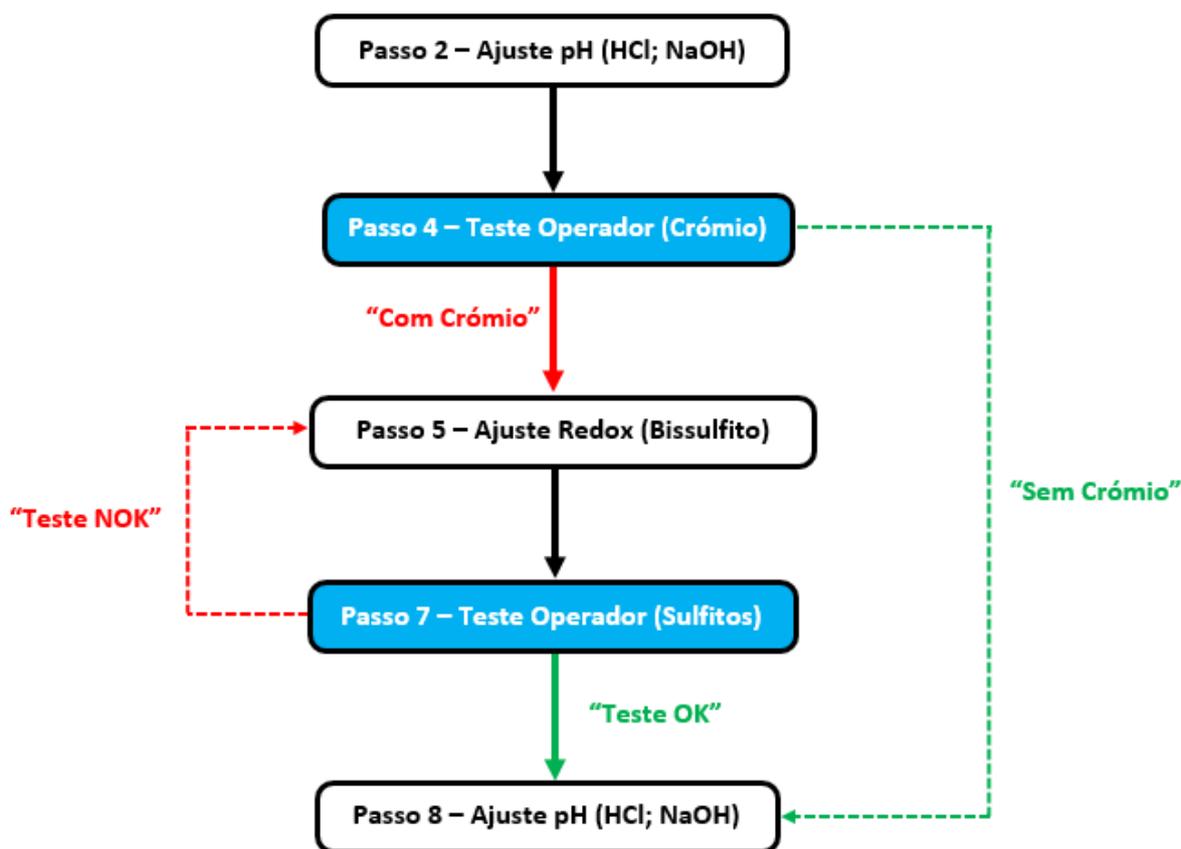
Figura 32 – Settings do tratamento primário (2)

Nesta página é possível definir até que nível é realizada a aspiração de água pela parte superior do tanque (Passo 15) e a aspiração de lamas pela parte inferior (Passo 16). Este último valor é definido de forma a evitar que a bomba trabalhe em seco. Pode-se ainda estabelecer o nível máximo e mínimo entre os quais funciona o agitador do tanque de tratamento.

Em circunstâncias normais, o tratamento primário deve decorrer de forma automática, sendo apenas necessário efetuar as seguintes verificações:

- Verificação da presença de crómio no tanque de tratamento (T3) – Passo 4;
- Verificação de excesso de sulfitos no tanque de tratamento – Passo 7;
- Verificação da sedimentação dos flocos formados no tanque de tratamento – Passo 14.

O esquema da página seguinte apresenta a sequência destas verificações:



O teste de crómio deve ser realizado através do kit de testes Merck, seguindo as instruções de operação do mesmo. Se não for detetada a presença de crómio, seleciona-se no ecrã a opção “Sem Crómio” e o programa avança diretamente para o Passo 8. Caso esta substância seja detetada, escolhe-se a opção “Com Crómio” e inicia-se a adição de Bissulfito de Sódio (Passo 5) até o potencial redox atingir o valor definido no menu.

No final deste processo, é realizada a segunda verificação (Passo 7) através do kit rápido de testes de sulfitos, seguindo as instruções de operação do mesmo. Se este teste indicar um excesso de sulfitos no tanque de tratamento, significa que o crómio hexavalente foi completamente neutralizado e pode-se avançar para o passo seguinte. Caso contrário, será necessário voltar a adicionar bissulfito de sódio de forma manual, fazendo testes sucessivos até se verificar o excesso de sulfitos.

A última verificação (Passo 14) consiste na inspeção visual da água do tanque de tratamento após a adição de floculante e agitação da mistura. Os flocos formados deverão depositar-se no fundo do tanque, ficando a água à superfície. No ecrã aparecem então duas opções: “Testes OK” ou “Testes NOK”. Se a deposição dos flocos estiver concluída, seleciona-se a opção “Testes OK” e o programa avança para o passo 15. Caso contrário, deve ser escolhida a segunda opção e o programa volta ao passo 11 (Repouso).

No final do tratamento primário, a água é aspirada pela parte superior do tanque (Passo 15), sendo as lamas extraídas posteriormente pela parte inferior (Passo 16).

4.2 Sistema de tratamento UV

As instruções de operação do sistema de tratamento UV encontram-se nos manuais técnicos do equipamento anexos ao presente documento.

5 Instruções de manutenção

5.1 Tanques de dosagem e IBC's

De forma a assegurar que existem sempre reagentes químicos para realizar o tratamento, recomenda-se a verificação semanal do nível dos IBC's e dos tanques de dosagem de floculante (T7) e cal líquida (T9). Se o nível for demasiado baixo nos tanques T7 e T9, deve-se proceder ao seu enchimento com os respetivos reagentes. No caso dos IBC's, os mesmos devem ser substituídos.

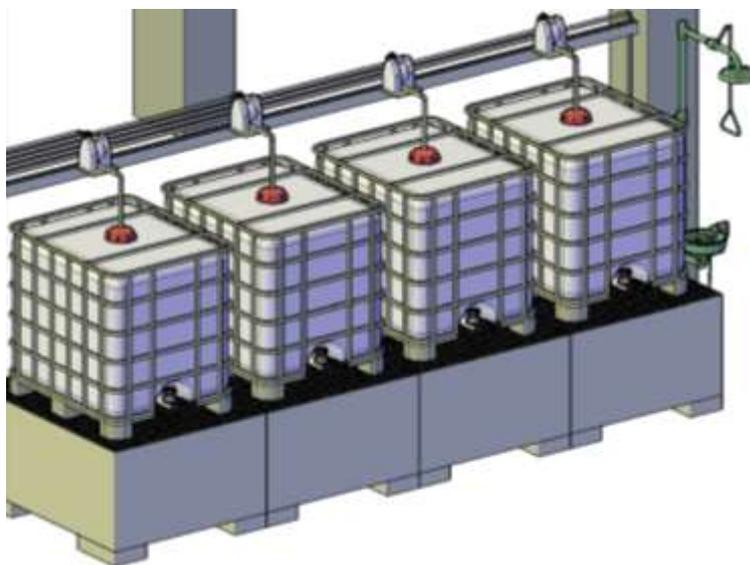


Figura 33 – Tanques IBC's e respetivas bombas

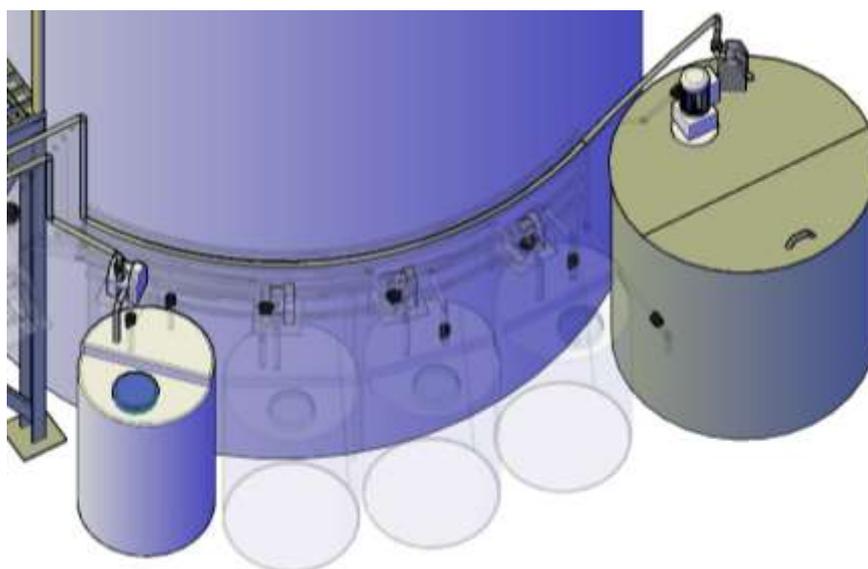
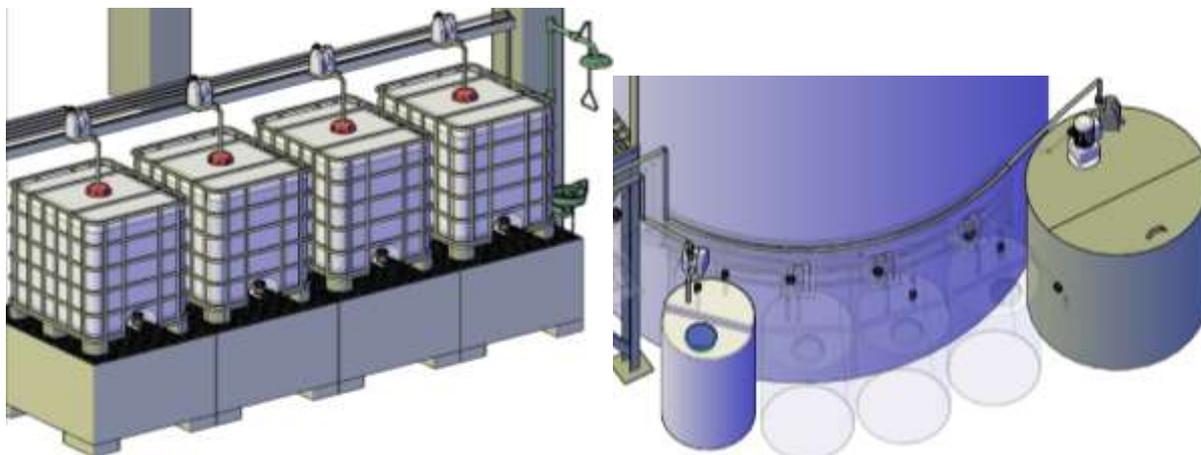


Figura 34 – Tanques de dosagem T7 e T9

A tabela seguinte apresenta a concentração dos produtos químicos dos tanques de dosagem T7 e T9.



| Produto | Concentração |
|------------------|---------------------------|
| Floculante (T7) | 300 gramas / 200 litros * |
| Cal líquida (T9) | 5 sacos / 1000 litros ** |

*Diluir 300 gramas de floculante em água até encher o tanque de dosagem de 200 litros.

**Diluir 5 sacos de cal líquida em água até encher o tanque de dosagem de 1000 litros.

NOTA IMPORTANTE: Durante o enchimento dos tanques é OBRIGATÓRIA a utilização dos equipamentos de proteção individual indicados nas fichas de segurança dos produtos químicos que se encontram anexas ao presente documento.

5.2 Eléttodos



Figura 35 – Controlador Komma 200

Na ETARI encontram-se instalados três eléctttodos:

- Dois para medição do pH – um no tanque de tratamento e outro no controlo final;
- Um para medição do potencial redox no tanque de tratamento.

Os eléctrodos devem ser calibrados semanalmente, seguindo as instruções descritas nos manuais do controlador Komma 200 (Sensores - KRX200) e dos eléctrodos (Sensores - KOR001 e MPH005).

NOTA: Entre medições, lavar o eléctrodo com água destilada e seguidamente com a próxima solução a medir.

5.3 Filtros de saco



Figura 36 – Filtros de saco

Os filtros de saco devem ser substituídos periodicamente de forma manter a sua eficácia de filtração. A substituição deve ser realizada quando a pressão nos filtros exceder o valor máximo recomendado (a definir com base nos valores médios registados), seguindo instruções indicadas no manual deste equipamento (Filtros - FBP010).

| VERIFICAÇÃO | PROCEDIMENTO | PERIODICIDADE |
|-------------|--|---------------|
| Pressão | Verificar se a pressão no filtro excede o valor máximo recomendado | Semanal |

5.4 Filtros de areia



Figura 37 – Filtros de areia

Se o diferencial de pressão entre a entrada e saída dos filtros de areia for superior a 1,3 bar, deve-se proceder à lavagem dos filtros de areia. Para tal, basta pressionar o botão  durante 5 segundos.

| VERIFICAÇÃO | PROCEDIMENTO | PERIODICIDADE |
|-------------|--|---------------|
| Pressão | Verificar pressão de entrada/saída. O diferencial de pressão não deve exceder 1,3 bar | Semanal |

| AVARIA | POSSÍVEL CAUSA | RESOLUÇÃO |
|------------------------------------|---|---|
| Ausência de informação no display | Falta de corrente elétrica Verificar transformador | Verificar presença de corrente elétrica Substituir se necessário |
| Água para esgoto durante o serviço | Avaria na válvula de comando | Contactar DKM Control |

5.5 Sistema de tratamento UV

As instruções de manutenção do sistema de tratamento UV encontram-se nos manuais técnicos do equipamento anexos ao presente documento.

6 Lista de consumíveis

| Consumível | Código DKM | Equipamento |
|------------------------|------------|-----------------|
| Ácido Clorídrico | QGS002 | Tanques 6 e 16 |
| Floculante | QFF001 | Tanque 7 |
| Hidróxido de Sódio | QGS003 | Tanques 8 e 14 |
| Cal Hidratada | QGS008 | Tanque 9 |
| Bissulfito de Sódio | QGS009 | Tanques 10 e 15 |
| Peróxido de Hidrogénio | QGS013 | Tanque 13 |