



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

**CADERNO DE ENCARGOS**

**Concurso Público nº 1**

**Gestão e Controlo de perdas na rede de Distribuição  
de Água no Município do Cadaval**



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

**Artigo 1º**

**Objecto**

1. O presente caderno de encargos tem por objecto o fornecimento e instalação de um sistema de Gestão e controlo de perdas no Município do Cadaval, de modo a permitir a monitorização e o controlo remoto nos sistemas de Distribuição e Adução de Água com vista à redução de Perdas.
2. O fornecimento e instalação do sistema é efetuado conforme o anexo I que faz parte integrante do presente caderno de encargos.

**Artigo 2º**

**Definições**

1. Contrato - o Contrato de fornecimento de bens e serviços a celebrar entre e o Adjudicatário, nos termos e condições previstos no presente Caderno de Encargos;
2. Entidade Adjudicante- significa a Câmara Municipal de Cadaval;
3. Entidade Adjudicatária- Pessoa singular ou coletiva ou consórcio dessas pessoas seleccionadas no final do procedimento para efeitos da adjudicação do contrato.
4. Equipamento - significa todo e qualquer equipamento mecânico, metalomecânico, electromecânico, eléctrico e electrónico e outros artigos de qualquer natureza, necessários para a prestação de serviços.
5. Município: Significa o Município de Cadaval;
6. Partes - significa a Entidade Adjudicante e o Adjudicatário, quando designados conjuntamente;
7. Proposta - significa a proposta apresentada pelo Adjudicatário no âmbito do procedimento a que se refere o presente Caderno de Encargos;

**Artigo 3º**

**Contrato**

1. O contrato é composto pelo respectivo articulado e seus anexos.
2. O contrato a celebrar integra ainda os seguintes elementos:
  - a. Os suprimientos dos erros e omissões do Caderno de Encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;
  - b. Os esclarecimentos e as rectificações relativos ao Caderno de Encargos;
  - c. O presente Caderno de Encargos;
  - d. A proposta adjudicada;
  - e. Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.
3. Em caso de divergência entre os documentos referidos no número anterior, a respectiva prevalência é determinada pela ordem pela qual aí são indicados.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

4. Em caso de divergência entre os documentos referidos no nº 2 e o articulado do contrato e seus anexos, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101º desse mesmo diploma legal.

**Artigo 4º**

**Prazo de prestação de serviço**

1. A presente prestação de serviços terá a duração de 8 meses.
2. Os trabalhos da prestação de serviços deverão iniciar-se na data de assinatura do contrato.

**Artigo 5º**

**Obrigações principais do prestador de serviços**

1. Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, no Caderno de Encargos ou nas cláusulas contratuais, da celebração do contrato decorrem para o Adjudicatário, as seguintes obrigações principais:
  - a) Executar o Trabalho que lhe for adjudicado, tal como descrito no Anexos, com absoluta subordinação aos princípios da ética profissional, isenção, independência, zelo e competência;
  - b) Cumprir as condições fixadas para a execução do Trabalho;
  - c) Sujeitar-se à acção fiscalizadora da Entidade Adjudicante;
  - d) Garantir o sigilo quanto à informação a que o pessoal envolvido nos trabalhos venha a ter acesso;
  - e) Prestar as informações que forem solicitadas pela Entidade Adjudicante.
  - f) Realizar todos os trabalhos enumerados na adjudicação, nas condições de prazo e preço contratados;
  - g) Disponibilizar o número suficiente de técnicos com qualificação técnico-científica adequada, de forma a garantir uma correta articulação entre os prestadores de serviços e os representantes da Entidade Adjudicante;
  - h) A apresentação de relatórios mensais, dos quais constem os trabalhos efetuados bem como dos bens instalados;
  - i) A apresentação de um relatório final que descreva o fornecimento efetuado.
2. A título acessório, o Adjudicatário fica ainda obrigado, designadamente, a recorrer a todos os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados à prestação do serviço, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das tarefas a seu cargo.

**Artigo 6º**

**Dever de sigilo**



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

1. O Adjudicatário deve guardar sigilo sobre toda a informação e documentação, técnica ou não técnica, comercial ou outra, relativa à Entidade Adjudicante, de que possa ter conhecimento ao abrigo ou em relação com a execução do contrato.
2. O Adjudicatário deverá garantir rigoroso sigilo quanto a informações de que os seus técnicos e demais colaboradores venham a ter conhecimento relacionadas com este empreendimento e demais atividades da Entidade Adjudicante.
3. A informação e a documentação cobertas pelo dever de sigilo não podem ser transmitidas a terceiros, nem objeto de qualquer uso ou modo de aproveitamento que não o destinado direta e exclusivamente à execução do contrato.
4. Exclui-se do dever de sigilo previsto a informação e a documentação que fossem comprovadamente do domínio público à data da respetiva obtenção pelo Adjudicatário ou que este seja legalmente obrigado a revelar, por força da lei, de processo judicial ou a pedido de autoridades reguladoras ou outras entidades administrativas competentes.

**Artigo 7º**

**Preço base**

O Preço base é fixado em **589.575,45€ (Quinhentos e oitenta e nove mil, quinhentos e setenta e cinco euros e quarenta e cinco cêntimos)**, não incluindo o IVA.

**Artigo 8º**

**Condições de pagamento**

1. O Município do Cadaval deve pagar ao adjudicatário o preço constante da proposta adjudicada, acrescido de IVA à taxa legal em vigor, em conformidade com o caderno de encargos e respectivos anexos.
2. O pagamento será efetuado da seguinte forma:
  - a. Com a entrega e aprovação de cada relatório preliminar mensal, com referência ao valor total da adjudicação, dos quais constem cada uma das quantidades fornecidas de acordo com o seguinte quadro:

| Quant.                                 | Conclusão    | % Unit. | % do valor total da adjudicação |
|----------------------------------------|--------------|---------|---------------------------------|
| 22                                     | ZMC          | 0,68%   | 15%                             |
| 23                                     | Instalações  | 2,70%   | 62%                             |
| 1                                      | Telas finais | 3,00%   | 3%                              |
| 1                                      | Formação     | 3,00%   | 3%                              |
| 1                                      | Software     | 6,00%   | 6%                              |
| 1                                      | Central      | 6,00%   | 6%                              |
| Total relatórios preliminares mensais: |              |         | <b>95%</b>                      |



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

- b. Após a entrega e validação do relatório final de conclusão do fornecimento – 5% do valor total da adjudicação.
3. O prazo de pagamento é de 60 (sessenta) dias, a contar da entrega da respectiva factura emitida por cada relatório.
4. O preço referido no nº 1 inclui todos os custos, encargos e despesas, nomeadamente as respeitantes à instalação de equipamentos, cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao Município do Cadaval.

**Artigo 9º**

**Subcontratação e cessão da posição contratual**

A subcontratação pelo adjudicatário e a cessão da posição contratual por qualquer das partes depende da autorização da outra, nos termos do Código dos Contratos Públicos.

**Artigo 10º**

**Casos fortuitos ou de força maior**

1. Não podem ser impostas penalidades ao prestador de serviços, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior, entendendo-se como tal as circunstâncias que impossibilitem a respectiva realização, alheias à vontade da parte afectada, que ela não pudesse conhecer ou prever à data da celebração do contrato e cujos efeitos não lhe fosse razoavelmente exigível contornar ou evitar.
2. Podem constituir força maior, se se verificarem os requisitos do número anterior, designadamente, tremores de terra, inundações, incêndios, epidemias, sabotagens, greves, embargos ou bloqueios internacionais, actos de guerra ou terrorismo, motins e determinações governamentais ou administrativas injuntivas.
3. Não constituem força maior, designadamente:
  - a. Circunstâncias que não constituem força maior para os subcontratos do fornecedor, na parte em que intervenham;
  - b. Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades do fornecedor ou a grupos de sociedades em que este se integre, bem como a sociedade ou grupos de sociedades dos seus subcontratados;
  - c. Determinações governamentais, administrativas ou judiciais de natureza sancionatória ou de outra forma resultantes do incumprimento pelo fornecedor de deveres ou ónus que sobre ele recaiam;
  - d. Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo fornecedor de normas legais;
  - e. Incêndios ou inundações com origem nas instalações do fornecedor cuja causa, propagação ou proporções se devam a culpa ou negligência sua ou ao incumprimento de normas de segurança;



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

- f. Avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos do fornecedor não devidas a sabotagem;
  - g. Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.
4. A ocorrência de circunstâncias que possam consubstanciar casos de força maior deve ser imediatamente comunicada à outra parte.
  5. A força maior determina a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afectadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento resultante da força maior.

**Artigo 11º**

**Caução**

Será prestada caução mediante no valor de 5% do preço contratual, nos termos do artigo 88.º e seguintes do Código dos Contratos Públicos.

**Artigo 12º**

**Garantia**

1. O adjudicatário, garantirá a conformidade dos serviços e bens fornecidos objeto do contrato, sem qualquer encargo para o adjudicante, pelo prazo de dois anos a partir da respetiva conclusão, garantindo quaisquer defeitos ou discrepâncias com as exigências legais e requisitos técnicos definidos no caderno de encargos, e que venham a revelar-se.
2. No prazo máximo de um mês, a contar da data em que o contraente público tenha detetado qualquer defeito ou discrepância nos serviços prestados, este deve notificar o fornecedor, para efeitos da respetiva reparação ou substituição.
3. Em caso de anomalia detetada no objeto do fornecimento, o fornecedor compromete-se a intervir, sem prejuízo do direito ao pagamento dos honorários devidos, se a anomalia resultar de facto que não lhe seja imputável.

**Artigo 13º**

**Foro Competente**

1. Em tudo o que o presente caderno de encargos for omissos observa-se o disposto no Código dos Contratos Públicos.
2. O foro competente para julgar eventuais litígios para os quais sejam competentes os Tribunais Administrativos é o do Tribunal Administrativo do Círculo de Lisboa.
3. O foro competente para julgar qualquer litígio para o qual não sejam competentes os Tribunais Administrativos é o Tribunal Judicial de competência no Município do Cadaval.

**Artigo 14º**

**Legislação Aplicável**

A tudo o que não esteja especialmente previsto aplica-se o regime previsto no Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro (Código dos Contratos Públicos e demais legislação aplicável).



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

Documento aprovado pelo Presidente da Câmara Municipal, em 31 de Janeiro de 2020



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

**ANEXO I**

Este projeto visa o fornecimento e instalação de um sistema de Gestão e controlo de perdas no Município do Cadaval, de modo a permitir a monitorização e o controlo remoto nos sistemas de Distribuição e Adução de Água com vista à redução de Perdas.

Esta solução assentará em informação recolhida por meio instrumentação instalada nos órgãos “chave” da rede de água como são reservatórios, estações elevatórias, zonas de medição e controlo (ZMC) etc., centralizada num software de gestão de redes hidráulicas.

O projeto retrata as unidades remotas consideradas importantes do ponto de vista estratégico e funcional.

Pretende-se uma solução tecnológica integrada, envolvendo desde sistemas eletromecânicos, sistemas de Telegestão e funcionalidades de suporte a processos analíticos, com o objetivo de dotar os serviços de exploração de água de consumo, de capacidade de controlo e racionalização do abastecimento às populações abrangidas, em quantidade e qualidade.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

## ***Solução de Gestão de Perdas***

### ***Situação atual***

Presentemente no município do Cadaval o consumo de água está assegurado pelos órgãos que passamos a enunciar, interligados pela respetiva rede de condutas:

- Reservatório de Cadaval;
- Reservatório + Hidropressora de Bairrosa;
- Reservatório de Figueiros;
- Reservatório de Agueira Novo;
- Reservatório + Estação Elevatória de Agueira I;
- Reservatório de Dom Durão;
- Reservatório de Murteira;
- Reservatório de Pragança;
- Reservatório de Rocha Forte;
- Reservatório de Pero Moniz;
- Reservatório + Hidropressora Peral;
- Reservatório + Hidropressora Casais do Peral;
- Reservatório de Dagorda;
- Reservatório de Vermelha;
- Reservatório de Pereiro;
- Reservatório + Hidropressora de Vila Nova;
- Reservatório de Vilar;
- Reservatório de Montejunto;
- Reservatório + Hidropressora de Abrigada;
- Reservatório + Hidropressora de Caniço
- Reservatório + Hidropressora de C. Torre
- Hidropressora de C. Gaiola
- Hidropressora de Palhoça



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

Presentemente não existem equipamentos de medição nos órgãos existentes que permitam controlo preciso de eventuais perdas. Menos ainda o controlo e monitorização remota destes órgãos.

Manter esta metodologia em uso num sistema crítico como é o de Abastecimento de Água à população, é potenciar a ineficiência, os riscos de avaria e a inoperacionalidade. Os custos que daí podem advir são consideráveis, pelo que se entende adequada uma proposta de solução integrada para gestão e controlo de perdas.

## ***Solução Proposta***

O âmbito desta solução tem em consideração todas as componentes e os serviços efetuados, de forma a colocar em operação toda uma solução de Telegestão. Entre estes, destacam-se:

- Fornecimento e ligação elétrica dos sistemas de Instrumentação,
- Fornecimento e Instalação de Quadros Elétricos,
- Fornecimento, Programação e instalação de Autómatos,
- Fornecimento e Instalação dos Servidores de Telegestão de Perdas,
- Fornecimento, Instalação e parametrização do software para Telegestão de Perdas,
- Fornecimento e Instalação do Infraestrutura de comunicações LoRa, Wifi e rádio,
- Fornecimento e instalação de dispositivos de comunicações.

A solução contempla o fornecimento e instalação de Quadros Elétricos novos em todas as unidades locais, para assegurar o controlo dos equipamentos associados à Telegestão de Perdas.

Para assegurar o controlo automático da unidade, monitorização remota e comunicação com as restantes unidades e Unidade Central, também será instalado um autómato e respetivo dispositivo de comunicações.

A instrumentação contemplada visa monitorizar diversos parâmetros, tais como níveis dos reservatórios, Pressão nas condutas e Caudais de entrada e saída. Também será analisado o consumo elétrico de cada estação, e será possível abrir/fechar válvulas remotamente.

No que respeita às telecomunicações, será criada uma rede Wifi/rádio para a comunicação das unidades e um sistema de comunicações LoRa para as ZMC.

Como solução de Telegestão de Perdas, serão instalados dois Servidores, um de dados e um aplicacional. Nestes Servidores estará instalado o software de Gestão de Perdas. Este software será responsável pela recolha de dados



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

dos autómatos, controlo e monitorização da Rede de Distribuição das Águas, e por disponibilizar, através de um *browser* Web, todo o acesso à Telegestão de Perdas aos utilizadores do Sistema.

Os sinópticos de cada unidade e do sistema global da Telegestão de Perdas, assim como toda a parametrização relativa à operação da automação (Set-Points) e Alarmes serão incluídos nos serviços a realizar neste âmbito.

Pretende-se por fim uma solução evolutiva e aberta à integração de outros instrumentos de medição e controlo da rede de abastecimento de água. Sendo exemplo disso equipamentos de análise à qualidade da água, recloração, deteção de intrusão ou a própria integração da rede de saneamento.

### ***Unidades a Intervencionar***

- Reservatório de Cadaval;
- Reservatório + Hidroressora de Bairrosa;
- Reservatório de Figueiros;
- Reservatório de Agueira Novo;
- Reservatório + Estação Elevatória de Agueira I;
- Reservatório de Dom Durão;
- Reservatório de Murteira;
- Reservatório de Pragança;
- Reservatório de Rocha Forte;
- Reservatório de Pero Moniz;
- Reservatório + Hidroressora Peral;
- Reservatório + Hidroressora Casais do Peral;
- Reservatório de Dagorda;
- Reservatório de Vermelha;
- Reservatório de Pereiro;
- Reservatório + Hidroressora de Vila Nova;
- Reservatório de Vilar;
- Reservatório de Montejunto;
- Reservatório + Hidroressora de Abrigada;
- Reservatório + Hidroressora de Caniço
- Reservatório + Hidroressora de C. Torre
- Hidroressora de C. Gaiola
- Hidroressora de Palhoça
- Zonas de medição e controlo



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

## ***Descrição da Solução***

A solução específica de cada unidade encontra-se descrita em pontos próprios.

A disponibilidade de pontos de entrada e saída dos autómatos deve prever futuras expansões possíveis, quer a nível dos I/Os, quer da possível introdução de novas soluções que possam requerer mais capacidade do CPU.

O Autómato disporá de comunicações Ethernet, permitindo a interligação direta com a rede de comunicações a criar.

As comunicações entre as estações e a unidade central, serão efetuadas através da rede Wi-Fi/rádio.

Será criada uma rede de dados fechada que permite que todas as estações comuniquem entre si, e fechadas do exterior, garantindo toda a segurança.

Serão fornecidos, instalados e integrados na Telegestão de Perdas todos os equipamentos de instrumentação.

Todas as ligações a efetuar serão no interior do Quadro Elétrico, com recurso a bornes de passagem devidamente identificados, que visam manter as ligações, de uma forma correta, à interface de proteção ao equipamento de automação.

Esta interface será garantida através de relés para os sinais digitais, e de barreiras de proteção para os sinais analógicos.

Nas unidades onde existam reservatórios, será instalado um sistema de medição ultrassónica, e como medida redundante, terá também medição por boias de nível. Encontra-se incluído o fornecimento, instalação e integração destes equipamentos.

Serão colocadas nas unidades remotas uma U.P.S. de forma a garantir a energia elétrica aos autómatos quando a rede elétrica falhar. Esta U.P.S. constitui ainda uma barreira adicional de proteção para os equipamentos elétricos da unidade, em particular para o autómato.

### **Unidade Central**

A Unidade Central será instalada em local a designar pela CM Cadaval.



## **Município do Cadaval Câmara Municipal**

O Sistema de Telegestão de Perdas assentará sobre software que funcionará num equipamento tipo Servidor com plataforma Intel e Sistema Operativo Windows.

Os dois servidores deverão ter sistema de discos e fontes de alimentação redundantes. Um dos sistemas funcionará como servidor aplicacional onde ficará residente a aplicação de Telegestão de Perdas e o NetworkServer LoRa, e o outro como servidor de dados. Desta forma pretende-se otimizar o desempenho do sistema minimizando os riscos de avaria.

O software de Telegestão de Perdas deverá ser fornecido com uma licença I/O suficiente para cobrir todos os pontos das Unidades objeto de integração, e sem limite de utilizadores.

O software de Telegestão de Perdas assentará numa plataforma Web, bastando apenas um “browser” no posto de trabalho, para se aceder a todas as funcionalidades do sistema.

Qualquer ponto da rede independentemente da sua localização geográfica, poderá aceder desde que ligado à intranet da CM Cadaval. Será instalado um modem GSM, para o envio de SMS de alarme.

### **Comunicações**

No que respeita às telecomunicações, será criada uma rede Wifi e rádio IP abrangente a todas as unidades para a comunicação das unidades e gateways LoRa no caso das ZMC, para o sistema de telegestão de perdas.

No caso de um link não ser suficiente, devem ser instalados repetidores wifi/rádio em número suficiente de modo a permitirem viabilizar a comunicação. Este princípio é aplicável tanto para o wifi, rádio IP e LoRa.

O NetworkServer LoRa a fornecer e instalar será responsável por receber as comunicações provenientes das ZMC por via das Gateways LoRa. Será responsável também pela gestão dos dispositivos LoRa bem como das Gateways.

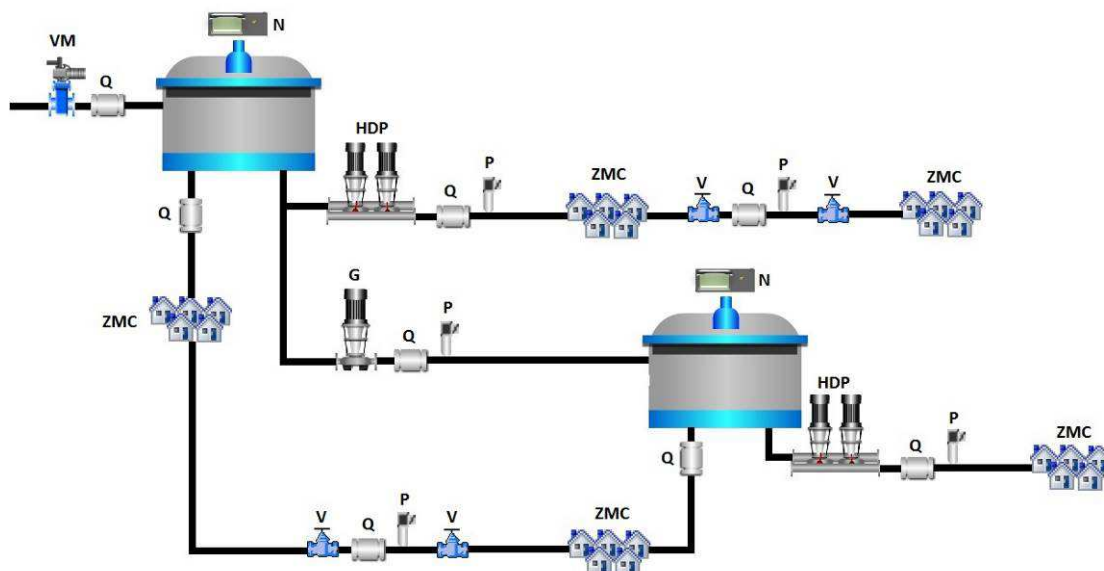
Deve o concorrente realizar o site-survey, verificar e dimensionar a infra-estrutura de acordo com as necessidades, considerando-se para tal que encontram-se incluídos todos os equipamentos e serviços necessários.

### **Diagramas de instrumentação a instalar**

Rede de Distribuição:



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**



**LEGENDA:**

VM – Válvula Motorizada  
Q – Caudalímetro  
N – Medidor de Nível  
P – Transmissor de Pressão  
V – Válvula Manual  
ZMC – Zona de Medição e Controlo  
G – Grupo de bombagem  
HDP - Hidroressor

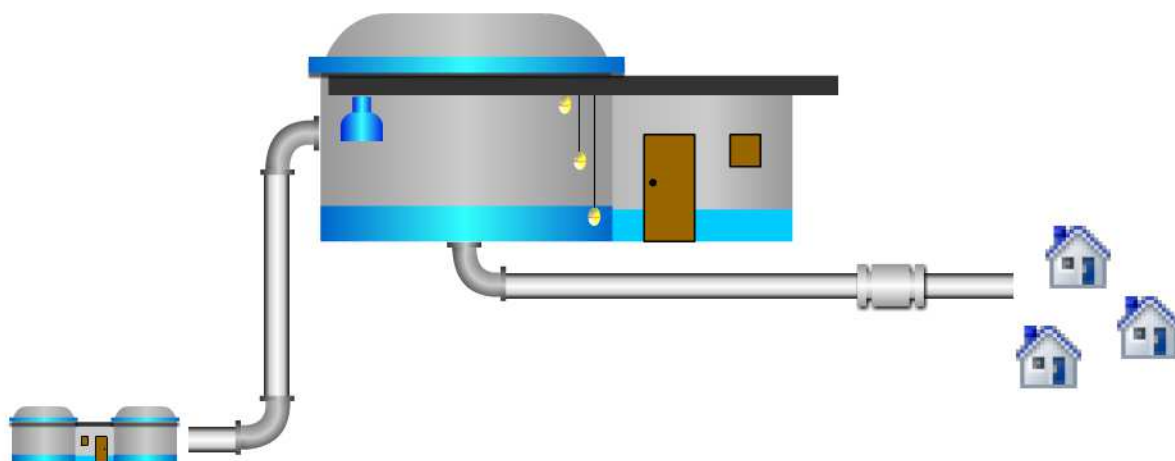
De uma forma resumida, e recorrendo a diagramas, apresentam-se as 4 situações tipo que serão alvo de instalação de equipamentos de medição e Controlo de Perdas, a saber:

- Reservatório;
- Reservatório + Estação Elevatória;
- Reservatório + Hidroressora;
- Hidroressora

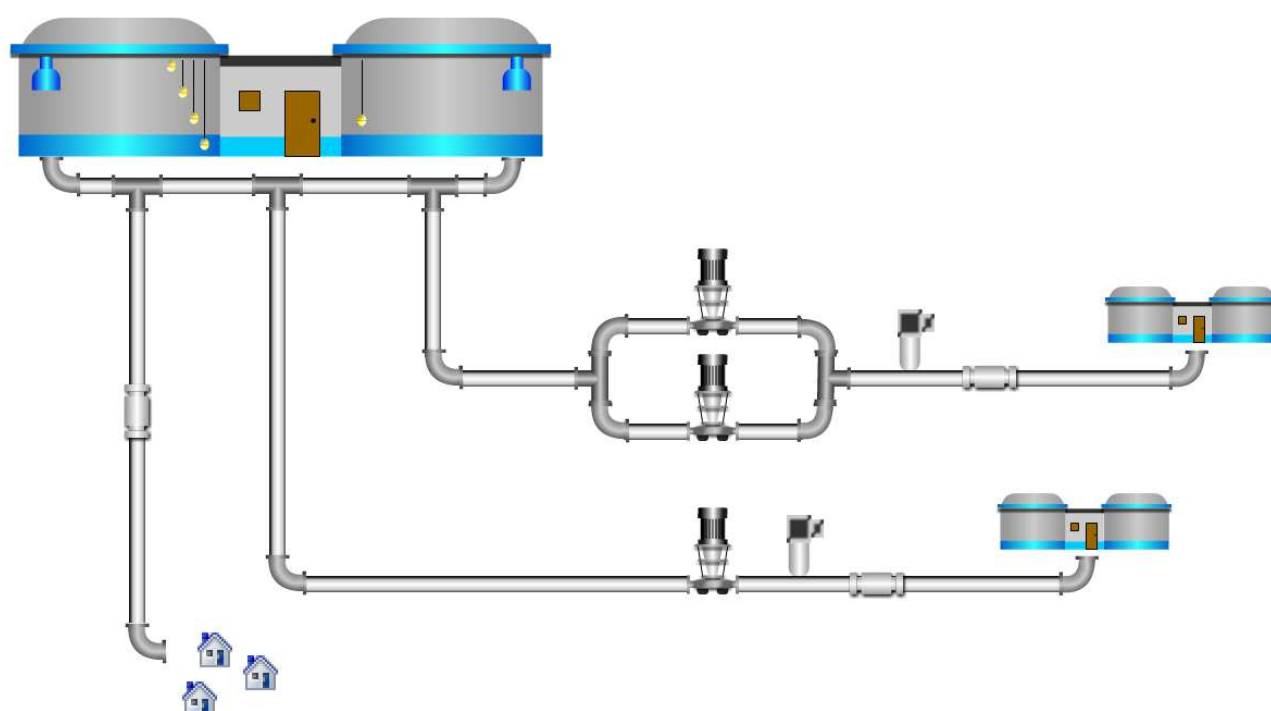


**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

Reservatório:



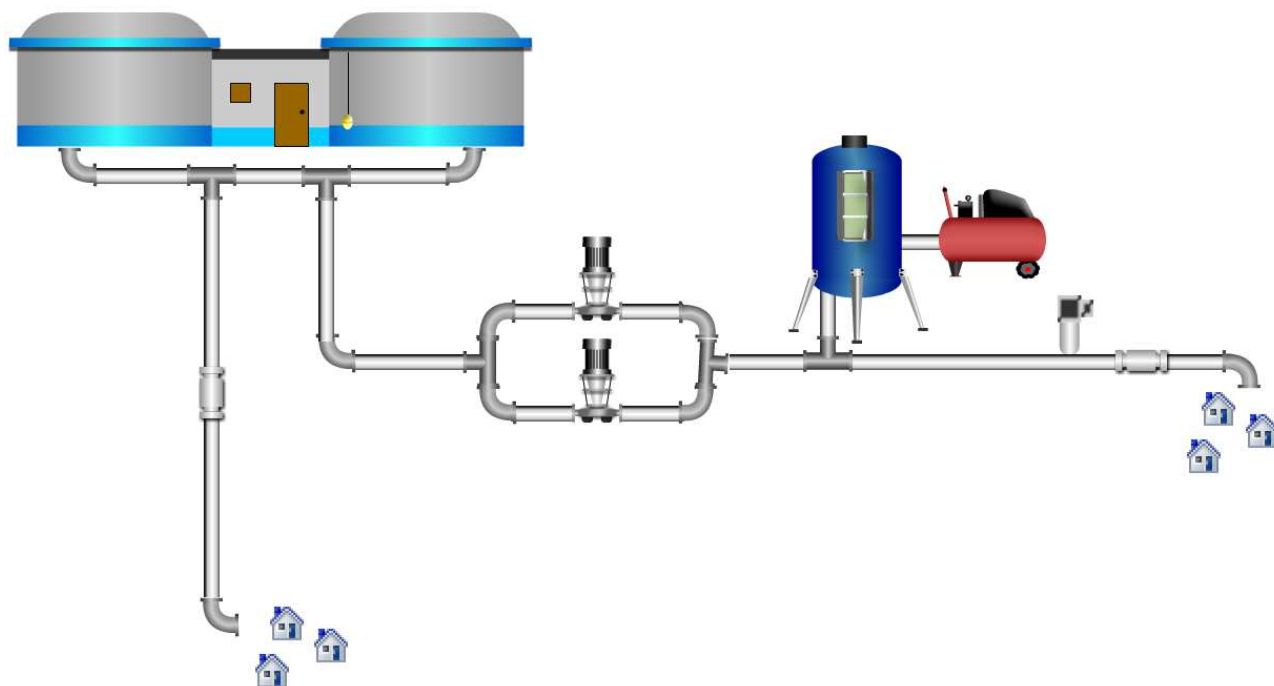
Reservatório + Estação Elevatória



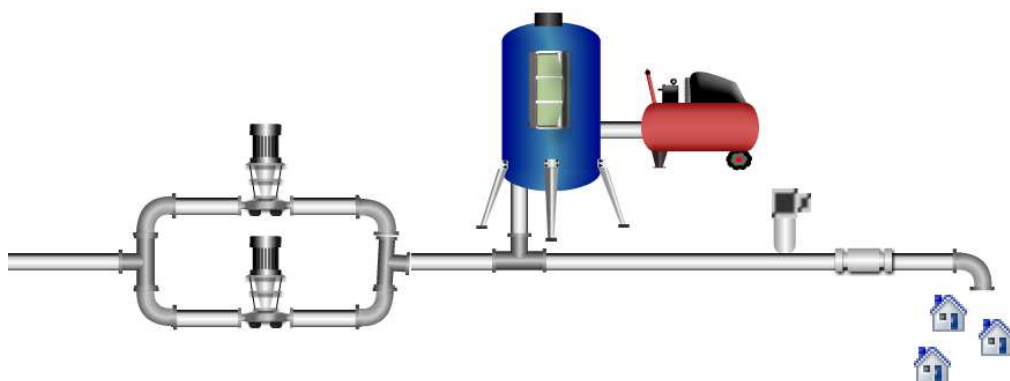


**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

**Reservatório + Hidropressora**



**Hidropressora**





**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

## ***Descrição de Trabalhos Previstos***

### ***Reservatório do Cadaval***

Fotos de levantamento da infra:



Esta unidade funciona como ponto de entrega da entidade fornecedora de água (alta). A CM-Cadaval não dispõe de equipamentos instalados nesta unidade.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando, irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Um Caudalímetro eletromagnético DN100 (Adução),
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Uma Válvula Motorizada, DN100 (Adução),
- Quatro detetores de nível,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

***Reservatório de Figueiros***

Fotos de levantamento da infra:



Esta unidade funciona como ponto de entrega da entidade fornecedora de água (alta). A CM-Cadaval não dispõe de equipamentos instalados nesta unidade.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN200 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN200 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Oito detetores de nível,



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Uma Válvula Motorizada, DN200 (Adução),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

***Reservatório de Agueira Novo***

Fotos de levantamento da infra:



Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN250 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN250 (Distribuição),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN200 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Oito detetores de nível,
- Uma Válvula Motorizada, DN250, na entrada
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

***Reservatório de Dom Durão***

Fotos de levantamento da infra:



Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN100 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN100 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Válvula de seccionamento motorizada DN100 (Adução),
- Quatro detetores de nível,
- Uma Válvula Motorizada, DN100, na entrada
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, aneis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

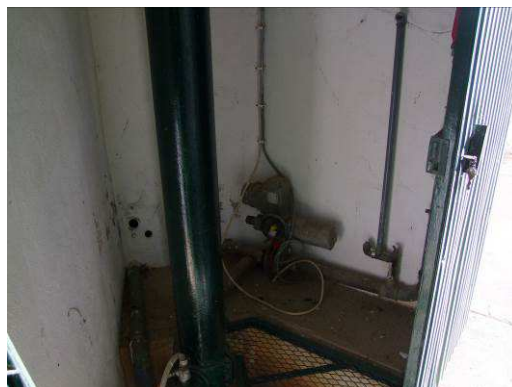
De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

### ***Reservatório de Murteira***

Fotos de levantamento da infra:





**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**



Esta unidade funciona como ponto de entrega da entidade fornecedora de água (alta). A CM-Cadaval não dispõe de equipamentos instalados nesta unidade.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN150 (Adução),
- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Oito detetores de nível,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.



## **Município do Cadaval Câmara Municipal**

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétrico será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

### ***Reservatório de Pragança***

Fotos de levantamento da infra:



Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

- Um Caudalímetro eletromagnético DN100 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN80 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Oito detetores de nível,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

### ***Reservatório de Rocha Forte***

Fotos de levantamento da infra:



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**



Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN75 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN80 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Quatro detetores de nível,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétrico será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

### ***Reservatório de Pero Moniz***

Fotos de levantamento da infra:



Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Um Caudalímetro eletromagnético DN60 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN80 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Válvula de seccionamento motorizada DN60 (Adução)
- Quatro detetores de nível,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

***Reservatório de Dagorda***

Fotos de levantamento da infra:



Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN50 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN200 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Oito detetores de nível,
- Válvula de seccionamento motorizada DN50 na Adução
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

### ***Reservatório de Vermelha***

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN50 (Adução),



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Um Caudalímetro eletromagnético DN80 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Válvula de seccionamento motorizada DN50 na Adução
- Quatro detetores de nível,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

***Reservatório de Pereiro***

Fotos de levantamento da infra:



Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN100 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN100 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Válvula de seccionamento motorizada DN100 (Adução),
- Oito detetores de nível,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, aneis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

### ***Reservatório de Vilar***

Fotos de levantamento da infra:





**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN125 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN200 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Válvula de seccionamento motorizada DN125 (Adução),
- Oito detetores de nível,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

***Reservatório de Montejunto***

Fotos de levantamento da infra:



Esta unidade funciona como ponto de entrega da entidade fornecedora de água (alta). A CM-Cadaval não dispõe de equipamentos instalados nesta unidade.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação
- Um Caudalímetro eletromagnético DN80 (Distribuição),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN80 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Quatro detetores de nível,
- Um Caudalímetro eletromagnético DN50 (Adução),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Contador de Energia (com ligação ao autómato),
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

***Reservatório + Hidropressora Bairrosa***

Fotos de levantamento da infra:



Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN25 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN40 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Uma válvula motorizada DN25 na adução,
- Quatro detetores de nível,
- Um transmissor de pressão (Elevação),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Variadores de velocidades (2 Grupos 1,1kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricados constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

### ***Reservatório + Hidropressora Peral***

Fotos de levantamento da infra:





**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**



Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN80 (Adução),
- Um medidor de Nível Ultrassónico simples,
- Quatro detetores de nível,
- Um transmissor de pressão (Elevação),
- Uma válvula motorizada DN80 na adução,
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Variadores de velocidades (2 Grupos 11kW+7,5kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo,



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

aneis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

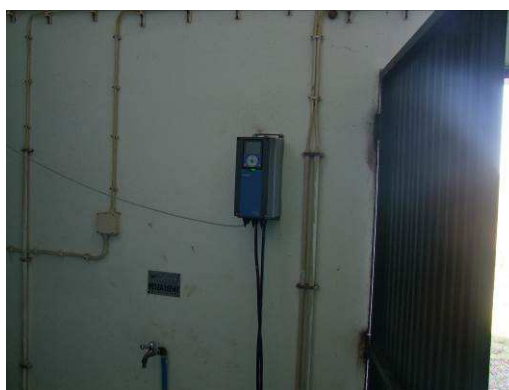
### ***Reservatório + Hidropressora Casais do Peral***

Fotos de levantamento da infra:





**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**



Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN80 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN100 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Oito detetores de nível,
- Um transmissor de pressão (Elevação),
- Uma válvula motorizada DN80 (Adução),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Variadores de velocidades (2 Grupos 2,2kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

***Reservatório + Hidropressora Vila Nova***

Fotos de levantamento da infra:



Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN150 (Adução),
- dois Caudalímetros eletromagnético DN125 (Distribuição),



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Um medidor de Nível Ultrassónico duplo,
- Oito detetores de nível,
- Um transmissor de pressão (Elevação),
- Uma válvula motorizada DN150 (Adução),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Variadores de velocidades (2 Grupos 7,5kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

***Reservatório + Hidropressora Abrigada***

Fotos de levantamento da infra:



Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Dois Caudalímetros eletromagnéticos DN40 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Quatro detetores de nível,
- Um transmissor de pressão (Elevação),
- Uma válvula motorizada DN40 (Adução),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e elementos pré-fabricados de betão com degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autômato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

***Reservatório + Hidropressora de Caniço***

Fotos de levantamento da infra:



Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN50 (Adução),
- Um medidor de Nível Ultrassónico simples,
- Quatro detetores de nível,
- Um transmissor de pressão (Elevação),



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Uma válvula motorizada DN50 (Adução),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Variadores de velocidades (2 Grupos 5,5kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

Os equipamentos/instrumentação presentemente instalados ficarão sem efeito sendo encaminhados para vazadouro autorizado.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

***Reservatório + Hidropressora de C. Torre***

Fotos de levantamento da infra:



Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN50 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN50 (Distribuição),
- Um medidor de Nível Ultrassónico simples,
- Quatro detetores de nível,



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

- Um transmissor de pressão (Elevação),
- Uma válvula motorizada DN50 (Adução),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Variadores de velocidades (2 Grupos 3kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, aneis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

Os equipamentos/instrumentação presentemente instalados ficarão sem efeito sendo encaminhados para vazadouro autorizado.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

***Hidropressora de C. Gaiola***

Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN1 ¼" (Adução),
- Um transmissor de pressão (Elevação),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Variadores de velocidades (2 Grupos 1,1kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricados constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor "vermelha".

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

O Autômato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

Os equipamentos/instrumentação presentemente instalados ficarão sem efeito sendo encaminhados para vazadouro autorizado.

### ***Hidropressora de Palhoça***

Esta unidade encontra-se a funcionar sem automação local.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autômato, com portas Ethernet e Série. Este autômato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN65 (Adução),
- Um transmissor de pressão (Elevação),
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Variadores de velocidades (2 Grupos 7,5kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autômato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo,



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

aneis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autómato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

Os equipamentos/instrumentação presentemente instalados ficarão sem efeito sendo encaminhados para vazadouro autorizado.

***Reservatório + Estação Elevatória Aguieira I***

Fotos de levantamento da infra:





**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**



Esta unidade funciona como ponto de entrega da entidade fornecedora de água (alta). A CM-Cadaval não dispõe de equipamentos instalados nesta unidade.

Será instalado um Q.E. onde para além da aparelhagem de potência e comando irá alojar toda a automação, comunicações e Instrumentação (sinais disponíveis). Este Q.E. será equipado com as necessárias proteções contra descargas atmosféricas, bem como os relés de interface dos sinais digitais e das barreiras de proteção analógicas.

Prevêem-se os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um autómato, com portas Ethernet e Série. Este autómato terá entradas/Saídas Digitais e Analógicas em número suficiente para recolher todos os sinais existentes na estação e controlar os grupos e válvulas elétricas existentes na estação.
- Um Caudalímetro eletromagnético DN200 (Adução),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN200 (Distribuição),
- Um Caudalímetro eletromagnético DN50 (Distribuição),
- Um transmissor de pressão na Elevação para Pragança,
- Um transmissor de pressão na Elevação para Rocha Forte,
- Um medidor de Nível Ultrassónico,
- Oito detetores de nível,
- Uma válvula motorizada DN200 (Adução)
- Um Quadro Elétrico de potência, automação, comunicação e instrumentação,
- Link Wi-fi/rádio incluindo todos os acessórios de suporte e instalação,
- Variadores de velocidades (3 Grupos 2x15kW+1x5,5kW)
- Integração no software de telegestão,
- Um Analisador de Energia (com ligação ao autómato).
- UPS (Fonte de alimentação ininterrupta)



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro da câmara de manobras, serão executadas caixas nas imediações do reservatório para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo, anéis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.

O caminho de cabo entre as eventuais caixas e o quadro elétricos será executado com recurso a tubagens em PPc de De50 com adequada rede de sinalização na cor “vermelha”.

De forma a garantir a autonomia da estação em caso de Falha da rede elétrica, está previsto instalar um sistema de U.P.S com uma potência de 750VA e autonomia de 15 minutos a 100% da carga.

Para a comunicação com o software de gestão será instalado link Wifi/rádio realizado através de antenas direcionais.

O Autômato Local será programado de acordo com os parâmetros definidos pela CM Cadaval, e após aprovação deste. Serão realizados todos os testes e ensaios necessários para o bom funcionamento do mesmo. A programação realizar-se-á com recurso a linguagens Standard e serão fornecidas todas as fontes devidamente comentadas do programa.

### ***Contadores de Zona (ZMC)***

Nestas instalações não existe equipamento que permita à CM – Cadaval a leitura de contagens em tempo real.

Deverão ser assegurados os seguintes fornecimentos, incluindo todos os trabalhos de instalação de:

- Um Caudalímetro eletromagnético com bateria e medidor de pressão incorporado;
- Módulo de Comunicação LoRa que permita a ligação do caudalímetro à rede LoRa

Onde por falta de espaço não seja possível a instalação de equipamentos dentro de caixas existentes, serão executados trabalhos de ampliação das mesmas, ou no caso de inexistência serão construídas novas para sua acomodação.

As caixas serão executadas em solução mista de betão armado e blocos de betão pré-fabricados de acordo com especificação técnica. Onde for possível a execução de caixa em elementos pré-fabricadas constituídos por fundo,



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

aneis e cúpulas em elementos pré-fabricados de betão, incluindo degraus em aço revestido e tampa em FFd de DN600, estes serão atendidos caso a caso, em função da ocupação de subsolo que implicar.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

### ***Telas Finais e Manuais de Operação***

Após a realização dos ensaios e arranques das Unidades e da aprovação pelo Dono de Obra, será efetuada a entrega dos seguintes documentos.

Telas Finais dos Quadros Elétricos;  
Listagem dos Programas de Automação Local;  
Catálogos atualizados dos equipamentos instalados;  
Manuais técnicos de serviço;  
Manuais técnicos de operação;  
Manuais de manutenção

Estes documentos serão fornecidos em papel e base informática.

### ***Formação***

Será efetuada a respetiva Formação dos Operadores que o Cliente designar, para a fase de funcionamento e atuação dos sistemas, apoiado em manuais de operação em Português. Sugerimos o seguinte plano de Formação:

- Um dia para Exploração do Sistema;
- Um dia para Gestão do Sistema;
- Três dias para acompanhamento dos operadores do Sistema.

A formação será realizada por especialistas do Sistema.

Os manuais apresentarão desenhos e esquemas e toda a informação necessária à operação do Sistema.

As unidades serão divididas em grupos de modo a garantir a coerência de funcionamento, já que várias das unidades têm dependências.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

## ***Memória descritiva de Software***

### ***Introdução***

A chave para a eficiência do sistema de abastecimento é o conhecimento de total da rede. A monitorização dos volumes armazenados, das pressões da rede e dos caudais distribuídos permite que se afinem os processos de forma a utilizar os recursos disponíveis de uma forma racional.

Existindo o conhecimento da quantidade de água que entra no sistema de abastecimento em baixa (produzida e/ou comprada) e a quantidade faturada aos clientes, consegue-se ter uma perceção das perdas comerciais que existem no sistema.

No âmbito das perdas comerciais terão de ser contabilizados os consumos autorizados não faturados, as perdas aparentes e por último as perdas reais que serão o alvo deste projeto.

Uma das problemáticas das perdas é o tempo que vai entre a ocorrência de uma rotura, a sua deteção e a reação normalmente manual para parar o desperdício da água. Uma rede que não esteja ligada a um sistema de telegestão estas roturas são reportadas pelos clientes onde os indícios das ocorrências são sentidos por quebra de pressão, falta de abastecimento ou aparecimento de grandes quantidades de água na via pública. Para minimizar as perdas geradas nestas roturas os sistemas devem ser dotados de mecanismos que detetem o mais rapidamente estas roturas, gerem alertas da situação comandem automaticamente a rede de modo a isolar o problema.

A outra problemática são as perdas originadas por fugas que não são facilmente detetáveis e que tendencialmente vão aumentando gradualmente ao longo com o tempo. Para detetar estas fugas, tem de ser monitorizados os caudais residuais e pressões da rede, construindo um histórico que após análise gera indicadores que indiciam a ocorrência de fugas.

Para esta análise terão de ser criadas zonas fechadas, normalmente denominadas “Zonas de Monitorização e Controlo” onde são medidas as pressões e os caudais residuais noturnos.

### ***Objetivo***

O desafio deste projeto é a quantificação e redução das perdas no concelho do Cadaval.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

Uma das ações para atingir o objetivo será de se dotar a rede de mecanismos que possibilitem a deteção de grandes roturas em tempo útil e a notificação dos meios para minimização dos efeitos, por análise de variações bruscas de caudais e pressões.

A outra vertente é a criação de Zonas de Monitorização e Controlo. A fragmentação da rede em zonas permite facilitar uma melhor caracterização, facilitar a análise e delimitar a área onde existam possíveis fugas e consequentemente facilitar a deteção das mesmas.

Nas ZMC serão monitorizados os caudais e pressões que irão produzir a informação que irá alimentar a base de dados de um software de análise de perdas que disponibilize aos utilizadores os indicadores que lhe ajudem na decisão de encaminhar de uma forma mais eficiente os recursos de prospeção de fugas.

Com a implementação da medição por zonas, será também possível realizar uma aferição e controlo individualizado dos consumos de cada ZMC. Efetuando o cruzamento dos dados obtidos pela medição global da água que entra em determinada ZMC e o somatório da água medida nos locais de consumo integrados nessa ZMC num determinado intervalo de tempo. No caso de serem detetadas diferenças relevantes através do cruzamento de informação, significa, que na ZMC em análise existem perdas de água significativas. Será então possível criar um plano específico para detetar a localização e proceder à eliminação dessas perdas.

Como os recursos financeiros são limitados, outro rácio a ter em conta é que o investimento versos redução substancial das perdas. As ferramentas de análise de perdas terão de disponibilizar os seus indicadores em função do nº de ramais abrangidos e a dimensão da rede para facilmente se avaliar a relação custo/proveito.

## ***Descrição***

### **Deteção de roturas em tempo útil.**

Para a deteção de roturas é necessário dotar as distribuições dos reservatórios com medidores de caudal e pressão por forma à automação detetar as variações bruscas das respetivas medidas e tomar as decisões pré estabelecidas no seu algoritmo local para minimizar danos, tais como isolar a distribuição.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

Para que a informação flua este projeto prevê que as automações estejam integradas num sistema de telegestão, onde será possível a notificação dos utilizadores e a coordenação de todo o sistema hidráulico.

**Análise de Perdas e deteção de fugas**

Para a análise de perdas, serão definidas as Zonas de Monitorização e Controlo e a instalação dos equipamentos de medição.

Os dados gerados nestes medidores vão recolhidos e tratados por um software de gestão de perdas.

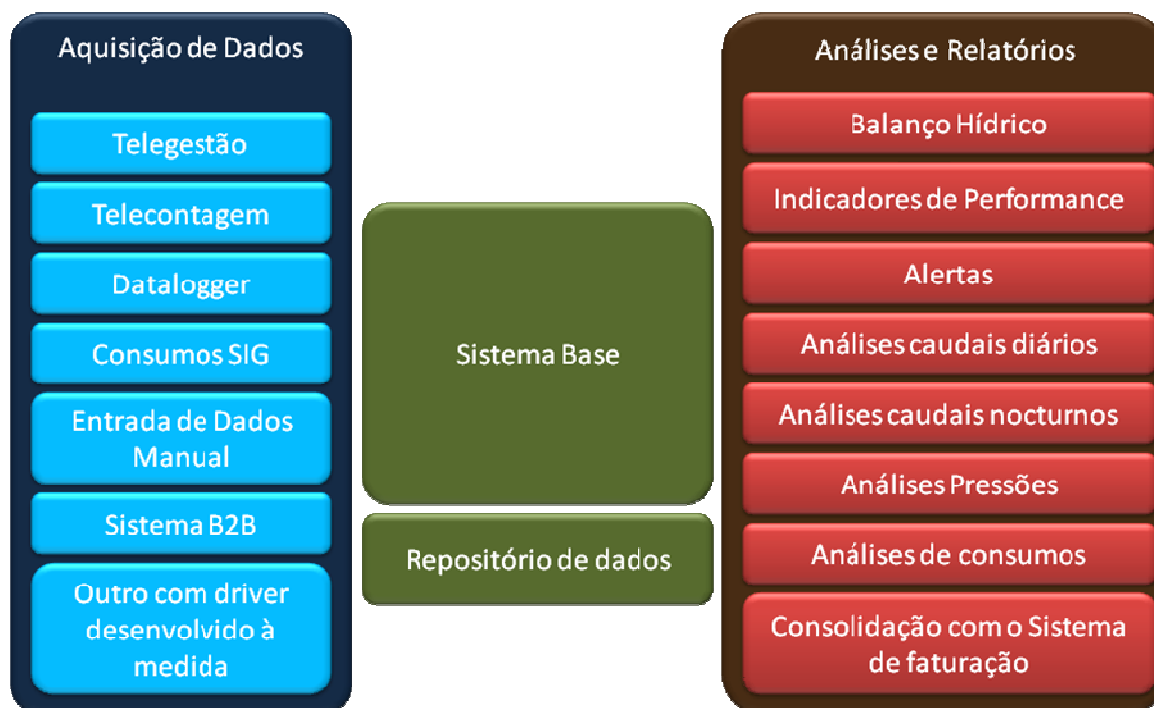
O software será uma ferramenta de estudo do comportamento das Zonas de Monitorização e Controlo, análise dos caudais diários, consumos, caudais noturnos e pressões bem como notificar os utilizadores dos desvios relevantes.

O sistema de Gestão e Redução de Perdas de Água idealizado, é um software que executa a aquisição dos dados históricos, trata-os e disponibiliza ao utilizador um conjunto de indicadores resumo, tais como rankings e qualificação de anomalias, onde é realçado de imediato os desvios significativos, num formato de “dashboard” e/ou gráficos de tendências, podendo o utilizador, se pretender, entrar no detalhe desses mesmos indicadores.

Pretende-se um software modular cujas funcionalidades do sistema se dividam em aquisição de dados e Análise e relatórios.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**



Na vertente de aquisição de dados, o sistema deverá permitir integrar qualquer tipo de datalogger.

Pretende-se um software com um modo de funcionamento bastante linear, à hora configurada, de preferência após ter terminado o período de análise dos caudais nocturnos, o sistema irá recolher toda a informação dos dataloggers. Após a tarefa de aquisição de dados estar concluída, o sistema fará o tratamento da informação e disponibilizá-la-á.

O tratamento da informação utiliza os parâmetros de configuração que caracterizam a Zona de Monitorização e Controlo, analisa a dependência com outras zonas “clientes” e terá em conta clientes com telecontagem.

O horário da recolha e tratamento é escolhido tendo presente que os dados relatórios devem estar disponíveis no início do período laboral dos operadores.

O processamento da informação deteta os desvios ao normal e gera alertas de acordo com os triggers configurados.

Os alertas podem ser consultados no sistema ou podem ser configurados para notificar os utilizadores via email.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

O output do sistema serão as análises efetuadas e os alertas gerados.

O sistema disponibilizará para cada Zona de Monitorização a meta e análises de:  
Caudal diário, caudal mínimo, caudal noturno, pressões e consumos.

Estes resultados serão apresentados em forma de gráfico de tendências e/ou tabelas de acordo com o objetivo:

- Vista de resumo onde são apresentados os resultados das ZMC's numa perspetiva de verificar se existem alertas e onde.
- Vista de todas as ZMC's onde são comparados resultados do dia, com realce para as ZMC's que necessitam de intervenção prioritária.
- Vista de detalhe da ZMC, onde todas as grandezas do dia são apresentadas e comparadas com os resultados dos últimos 30 dias adjacentes, com o objetivo de detetar desvios.
- Vista de todas as ZMC's onde as grandezas são comparadas com os resultados do dia anterior, dia de semana, dia do mês e ano homólogos.

Na vista resumo do concelho, serão apresentadas as ZMC com pior desempenho vistas pelos fatores de pesquisa baseados na análise de caudais, perdas recuperáveis ponderadas por km de rede ou por nº. de ramais.

Na vista resumo será também apresentado o volume de água entregue/produzido, o caudal mínimo, a meta e as perdas recuperáveis no universo de todas as zonas monitorizadas do Concelho.

A vista indicadores diários disponibilizará a quantificação dos processamentos efetuados, onde a sinalética de cores realçará as ZMC's com maiores necessidades de intervenção.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

Na vista meta iremos ver o histograma do último mês com a evolução do volume, caudais mínimos e médios comparados com a meta (perdas inevitáveis) a atingir. Nesta vista serão realçados os dias onde foram registadas ocorrências.

No gráfico a comparação do mínimo do dia e noturno com a meta (perdas inevitáveis) disponibiliza logo ao utilizador a perceção qualitativa das perdas reais.

No detalhe da ZMC para o dia teremos análises do caudal e pressão onde será apresenta um gráfico do caudal/pressão com todas as amostras, o histograma do mês para os valores médio, máximo e mínimo a evolução ao longo do mês dos fatores de pesquisa.

Os resultados serão complementados com:

- As relações entre valores de caudal máximo médio e mínimo.
- Perdas recuperáveis
- Fator de pesquisa

Estes indicadores também serão alvo de análise de desvio e são despoletados alertas no caso de uma variação superior ao previsto.

Os alertas serão mostrados num "dashboard" com formato de ranking onde é realçado a quantidade de pontos de medição que tiveram desvios ao "normal" funcionamento e em função da sua severidade.

Serão gerados alertas para todas as grandezas (caudais diários, caudais noturnos pressões e consumos) com desvios superiores ao configurado, (comparação com os homólogos)

O sistema disponibilizará o detalhe dos alertas sob a forma de tabela com uma sinalética de cores em função da sua severidade e permite que sejam implementados procedimentos de reconhecimento e atribuição de responsabilidades.

O sistema além dos alertas gerados na análise também apresentará as anomalias de funcionamento, mais concretamente falhas de comunicação como os equipamentos de recolha.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

Além das análises acima enumeradas, o sistema disponibilizará também uma ferramenta onde será possível apresentar e combinar as grandezas, pressão e caudal num gráfico valor/data-hora cuja escolha do período de análise fica ao critério do utilizador.

Todas as análises standard, serão guardadas com as constantes que serviram o seu processamento, assim se for solicitada a repetição da análise, esta será realizada com os valores à época, produzindo os mesmos resultados, isto salvo solicitação expressa, por utilizador com credenciais para tal, de aplicar retroativos nas alterações.

O sistema estará dotado de uma ferramenta onde será possível fazer análises ad-hoc com todas as grandezas processadas e exportar esses dados para uma folha de cálculo tipo Excel. Pretende-se que as análises possam ser em função linear do tempo ou agrupado por períodos.

### **O Software de telegestão**

Na vertente da monitorização de ruturas e resposta imediata com vista a minimizar o desperdício de água, está previsto um software de telegestão que disponibilize ao utilizador interfaces que lhe ajudem a avaliar em tempo real o estado da rede, o notifique de anomalias e coloque à disposição comandos que lhe permitam interagir com a rede por forma minimizar os danos.

### **Arquitetura**

O sistema deve ser constituído por módulos de software (Servidores e Clientes) e unidades remotas. Os módulos Servidor disponibilizam os serviços indispensáveis ao funcionamento de todo o sistema, mais concretamente, frontal de comunicações, aquisição e tratamento dos dados instantâneos, escuta e recolha de eventos de alarmes, notificação dos utilizadores, recolha dos dados históricos. Os módulos Cliente tiraram partido dos serviços disponibilizados pelos servidores e disponibilizam as interfaces para a interação dos utilizadores com o sistema.

Pretende-se que o software tenha características que lhe permita funcionar em sistemas redundantes, tolerantes a falhas e partilha de carga recorrendo às funcionalidades disponibilizadas pelos servidores de aplicações standard.

O software deve disponibilizar uma base de dados que permita guardar e manter disponível sempre que solicitado o histórico dos dados, alarmes e o log das operações dos utilizadores ao longo dos anos.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

O sistema deve estar dotado de mecanismos que permitam a integração com outros sistemas de aplicações externos, devendo para tal disponibilizar serviços na tecnologia “Webservices” (standard para troca de informação entre sistemas) que com o WSDL publica as suas funcionalidades.

Pretende-se que o interface seja disponibilizado em ambiente WEB e o sistema não tenha limites quanto ao numero de clientes.

Pretende-se também que o sistema de supervisão, em questão, após adquirido, permita a expansibilidade, sem custos acrescidos de software de supervisão, ao número de unidades remotas que se pretenda.

O software será licenciados com as respetivas ferramentas de desenvolvimento.

### **Estrutura Lógica**

Pretende-se uma organização hierárquica tipo Sistema, Subsistema e Unidade Remota.

O Sistema será composto por Subsistemas, que por sua vez, têm unidades remotas associadas.

Os níveis de acesso e toda a interface seguirá esta lógica.

### **Comunicações**

Pretende-se que todo o sistema funcione sobre uma rede TCP/IP.

A comunicação com as unidades remotas, cujo as condições permitam a utilização, será feita em LORA e as restantes serão suportadas por um protocolo implementado sobre TCP/IP.

O software deve disponibilizar drivers para os protocolos considerados standard tais como MODBUS/TCP, ETHERNETIP, FINS UDP, PROFIBUS, MODBUS RTU etc.

Para os processos de receção atualização de estados, histórico e de alarmes pretende-se o método event-driven, uma vez que a notificação do utilizador é praticamente imediata a quando de uma ocorrência de alarme.

Para as unidades cujo o custo das comunicações não seja em função do tráfego pretende-se complementar o event-driven com o um pooling com tempo de amostragem curto (2 a 5 Segundos) obtendo assim na apresentação do estado das grandezas analógicas um valor mais real.

### **Modo de funcionamento das unidades remotas**

As unidades remotas terá os modos de funcionamento Manual, Automático e Operação remota.

O software terá de permitir o acesso em simultâneo de vários utilizadores. Na vertente de comando de uma instalação o software tem de ter mecanismos que garantam que desde o momento que um utilizador



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

solicita acesso a comandos a uma instalação e este lhe seja atribuído nenhum outro consegue comandar remotamente a instalação até à retirada do pedido.

### **Segurança e Gestão de Utilizadores**

Pretende-se que a solução funcione em ambiente WEB com possibilidade de estar disponível via internet. A abertura ao mundo inseguro da Internet deve utilizar um sistema de autenticação de utilizadores e utilizar protocolos de confidencialidade da rede com recurso a certificados.

Pretende-se que as permissões de utilizador tenham em conta o local de onde o utilizador está a aceder ao sistema e delimitem a sua utilização. As permissões têm de ter uma opção que restrinja a execução à utilização intranet ou pode ser executada via internet.

O acessos ao sistema deve estar limitado a utilizadores credenciados, e cada utilizador só pode ter disponível as funcionalidades cujo o seu perfil lhe permite executar. Pretende-se que os alarmes comandos e parâmetros tenham um atributo de nível de acesso que permitam ao administrador seleccionar que alarmes podem ser reconhecidos, comandos executados e parâmetros alterados por um perfil de utilizador. O perfil deve ser função do subsistema. O software deve disponibilizar uma ferramenta de administração que facilite a atribuição ou remoção de vários perfis de uma forma amigável e simplificar a adaptação do sistema à mobilidade e a atribuição de responsabilidades aos utilizadores.

Para efeitos de auditoria e posterior atribuição de responsabilidades, as operações que envolvam acesso ao sistema, execução de comandos e alteração de parâmetros devem ficar registadas num log em base de dados e o software deve disponibilizar ao utilizador com permissões para tal uma ferramenta que apresente listagens com filtros para data, subsistema, instalação, utilizador e tipo de operação.

### **A interface com o utilizador**

O acesso ao sistema deverá ser feito introduzindo um caminho no browser e onde na entrada o utilizador tem de introduzir as suas credenciais.

Na entrada o sistema delimitará desde logo o acesso aos locais onde o utilizador tem permissões de aceder e encaminhá-lo-á de imediato para o sinóptico que está pré configurado via perfil para esse utilizador.



## **Município do Cadaval Câmara Municipal**

Para apresentação do sistema estão previstos dois tipos de sinópticos um de subsistema que permite o acesso a respetivas unidades remotas e o segundo da instalação onde se apresentam todos os dispositivos relevantes.

Para cada subsistema pretendem-se sinópticos com ícones de acesso a todas as instalações do subsistema. O ícone de acesso através de uma sinalética de cores deverá dar logo a informação do estado global da alarmística da unidade remota.

Pretende-se que independente do sinóptico que esteja a ser apresentado esteja sempre presente uma zona onde aparecem as ocorrências de alarme ainda não reconhecidas.

É também requisito que através de um mecanismo de pestanas ou similar seja possível ter vários sinópticos de instalações distintas abertos em simultâneo.

O interface também deverá disponibilizar de uma forma amigável o acesso aos restantes sinópticos e outras ferramentas do sistema, mais concretamente, um menu com links para as restantes unidades remotas, acesso às listagens de eventos, alarmes, etc.

Os ícones das unidades locais que representam dispositivos ativos e grandezas analógicas devem através de sinalética de cores apresentar o estado do equipamento e disponibilizar através de menu o acesso a gráficos de tendências.

Os ícones que representam dispositivos ativos com comandos associados, estes devem ser disponibilizados via menu e apenas disponíveis se o utilizador tiver permissões para os executar.

Os ícones que representem dispositivos com contadores associados (caudalímetros, contadores e analisadores de energia, tempos de trabalho e numero de arranques dos motores, etc.), estes devem dar acesso a histogramas com as variações diárias ao longo do último mês.

Pretende-se que os setpoints diretamente relacionados com dispositivos sejam visíveis através de abertura de janela que será acionada diretamente do ícone que representa esse dispositivo. A janela também servirá de interface para alteração desses parâmetros de funcionamento que deixará disponível essa funcionalidade caso o utilizador tenha permissões para tal e o algoritmo local da unidade o permita.

### **Funcionalidades na gestão dos alarmes e prevenção**

Pretende-se que todo o tratamento de alarmes seja realizado por um serviço que quando notificado pelas unidades remotas analisa as configurações e toma as respetivas decisões de notificar os respetivos operadores.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

Estão previstos dois tipos de notificação, diretamente ao operador que esteja online no sistema e via SMS.

O sistema tratará os alarmes como dois tipos:

Alarme com memória de estado; alarmes onde o operador é notificado do início da ocorrência do alarme e o final da condição que deu origem ao alarme.

Alarme sem memória; são alarmes que informam uma ocorrência, a semântica associada é serem sensíveis à transição e o atendimento pelo operador desarma a situação de alarme.

Ao nível da central de telegestão, os alarmes terão o estado de reconhecido e não reconhecido.

Cada alarme será caracterizado quanto à origem, severidade, deve ou não enviar mensagens SMS, o tempo que aguarda pelo atendimento por um operador de exploração antes do envio da SMS, se em caso de não atendimento o tempo para o envio de SMS para o nível superior, se é gerada nova notificação se a condição de alarme não desaparecer e o respetivo tempo.

Cada alarme poderá ter associado comandos que serão executados automaticamente na ocorrência do alarme, a nível de exemplo um alarme de nível de descarga de um reservatório pode e deve ter associado o comando de paragem de emergência da elevatória que abastece esse reservatório. O comando associado ao alarme poderá ser simples ou ser uma sequência de comandos.

O módulo Servidor de Alarmes receberá a informação, registará o acontecimento na base de dados e notifica os intervenientes. Os acontecimentos serão registados cronologicamente quanto ao início da situação que o despoletou, notificação e atendimento.

Os Alarmes serão caracterizados quanto à sua origem e severidade, dando a possibilidade de serem tratados de forma diferente e notificar entidades distintas.

Por configuração e por alarme será possível distinguir que alarmes geram notificações SMS, o tempo entre o início de alarme e o disparo da mensagem, o reenvio e o tempo para disparo do reenvio para o telemóvel seguinte da lista caso não seja atendido.

O sistema deve disponibilizar a possibilidade de configurar grupos de telemóveis, bem como um operador que está de serviço. O operador de serviço é o apontador para uma escala que contém o número do telemóvel do operador que se encontra de serviço.



**Município do Cadaval**  
**Câmara Municipal**

Os alarmes poderão ser atendidos remotamente via telemóvel, o telemóvel que recebeu a mensagem SMS pode atender remotamente o referido alarme, bastando para tal marcar o número do telemóvel que enviou a mensagem. O servidor nesta situação deteta que o chamador é o portador da mensagem enviada, rejeita ou inviabiliza a chamada de voz e processa o atendimento do alarme, o chamador de acordo com a informação do sinal de ocupado ou inacessível ficará com o conhecimento se o alarme foi reconhecido.

Os registos em base de dados poderão ser consultados pelos sinópticos de alarme, imprimidos e exportados por uma ferramenta dedicada de visualização e tratamento de alarmes ou por qualquer aplicação exterior que tenha a capacidade de tratar os dados de uma base de dados relacional.

Pretende-se que o sistema permita configurar intervalos de severidade, onde é configurado as cores com que se pretende que os alarmes apareçam nas interfaces. Para o efeito é possível configurar a cor do início de alarme não reconhecido, início de alarme reconhecido, fim de alarme reconhecido, fim de alarme não reconhecido e alarme desligado. Em analogia às cores também podemos configurar o aviso sonoro para cada um dos estados acima enumerados.

### **Sinóptico de Alarmes**

Pretende-se que o software disponibilize uma listagem com todos os alarmes configurados no sistema. A apresentação em forma de listagem deve por cada linha de alarme mostrar a o estado do mesmo respeitando a sinalética de cores configurada.

Pretende-se a configuração de um conjunto de cores e sons de notificação, através de uma interface disponível ao utilizador que tenha permissões para tal. O sistema deverá disponibilizar ao utilizador a possibilidade de ligar ou desligar as notificações de alarme. Pretende-se que a severidade do alarme, os telemóveis de serviço os grupos de telemóveis e os tempos de envio e repetição de SMS também possam ser alterados em “runtime” pelo utilizador.

A listagem de alarmes para facilitar a pesquisa deve conter filtros que permitam ao utilizador escolher o tipo de alarme, o sistema e subsistema, a unidade local e o estado atual do alarme.

Deverá ser possível imprimir ou exportar a listagem para um ficheiro no formato Excel.



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

### **Sinóptico de Eventos de Alarme**

Pretende-se que o sistema seja dotado de uma ferramenta que permita visualizar a lista das ocorrências de alarme organizadas cronologicamente. Cada linha da listagem deve ter uma cor em função do estado e do tipo de ocorrência e respeitar a sinalética de cores definida para o nível de severidade do alarme que gerou a ocorrência.

A listagem deve conter a origem do evento, a data/hora da ocorrência o tipo de evento, um texto descritivo (em função do tipo de alarme ou configurada explicitamente para o respetivo alarme), se for o caso, o dispositivo associado e se já está no estado reconhecido o utilizador que o reconheceu.

A ferramenta deverá disponibilizar filtros por cada dos atributos acima enumerados para permitir restringir a listagem e facilitar a análise.

Deverá ser possível imprimir ou exportar a listagem para um ficheiro no formato Excel.

### **Gráficos de Tendências (Curvas em tempo real).**

Pretende-se que o sistema disponibilize ao utilizador uma ferramenta de análise onde exista a possibilidade de escolher as variáveis que se pretende visualizar e comparar, o tipo de gráfico por variável (barras, ponto e linha), o intervalo de tempo que pretendido para a sua análise, as respetivas escalas e forçar um tempo de amostragem constante.

Para facilitar a análise, pretende-se que os resultados sejam apresentados sob a forma de gráfico, tabela ou ambas) e poderem ser impressos ou exportados para um ficheiro formato Excel e a utilização da funcionalidade “copy/paste” do Clipboard do Windows.

É requisito que o sistema não limite o número de variáveis a analisar, a única limitação prender-se-á com a legibilidade do gráfico gerado. Também qualquer dispositivo ou grandeza analógica configurada no sistema, é passível de ser selecionada para visualização no gráfico.

Como a configuração do gráfico e conjunto de variáveis a visualizar poderá ser complexo, pretende-se que o software disponibilize a possibilidade de guardar as configurações numa espécie de “template” e a sua solicitação em posteriores análises.

Na seleção das grandezas pretende-se que nas opções surjam com os nomes dos dispositivos respetivos, bem como na apresentação as escalas indiquem as unidades da grandeza se estivermos



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

perante uma grandeza analógica ou o estado no caso de grandezas discretas (ex. o estados de parado, em funcionamento, arranque, paragem ou avaria para um dispositivo grupo de bombagem).

Para melhor legibilidade do gráfico este deve apresentar escalas diferentes por cada tipo de dispositivo.

**Registo de Histórico.**

Pretende-se que a solução registe, numa base de dados relacional, todas as medidas dos sensores e estado dos dispositivos. Este registo será feito com uma periodicidade preestabelecida não existindo alterações no normal funcionamento da rede (normalmente 5 minutos mas com possibilidade de ser alterada), bem como na ocorrência de uma transição de estado de um qualquer dispositivo ativo ou no surgir de qualquer situação de alarme.

De acordo com as capacidades de armazenamento dos PLC's instalados nas unidades remotas e da configuração do sistema SCADA, estes registos são etiquetados com a respetiva data/hora (resolução ao segundo), e são enviados de imediato ao centro de coordenação ou no caso de falha de comunicações, guardados em suporte/memória não volátil na instalação remota, sendo enviados à posteriori quando a falha de comunicações estiver resolvida. Estes registos poderão ser consultados diretamente nos sinópticos disponibilizados sob a forma de gráficos de tendência, bem como processados estatisticamente e disponibilizados por uma ferramenta de gestão.

Nas medidas analógicas destacam-se entre outras grandezas, o registo dos níveis dos reservatórios, o valor instantâneo dos caudais captados e trasfegados bem como os respetivos volumes, as pressões na rede, e as medidas de qualidade que tenha sensores de análise em contínuo como a densidade de cloro, turvação e pH. Quanto a dispositivos ativos destaca-se o registo do estado dos grupos, bombas e válvulas bem como os contadores de tempo de funcionamento e arranques de grupos e bombas. Na vertente de energia o sistema terá de guardar toda a informação disponibilizada por analisadores se for o caso e contadores de energia.

As funcionalidades do módulo de gráficos na vertente de interface com o utilizador foram descritas ponto anterior.

Pretende-se que a base de dados contenha os dados tratados para a vertente de dispositivo, libertando assim o utilizador da necessidade de conhecer a implementação e as escalas dos sensores.

Os registos quando recolhidos das unidades remotas, antes de serem registados na base de dados, terão de ser analisados quanto à sua consistência. O surgir de dados que devido à sua associação com o



**Município do Cadaval  
Câmara Municipal**

sensor estiverem fora das escalas configuradas, são rejeitados (o termo rejeitado neste contexto quer dizer que são registados num ficheiro de log para posterior análise) e é gerado um alarme para notificação do utilizador da ocorrência.

O sistema disponibilizará um conjunto de serviços web que permitem que outras aplicações externas ao sistema a instalar tenham acesso aos dados históricos, tanto na vertente de todas as amostras, dentro de um intervalo de tempo, como na vertente de dados tratados estatisticamente.

### **Relatórios**

O sistema deve conter uma ferramenta de estatística que permita o tratamento dos registos históricos e gere relatórios de gestão com a informação processada. Os relatórios devem obedecer a um template em formato Excel com a informação processada.

Estão previstos os tempos de análise:

Anual com dados estatísticos de amostragem ao mês

Mensal com dados estatísticos de amostragem ao dia.

Diário com dados estatísticos de amostragem à hora.

Diário com possibilidade de definir o número de amostras pretendidas para o dia.

Parametrizado, o utilizador escolhe qual o período de análise e o tempo de amostragem.

As grandezas a processar:

Caudais - Estatística sobre os valores instantâneos máximos, médios, mínimos e volumes

Níveis e pressões - Estatística sobre os valores instantâneos máximos, médios e mínimos

Qualidade – cloro, pH, CBO, CQO, SST, Oxigénio, Turvação, Condutividade.

Grupos – Tempos de funcionamento e número de arranques

Bombas – Tempos de funcionamento e número de arranques

Energia – Consumos energéticos divididos pelos períodos horários do fornecedor de energia.

O Módulo de relatórios deve disponibilizar uma interface user-friendly na elaboração do pedido de relatório e oferecer de imediato os resultados para uma consulta prévia e com a possibilidade de exportar os relatórios.

O interface deve proporcionar funcionalidades de processamento em massa se e após obtido o resultado disponibilizar uma árvore, organizada por unidade local e tipo de dispositivo, onde será possível verificar os relatórios produzidos.