

TOM

Caso de estudo

Melhoria e modernização da
comunidade de regantes La Vega de Coria
T.M. Coria del Río (Sevilha)



Dados gerais do projeto

Categoria	Canalizações de PVC-O
Aplicação	Irrigação
Ano	2024
País	Espanha
Localização	Coria del Río (Sevilha)
Construtor	Talleres y Grúas González, S.L.
Promotor	Comunidade de regantes La Vega de Coria
Engenharia	Wats Técnicas de Ingeniería, S.L.
Longitude	18.487 m

1. Antecedentes

A Comunidade de Regantes La Vega de Coria dispõe de uma superfície de rega de 1.367,21 ha, na sua maioria alimentada por gravidade, dedicada a numerosas culturas, principalmente algodão, milho, batata e laranja, situada na margem esquerda do rio Guadalquivir, no município de Coria del Río. As instalações de rega datam de 1986.

O município de Coria del Río está situado no setor sudoeste da província de Sevilha. O seu território adentra-se nas comarcas de Aljarafe e La Vega. O município está também próximo da região de Marismas del Guadalquivir.

Esta comunidade dispõe de uma concessão para a utilização da água pública do rio Guadalquivir de 957,05 l/s e de uma autorização para a captação de um volume máximo anual de 9,57 Hm³/ano.

Coria del Río regista uma temperatura média de 17,5 °C, uma mínima média de 11,5 °C e uma máxima média de 24,3 °C, com uma precipitação média anual de 1,4 mm/dia, correspondente a 539,8 mm. Num ano hidrológico normal, as precipitações concentram-se entre outubro e maio, com um período seco no resto do ano. As precipitações são muito irregulares segundo os anos hidrológicos, identificando-se claramente com o clima mediterrânico: períodos muito húmidos com precipitações abundantes e outros secos.

A agricultura ocupa 68% da superfície do município, dedicada principalmente ao cultivo de espécies herbáceas (3529 ha) e, em menor escala, a plantações lenhosas (727 ha). O cultivo do algodão é a principal cultura de regadio, com 742 ha; o principal cultivo de sequeiro é o trigo, com 75 ha. Entre as plantações lenhosas, a mais importante é o cultivo de laranjeiras, com 354 ha, em regadio, e o cultivo de oliveiras para azeitonas de mesa, com 102 ha, de sequeiro.



Imagem 1: Localização da Comunidade de Regantes La Vega de Coria

2. Objeto da obra

O Projeto de melhoria e modernização da Comunidade de Regantes La Vega de Coria. T.M. Coria del Río (Sevilha) tem como objetivo a modernização das instalações, para o que foram estabelecidos os seguintes pontos de melhoria:

- Melhorar a eficiência no uso da água, reduzindo as perdas no sistema.
- Otimizar os custos de investimento e de exploração, tornando o agricultor mais competitivo.
- Garantir a disponibilidade de água para rega em todas as parcelas.
- Dispor de um sistema de regulação para a zona de rega sob pressão.
- Reduzir a dependência energética da REDE, através da implementação de um sistema de autoprodução de energia elétrica. Melhoria da qualidade da água e diminuição dos sólidos em suspensão na água de irrigação.
- Instalação de instrumentação para o controlo ativo da deteção automática de perdas de água.

Projetista, direção de obra e empresa construtora das obras

Este projeto foi elaborado a pedido da Comunidade de Regantes La Vega de Coria, por WATS Técnicas de Ingeniería, S.L., empresa especializada nos setores da engenharia hidráulica, energia, agronomia e meio ambiente.

A WATS Técnicas de Ingeniería, S.L. também foi encarregada das tarefas de Direção de obra e assistência técnica para a execução da mesma.

A obra foi adjudicada após concurso público à empresa Talleres y Grúas Gonzáles, S.L., empresa especializada na conceção e execução de todo o tipo de obras hidráulicas em Espanha.



Imagem 2: Projeto de Melhoria e Modernização da Comunidade de Regantes La Vega de Coria T.M. Coria del Río (Sevilha)

3. Situação antes da atuação

A Comunidade de Regantes La Vega de Coria, dispunha dos seguintes elementos:

- Grupo de captação e elevação principal do rio Guadalquivir, constituído por quatro equipamentos de bombeamento submersíveis. As conduções de impulsão descarregam num depósito, a partir da qual a água é distribuída para a rede principal de acéguas.
- Rede de transporte principal através de acéguas: o traçado destas acéguas é elevado em relação ao solo. São construídas em betão, com uma geometria semicircular.
- Rede de distribuição de parcelas: constituída por acéguas de secção semicircular e, em alguns casos, através de conduções pressurizadas enterradas no betão.
- Estação de rebombeamento: encarrega-se de elevar o fluxo de água circulante por um troço da rede principal de transporte para outro, a jusante, disposto numa cota superior.
- Rede de canais de drenagem, para onde escoam os coletores no final das parcelas de irrigação.



Imagem 3: Acéquia de distribuição para parcela

A rede de acéguas existente na comunidade encontrava-se em mau estado de conservação em grande parte do seu traçado, o que limita muito a sua capacidade de transporte e provoca perdas de recursos hídricos, significando um claro prejuízo para a comunidade e para a eficiência da gestão do uso da água.

O grupo de impulsão principal do rio Guadalquivir é constituído por quatro unidades de bombeamento submersíveis semiaxiais, das quais funcionam até três em simultâneo, ficando a quarta de reserva para a elevação de grandes caudais com níveis de pressão hidráulica moderados.

As conduções de impulsão, à saída das bombas, têm um diâmetro nominal de 700 mm em aço. Estas descarregam num depósito, que dá origem à rede principal de acéguas, com uma altura interior de 4,50 m; o nível superior do depósito é de 7,75 m.

A distribuição da água de irrigação era efetuada principalmente, por gravidade, através de uma rede de acéguas de betão, de geometria semicircular, colocadas a uma altura suficiente para garantir a distribuição da água.

A rede principal de acéguas tem um comprimento total de cerca de 13.414 metros. Tem um primeiro troço de 470 m, com um duplo traçado de acéguas, com uma secção de 1,50 m de largura no topo e uma altura interior de 1 m cada;

A rede de acéguas de distribuição principal corre paralela aos caminhos da comunidade; o cruzamento com os mesmos é feito através de sifão. De cada lado do caminho, existem depósitos, nivelados com os canais no topo e ligados a estes, na parte inferior dos quais parte um tubo de betão, por baixo do nível da estrada, que vence o obstáculo.

A rede de transporte principal termina num tipo de acéquia de menor secção e capacidade de transporte que as primeiras. Apresenta também uma geometria semicircular, com uma secção de 1,10 a 1,15 m de largura no topo e 55 cm de altura interior. Estas acéguas estão dispostas em cotas de rasante hidráulica entre 6,50 m e 5,30 m, consoante o caso.



Imagem 4: Estação de bombeamento de captação desde o rio Guadalquivir e troço inicial de duplo traçado da rede principal de acéguas

A rede de distribuição de água, pelo interior das parcelas integrantes da comunidade de regantes, realiza-se através de acéguas e, em alguns casos, através de conduções pressurizadas enterradas em betão. Atualmente, uma elevada percentagem das infraestruturas de transporte da comunidade continua a ser de escoamento livre através de acéguas.

As acéguas de transporte em parcela têm também geometria semicircular, com uma secção variável de 70 –75 cm de largura no topo e 40 – 55 cm de altura interior, dependendo da acéquia de que se trate.

Cada acéquia abastece uma extensão variável de terreno e um número diferente de hidrantes, de diferentes tipos: uma, duas ou três saídas. Por sua vez, os hidrantes podem estar dispostos em depósitos ou à superfície.

A Comunidade de Regantes La Vega de Coria dispõe de uma estação de rebombeamento que eleva o fluxo de água circulante por um troço da rede de transporte principal para outro, a jusante, disposto numa cota superior.

A Comunidade de Regantes La Vega de Coria dispõe de uma rede de canais de drenagem para onde escoam os coletores no final das parcelas de irrigação. Estes têm um diâmetro variável, entre 200 e 250 mm, são de aço e dispõem de válvulas de seccionamento de borboleta para abrir ou fechar o coletor.

Estes evacuem o excedente de água de irrigação para a rede de drenagem, para evitar o possível assoreamento de sólidos em suspensão no interior das conduções de irrigação após a finalização da mesma.

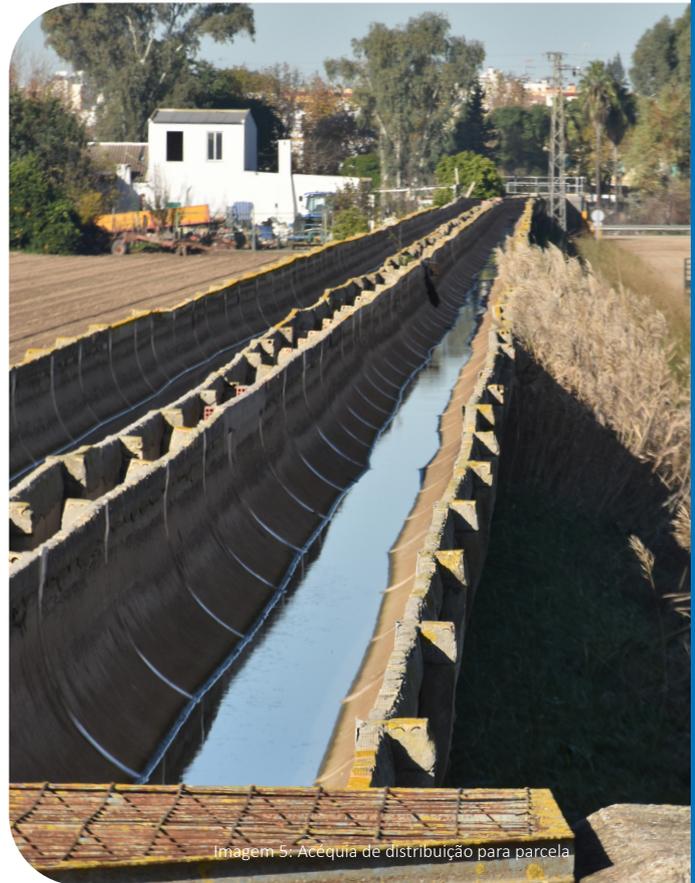


Imagem 5: Acéquia de distribuição para parcela

4. Solução adotada

O projeto propôs as seguintes medidas e soluções para melhorar o funcionamento hidráulico das instalações de distribuição de água:

- Pressurização das acéguas de distribuição de água para as parcelas através da utilização de tubos de plástico, que terá os seguintes benefícios:
 - Redução de fugas e conseqüente aumento da eficiência da utilização da água.
 - Aumento da capacidade de transporte (menor valor do coeficiente de atrito).
 - Eliminação das perdas por evaporação da lâmina de água nas acéguas.
 - Otimização da altura de pressão hidráulica.
- Recrescimento e acondicionamento da acéquia da rede de transporte principal, quando é necessário aumentar a altura de pressão hidráulica para o abastecimento ótimo dos hidrantes no fim da rede de transporte secundária.
- Reforço dos elementos estruturais de suporte das acéguas: pilastras e abraçadeiras.
- Impermeabilização das acéguas de transporte principais.
- Controlo remoto. Instrumentação para a medição de descargas de segurança. Dispositivos de controlo ativo para a deteção automática de fugas.
- Instalação de dois campos fotovoltaicos para fornecer energia às estações de bombeamento existentes.



Imagem 6: Instalação da tubagem TOM® DN800 mm

5. Descrição das obras

As ações realizadas foram as seguintes:

- Pressurização das acéguas
 - Tubagens
 - Ventosas
 - Aberturas de visita
 - Hidrantes
 - Drenagem
 - Elementos de filtragem
- Reforço de elementos de suporte estrutural
- Impermeabilização das acéguas principais de transporte
- Controlo remoto. Instrumentação de medição de descargas de segurança
- Autoprodução de energia. Campos fotovoltaicos em estações de bombeamento de captação e de rebombeamento

Pressurização das acéguas

O projeto contemplava a modernização das instalações de transporte para a parcela, através da substituição das acéguas atuais e tubos de betão soterrados por tubos de materiais plásticos sob pressão.

A utilização de tubos metálicos foi excluída pelos seguintes motivos:

- Nas tubagens plásticas de conduções obtém-se uma menor perda de carga devido à baixa rugosidade que apresentam.

- As tubagens plásticas são altamente resistentes à corrosão, à abrasão e ao efeito dos agentes químicos, o que impede a geração de óxidos. Este fator é importante, já que a Comunidade de Regantes está sob a influência do troço inferior do rio Guadalquivir.

MATERIAL	LONGITUDE TOTAL
PVC-U 315 mm PN6	6.071 m
PVC-U 400 mm PN6	3.456 m
PVC-U 500 mm PN6	1.300 m
PVC-O 630 mm PN12,5	3.321 m
PVC-O 800 mm PN12,5	1.655 m
PVC-O 1000 mm PN16	2.684 m

Os referidos tubos foram colocados em valas, em condições ótimas para o suporte mínimo de cargas de tráfego de tratores e materiais de lavoura, com um peso total inferior a 12 toneladas, quando as conduções correm pelo interior das parcelas.

A vala normalizada tem uma largura mínima de 0,5 m adicional ao diâmetro nominal do tubo, quando este é inferior ou igual a 315 mm, de 0,7 m adicional ao diâmetro nominal do tubo, quando este é superior ou igual a 400 mm, e de 0,85 m adicional ao diâmetro nominal do tubo, quando este é superior ou igual a 800 mm. O tubo é instalado sobre um leito de areia com uma espessura mínima de 10 cm, com um diâmetro de partículas até 20 mm, com um grau de compactação mínimo de 95% N.P. e um ângulo de apoio de 120°. O material de preenchimento da vala procedeu da própria escavação, com um grau de compactação mínimo de 97% do P.M., e uma altura de preenchimento acima da parte superior do tubo de 1 m.

Os taludes de escavação da vala devem ser: 1(H):2 (V).

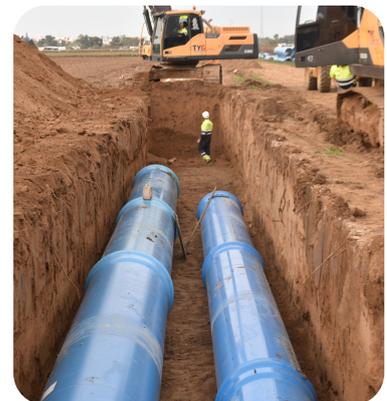
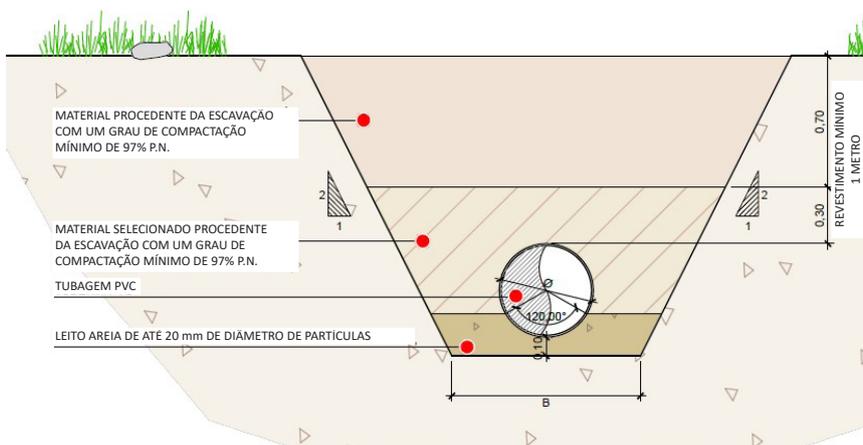


Imagem 7: Vala tipo para o enterramento das conduções na parcela

Em todas as conduções existem ventosas trifuncionais de baixa pressão nos pontos altos, onde se acumulam bolsas de ar, de 3" (80 mm) quando as tubagens têm 315 mm ou 400 mm, de 4" (100 mm) quando as tubagens têm 500 mm ou 630 mm e de 6" (150 mm) para tubagens de diâmetro igual ou superior a 800 mm. Estes elementos são instalados juntamente com válvulas de secionamento (comporta) para o fecho da passagem do fluxo pela ventosa nas operações de manutenção.

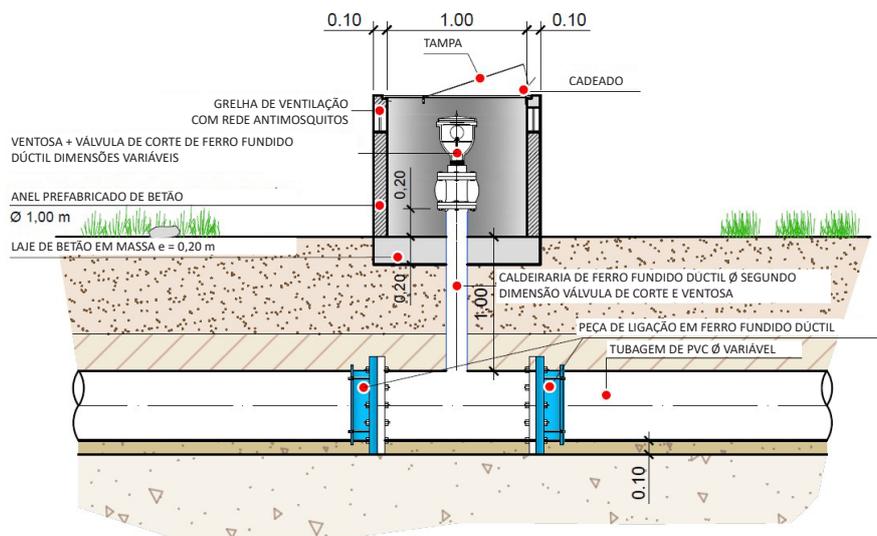


Imagem 8: Depósito para alojamento da ventosa trifuncional e válvula de guilhotina

Quando a secção da tubagem tem um traçado considerável, são previstas "aberturas de visita" alojadas nos depósitos prefabricados de betão com um diâmetro nominal de 1000 e 1500 mm, para acesso à condução de material de limpeza, no caso de trabalhos de operação e manutenção.

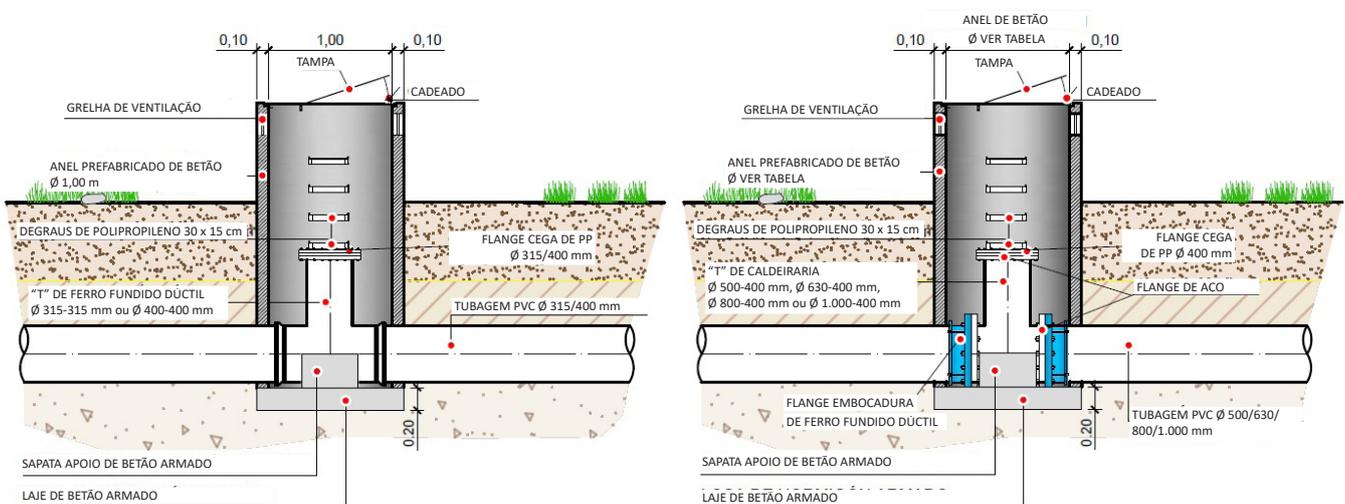


Imagem 9: Abertura de visita

O traçado das conduções e o seu desenvolvimento exigem a alteração do alinhamento da condução, ou mesmo derivações, e uma variação no diâmetro do tubo, que são efetuadas através de peças especiais de ferro fundido e caldeiraria. As reduções, quando necessárias, são sempre dispostas após a derivação, de modo a não aumentar a resistência à passagem da água, antes da bifurcação da rede.

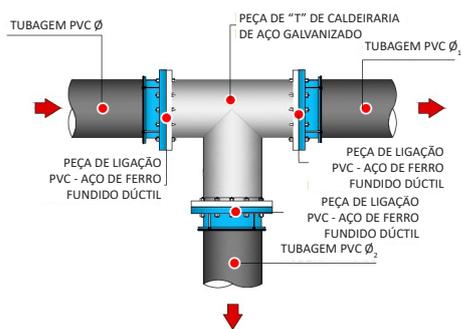


Imagem 10: Derivação em "T"

Nas pressurizações das acéguas R55 sudoeste, R55 sudeste e ação 24, são projetadas válvulas de corte que permitem selecionar a configuração mais adequada da rede de distribuição, em função das necessidades das parcelas a abastecer.

Para este efeito, serão fornecidas válvulas de guilhotina de assento elástico, corpo, tampa e comporta em ferro fundido dúctil GGG-50, eixo em aço inoxidável AISI 420 prensado a frio, revestimento em tinta epóxi.

O abastecimento de água à parcela é efetuado através de hidrantes de superfície, com uma, duas ou até três bocas de alimentação, cada uma com um diâmetro nominal de 200 ou 250 mm, em aço galvanizado. Cada boca de alimentação tem a sua correspondente válvula de corte do tipo borboleta, do mesmo calibre que o diâmetro da saída. Cada hidrante, no seu ponto mais alto, tem uma ventosa de 3" ou 80 mm de diâmetro. Esta ventosa está colocada atrás de uma válvula de corte, que impede a expulsão ou a entrada descontrolada de ar no interior das conduções no caso de desmontagem da ventosa devido a operações de manutenção ou reparação.

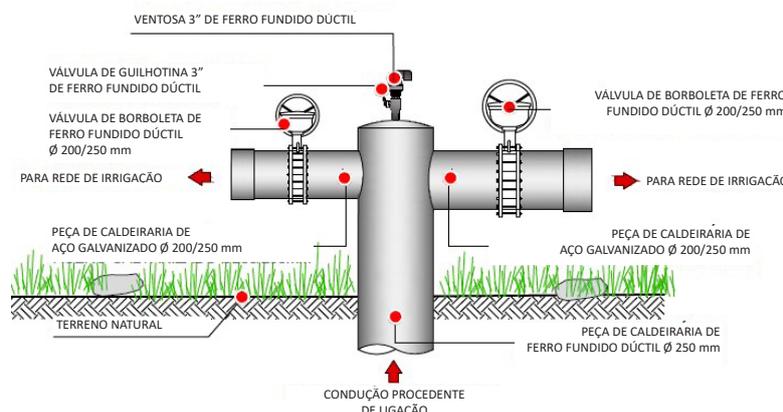
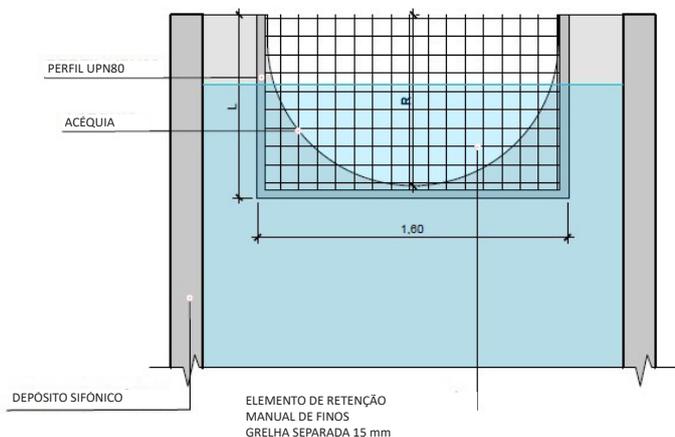
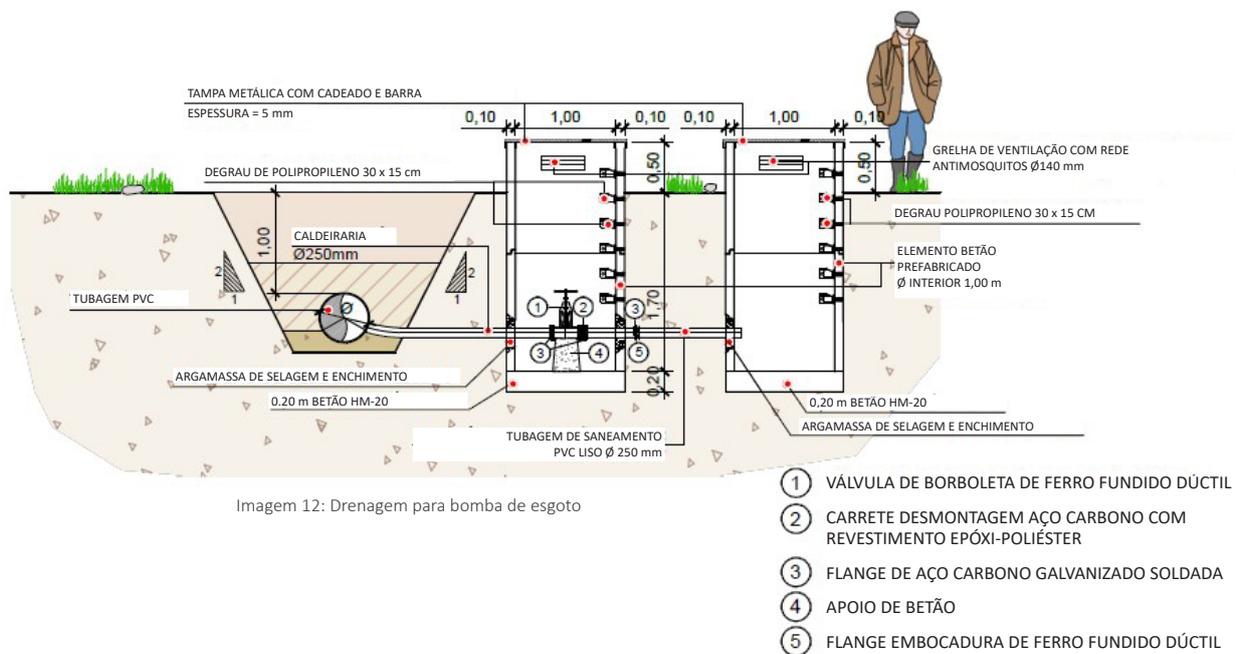


Imagem 11: Hidrante tipo de 2 saídas

Nas conduções pressurizadas, estão previstos pontos de drenagem para a evacuação dos excedentes de rega no troço final ou nos pontos baixos do perfil. Estes pontos de drenagem estão equipados com válvulas de borboleta tipo Wafer com um diâmetro nominal de 250 mm em ferro fundido dúctil, acionadas através de um volante redutor, que regulam o acionamento da drenagem quando necessário.

Os pontos de drenagem anteriores evacua o excedente de água de irrigação para a rede de drenagem comunitária. Nos pontos de drenagem sem descarga direta para a rede, estão previstas duas caixas através de anéis de betão prefabricados, uma para a válvula e outra que funciona como contrapeso para a ligação a uma bomba de esgoto. Para as restantes, será prevista uma única caixa de visita com anéis prefabricados de betão armado. As caixas de visita são colocadas sobre uma laje de fundação em betão armado com 0,20 m de espessura.



Para evitar a passagem e a circulação de elementos (folhas, etc.) no interior das conduções, está prevista a instalação de elementos de filtragem nas acéquias, à entrada dos depósitos sifónicos, de onde partem as conduções pressurizadas. Estes elementos são concebidos em aço inoxidável AISI-304, de geometria retangular, construídos com barras de 2 mm de espessura, distanciadas 15 mm entre si.

Reforço de elementos de suporte estrutural

Este projeto inclui o reforço, a reconstrução, a reparação das zonas desintegradas e desagregadas dos elementos estruturais de apoio (pilastras e abraçadeiras), assim como das acéguas de transporte de água. O referido reforço é realizado através de revestimento com argamassa de reparação monocomponente à base de cimento, resinas sintéticas, sílica de fumo e reforçado com fibras. A reconstrução das pilastras é efetuada com este material, com uma espessura variável, em função da magnitude do desgaste em cada caso.

Para levar a cabo esta ação, a superfície a reforçar deve ser previamente limpa e acondicionada, através de trabalhos de picagem e limpeza manual, escovagem e raspagem. Posteriormente, será aplicada uma camada de resina que atuará como ponte de união entre a estrutura existente e a nova argamassa aplicada, do tipo epóxi-cimento para aço de reforço.

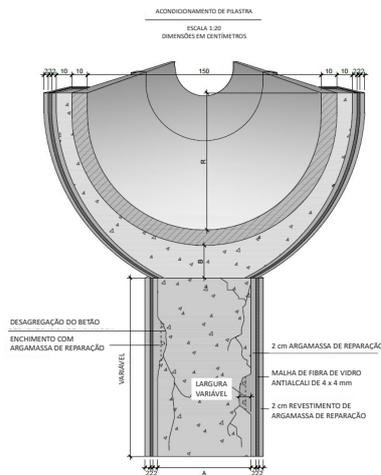


Imagem 14: Pormenor da disposição da grelha de finos no início da condução pressurizada

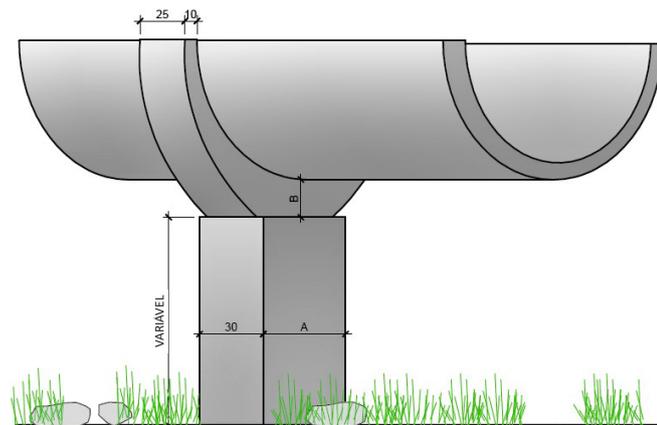


Imagem 15: Secção de elementos estruturais

Impermeabilização das acéguas principais de transporte

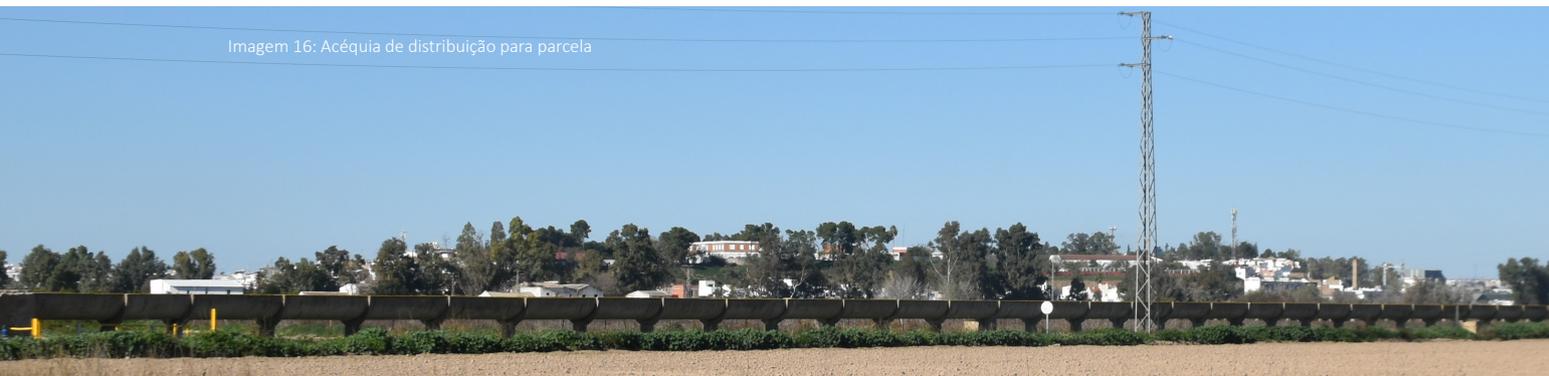
Uma das ações mais importantes consideradas neste projeto é a impermeabilização das instalações de transporte naqueles pontos ou juntas que, devido à sua deterioração ou vida útil, geram filtrações e perdas de água na rede.

Para a execução deste trabalho, considera-se um sistema de impermeabilização de juntas de grande elasticidade, composto por uma faixa de 25 cm de largura à base de poliolefina e resina epóxi. Este trabalho requer a higienização e limpeza prévia de todas as juntas e a secagem das mesmas.

As juntas a impermeabilizar são as que surgem entre troços consecutivos do canal, de 5 em 5 m, com um comprimento igual ao perímetro de cada tipo de acéquia: R88, R76 e R55.

Da mesma forma, as juntas longitudinais que aparecem entre a estrutura das acéguas e a betonilha fornecida pela comunidade em alguns troços serão impermeabilizadas com este sistema.

Imagem 16: Acéquia de distribuição para parcela



Controlo remoto. Instrumentação de medição de descargas de segurança

A principal rede de transporte da comunidade dispõe, no final dos principais troços de acéguas, de elementos de segurança para a descarga do excesso de água na rede interna de coletores de drenagem: descargas.

Este projeto prevê a instalação de instrumentação de medição, sensores de nível, a montante das descargas ou sobre as mesmas, para controlar os níveis de água que saem por estas estruturas. Estes elementos geram alarmes de aviso no caso de descargas não controladas na rede de drenagem, o que facilita a operação e a gestão do funcionamento hidráulico da comunidade (paragem de bombas).

Também estão previstos novos depósitos de descarga, anexos às depósitos sifónicos, nos pontos da rede onde se pode prever a descarga descontrolada de água pelo topo das segundas, como consequência do fecho inesperado dos hidrantes ou entradas de água, e a continuação do funcionamento do grupo motobomba e derivação de caudal para essa zona.

Autoprodução de energia. Campos fotovoltaicos em estações de bombeamento de captação e de rebombeamento

Estão planeados dois campos fotovoltaicos para reduzir a dependência energética da rede para o fornecimento de energia à estação de bombeamento de captação e à estação de rebombeamento na rede de irrigação. Estas novas instalações têm a seguinte designação:

- Campo solar 1: para o fornecimento de energia à estação de bombeamento de captação.
- Campo solar 2: para o fornecimento de energia à estação de rebombeamento.

6. Conclusões

As redes de irrigação necessitam de uma profunda modernização para responder às exigências do setor agrícola e para uma gestão responsável da água. A modernização das redes de irrigação representa não só uma oportunidade para otimizar o uso da água, como também para impulsionar a transformação do setor agrícola para um modelo mais sustentável, produtivo e resiliente face aos desafios das alterações climáticas, sendo o projeto de melhoria e modernização da comunidade de irrigação de La Vega de Coria um exemplo disso.

As tubagens são componentes essenciais na conceção das redes de irrigação, e a escolha correta é crucial para garantir o funcionamento eficiente e duradouro do sistema. Ao escolher o material para as tubagens, devem ser considerados vários fatores que vão para além da simples qualidade comprovada. Entre os parâmetros mais importantes a ter em conta encontram-se os seguintes: a capacidade hidráulica, o comportamento do material face aos contínuos transitórios que ocorrem numa rede de irrigação, a facilidade de instalação, a deterioração do material ao longo do tempo, a sua perda de pressão, a disponibilidade no mercado dos acessórios necessários ou a própria otimização energética.

OPVC Orientado posiciona-se como uma excelente alternativa para o transporte de água nas redes de irrigação, oferecendo uma combinação única de vantagens que o tornam uma opção atrativa para modernizar ou transformar os sistemas de rega existentes. E a tubagem TOM® como uma das melhores opções no mercado graças à garantia das vantagens da Classe 500 na mais ampla gama de diâmetros e pressões nominais para criar redes resistentes, duradouras e sustentáveis que asseguram a utilização eficiente de cada gota de água para o setor da agricultura.



Imagem 17: Rede em paralelo de TOM® DN1000 mm e DN800 mm

Algumas das características a destacar das tubagens TOM® de PVC-O pelas quais o referido material foi prescrito são:

- A sua estrutura laminar resistente a impactos e à propagação de fissuras, minimizando significativamente as roturas durante a instalação e facilitando o seu manuseamento no meio rural.
- A sua baixa rugosidade na superfície interior reduz as perdas de pressão e os custos energéticos do transporte de água, otimizando o investimento da comunidade de regantes.
- A sua inalterabilidade química torna a tubagem imune à corrosão e altamente resistente a fertilizantes e produtos fitossanitários utilizados nas redes de irrigação.
- A facilidade de instalação graças à leveza e ao sistema de união reduz a necessidade de maquinaria pesada para a instalação e o risco de acidentes.
- A sua pegada ambiental significativamente mais baixa do que a de outros produtos torna-a uma das soluções mais amigas do ambiente.





www.molecor.com

info@molecor.com



MOLECOR

Ctra. M-206 Torrejón-Loeches Km 3.1 - 28890 Loeches, Madrid, España

T: + 34 911 337 088 | F: + 34 916 682 884