

A Concepção dos Sistemas Elevatórios

A Ligação Pisão-Beja agrega um conjunto de infra-estruturas hidráulicas associadas ao benefício de cerca de 11.000ha, que nos estudos iniciais tinham indicadores técnico-económicos precários. Perante esta situação, actuou-se no mapeamento das áreas a beneficiar, nos pressupostos de base e na optimização do sistema elevatório. Os sistemas de bombeamento a nível mundial, nas suas variadas aplicações (abastecimento público e industrial; transporte e tratamento de águas residuais; instalações de rega; etc.), consomem cerca de 20% da energia eléctrica global. Valor este que cresce significativamente considerando-se unicamente os países desenvolvidos. Nos critérios de projecto das EE foi assumida uma abordagem de Análise de Ciclo de Custo de Vida (CCV). O CCV de um sistema de bombeamento é o custo total durante o seu período de vida útil. Inclui os custos de aquisição, instalação, ensaios, operação, manutenção (preventiva e correctiva), ambientais e desactivação do equipamento.

Actividade		Eficiência
Transporte e Distribuição		94 a 97%
Transformação		97 a 99%
Conversão de Frequência		96 a 98%
Accionamento Eléctrico		94 a 98%
Bombas Centrifugas		80 a 90%
Supervisão		

Eficiência Energética
 Manter sempre constante o parâmetro a ser controlado;
 Redução da potência absorvida pelo motor em função da diminuição da velocidade da bomba;
 Compensação da potência reativa do motor;
 Diminuição das falhas mecânicas e eléctricas.

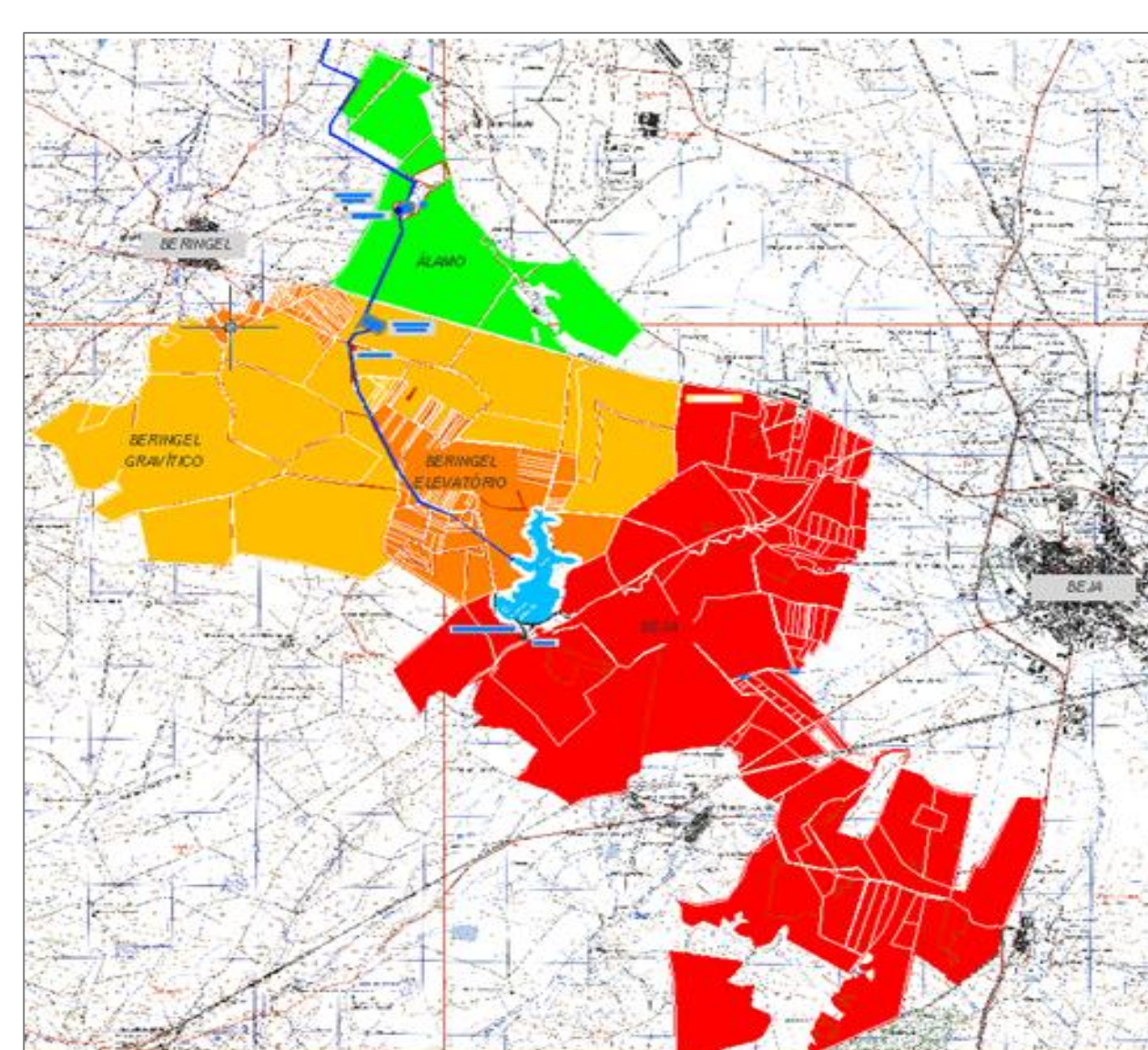


Figura 1

Circuito Hidráulico Pisão-Beja

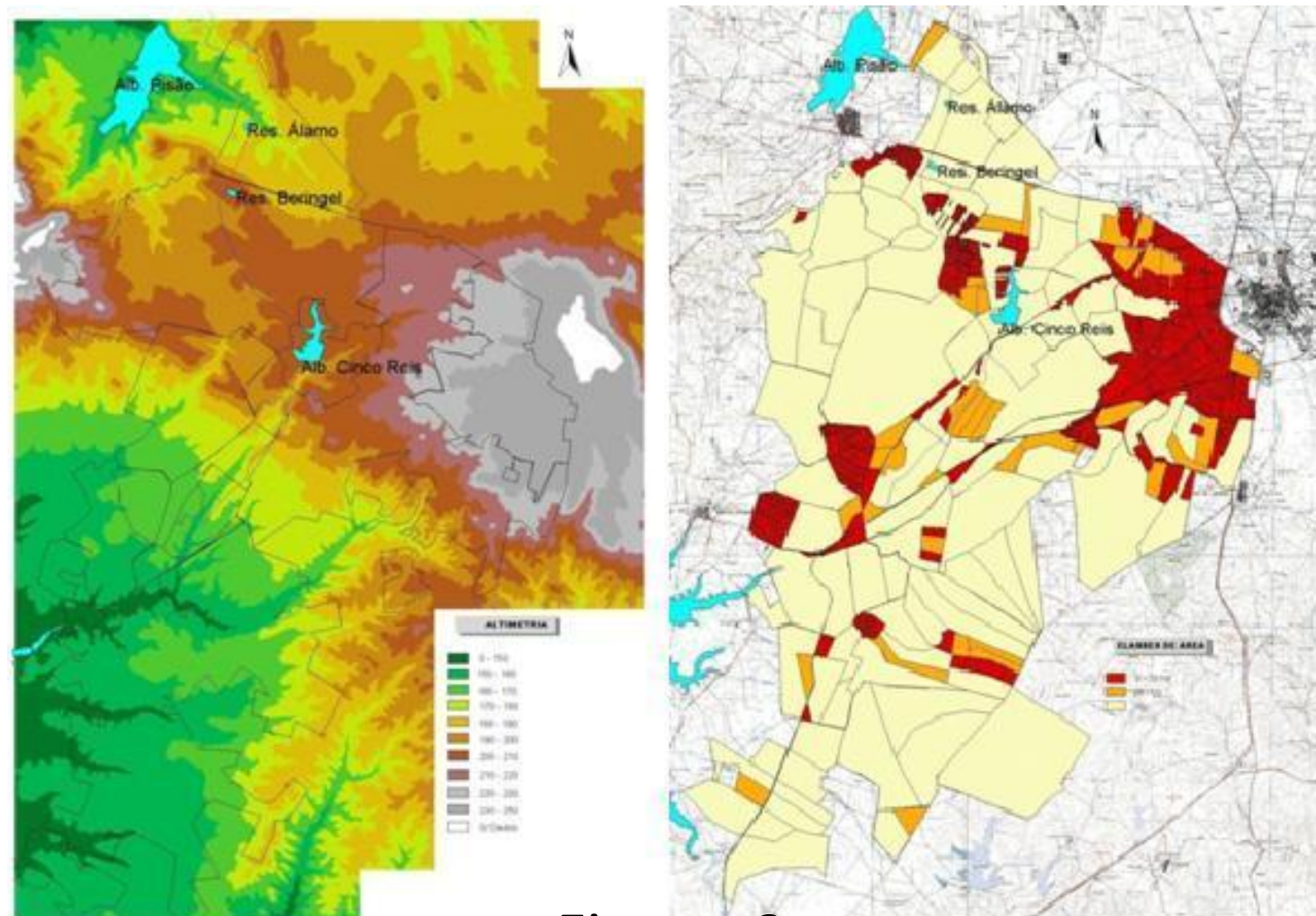


Figura 2

A área a beneficiar localiza-se no concelho de Beja (freguesias de Albernoa, Beringel, Mombeja, São Brissos, Santa Clara de Louredo, Santa Vitória, Santiago Maior, São Jorge Baptista, Trigaches e Trindade) - Figura 1.

Entre Beringel e a zona Oeste da cidade de Beja até às cabeceiras da albufeira do Roxo. A Este, a área em estudo, é confinada pelo limite das bacias hidrográficas do Sado e Guadiana.

O perímetro apresenta um relevo com cotas ascendentes a partir da albufeira do Roxo, onde se encontram os valores mais baixos (130), até atingir a cidade de Beja, zona mais alta (240), resultando uma variação altimétrica de 110 metros. No entanto, cerca de 80% da área encontra-se no intervalo altimétrico 150-210m. Na Figura 2, apresenta-se esquematicamente a variação altimétrica da área a beneficiar.

Verifica-se um predomínio da grande propriedade, no entanto, coexistindo em algumas zonas com manchas interiores de pequena propriedade de localização preferencial na envolvente dos tecidos urbanos: Beja, Beringel e Santa Vitória.

A estrutura da propriedade caracteriza-se pela grande propriedade representar 79% da área, cerca de 9.550ha, contudo, corresponde a 7% do total de prédios, ou seja, 61 prédios.

Tipologia de Sistemas de Bombeamento

Em função das características do sistema de elevação de água, existem tipos de EE já testadas ao longo dos anos, em sistemas de transporte de água similares ao EFMA, em dimensão e grau de complexidade. No caso da Ligação Pisão-Beja, foram realizadas análises comparativas das Estações Elevatórias clássicas:

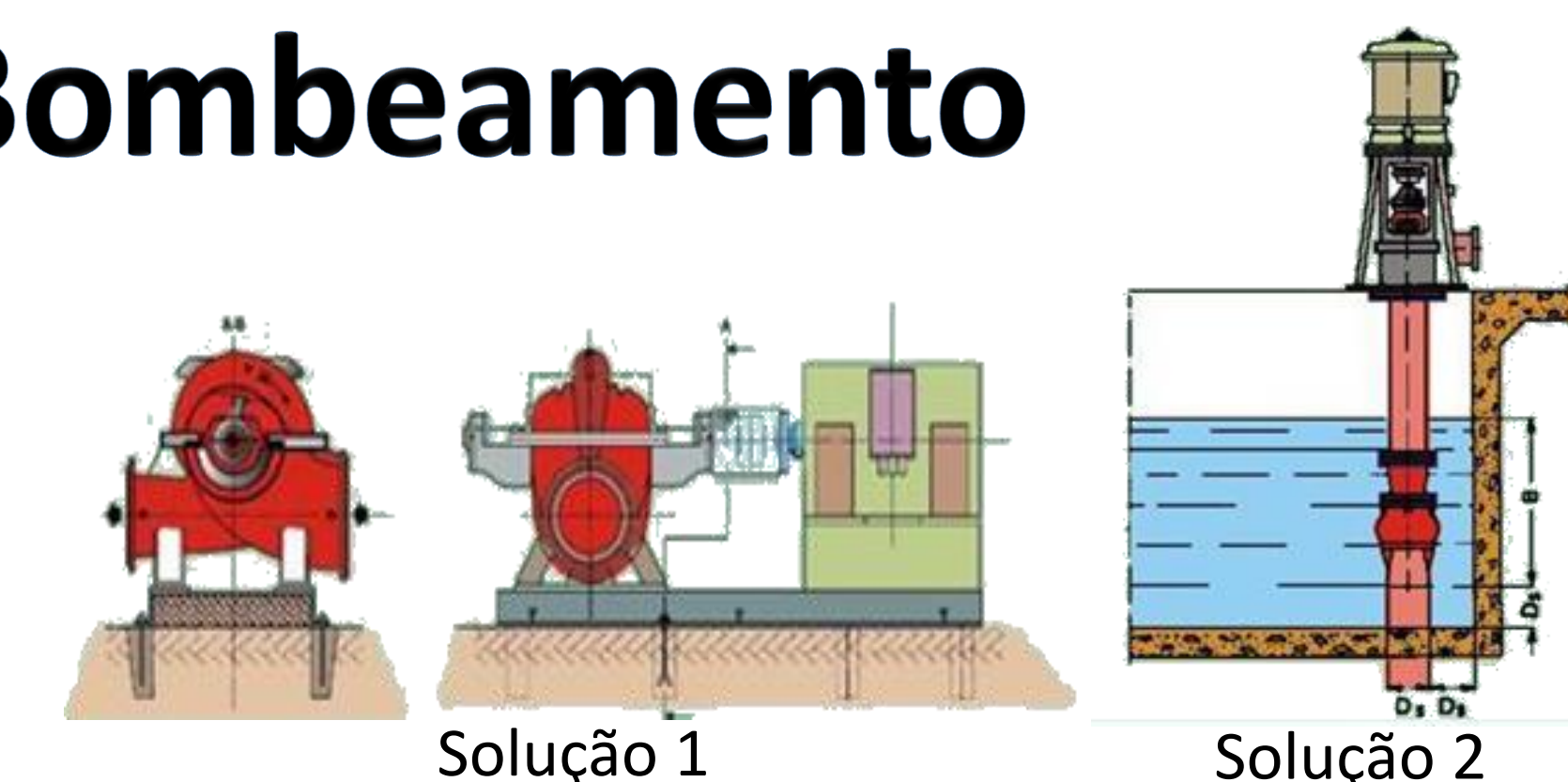
Solução 1 - Estação Elevatória, com grupos de câmara bi-partida, em poço seco.

De destacar: Solução mais adoptada pelos projectistas e implementada no EFMA; Grupo electrobomba com menos componentes e mais compacta.

Solução 2 - Estação Elevatória com grupos verticais com impulsor submerso.

A destacar: Diminuição considerável nos custos da construção civil; Melhores condições de aspiração; Redução da área de implantação.

Em qualquer das soluções a utilização de grupos com velocidade variável, confere ao sistema flexibilidade na exploração e redução de custos energéticos.

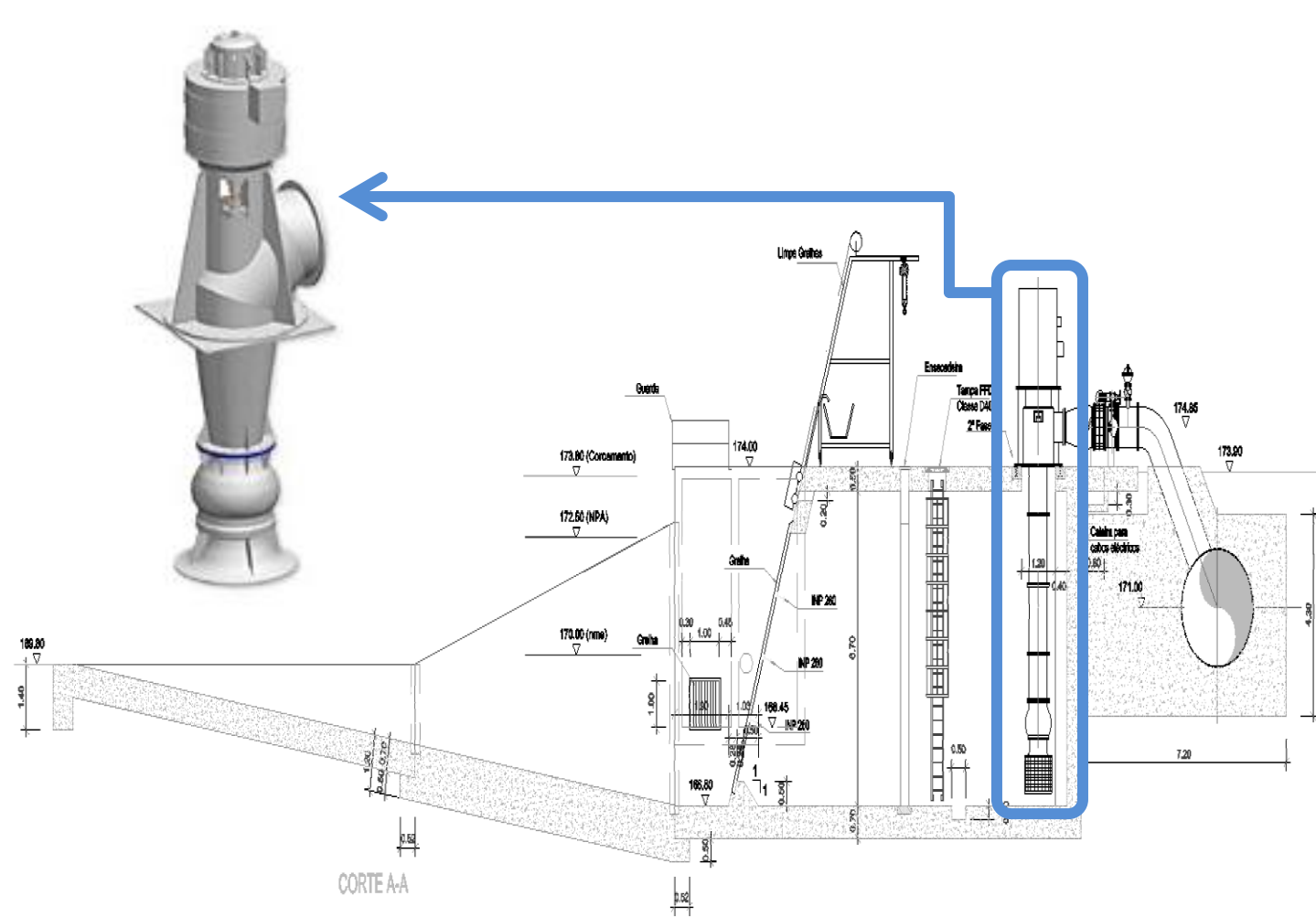


Soluções adoptadas para as EE das Redes Primária e Secundária

EE do Álamo

A EE da rede primária, situada no Álamo constitui a grande elevação da Ligação Pisão-Beja, com potência total dos grupos electrobomba de 4.500kW, para o caudal de dimensionamento de 7,46m³/s e altura manométrica total de 46,4m.

A opção da EDIA recaiu sobre a alternativa de estação elevatória com bombas verticais de impulsor submerso, que permitiu uma simplificação importante da infra-estrutura e uma economia clara dos custos associados.

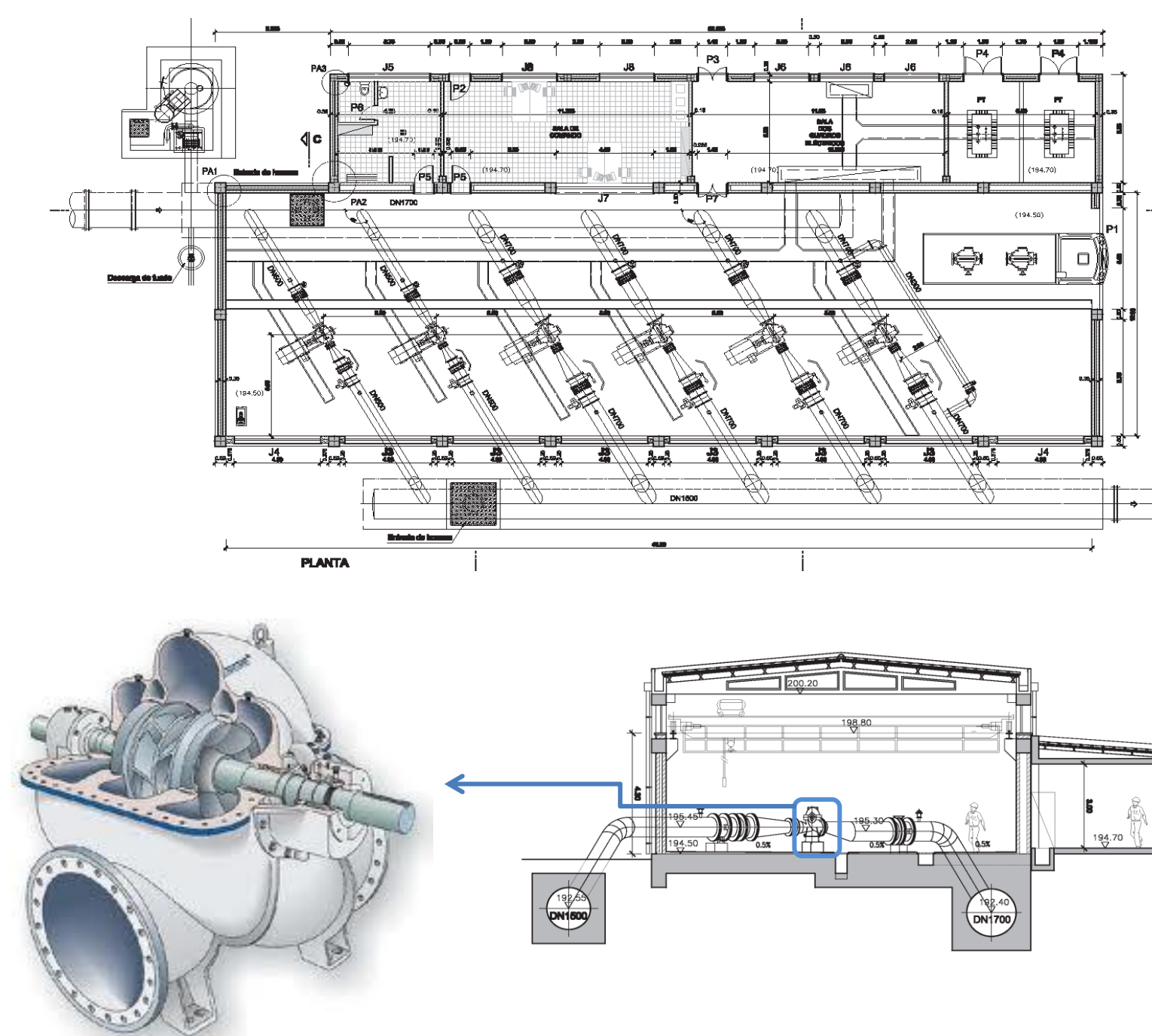


EE de Beja e EE de Beringel

A EE Beringel com potência total de 360kW foi dimensionada para altura manométrica de 49m, de forma a garantir um caudal de 0,485m³/s, através de 4 grupos electrobomba.

A EE de Beja foi dimensionada para uma altura de 44,5m, de forma a garantir um caudal de 2,7m³/s, repartidos por 4 grupos principais com caudal de 0,54m³/s e 2 grupos auxiliares de 0,27m³/s, com potência total de 1.600kW.

Para as EE de Beja e Beringel, optou-se por grupos electrobomba equipados com bombas horizontais de câmara partida axialmente após análise custo - benefício das soluções com bombas em poço seco e bomba com impulsor submerso.



Estação Elevatória	Localização	Tipo de Bombas	Caudal (m ³ /s)	Altura Manométrica (m)	Potência (MW)	Rede
Álamo	Reservatório	Verticais	7,46	46,4	4,5	Primária
Beringel	Reservatório	Horizontais	0,48	49	0,36	Secundária
Beja	Pé de Barragem	Horizontais	2,7	44,5	1,6	Secundária

Considerações Finais

As infra-estruturas fundamentais do circuito hidráulico Pisão-Roxo foram profundamente revistas na passagem do Estudo Prévio a Projecto de Execução.

A revisão do mapeamento das áreas a beneficiar e nos pressupostos de base (dotações, pressões do serviço em função da dimensão fundiária) contribuíram para uma melhoria significativa permitindo, que mais de 70% das áreas seja abastecida de modo gravítico na rede secundária.

Assim, todo o sistema elevatório foi revisto e optimizado, permitindo a minimização encargos de infra-estruturação e, sobretudo de consumos energéticos e de manutenção associados. As três EE's que integram o aproveitamento têm funções, tipo de localização, caudais e pressões nominais bem diferenciadas (quadro lateral), que traduzem soluções específicas, paradigmáticas de cenários hidroagrícolas.

No caso da EE do Álamo, estamos perante uma grande estação Primária, que terá de elevar todos os caudais do Aproveitamento de um reservatório (Álamo) para outro (Beringel), tendo que a solução assumida tirado partido da existência do reservatório e minimizando obras de construção civil.

No caso da EE de Beringel, trata-se de uma estação típica de Rede Secundária, junto a um reservatório, de moderada dimensão e bombeando directamente para a rede, sendo que a solução encontrada correspondeu, sobretudo, á ponderação de questões de garantia de rendimento hidráulico, face á variabilidade do pedido, numa lógica de optimização técnico-económica do problema.

A EE de Beja é uma grande EE da Rede Secundária, de pé de barragem, bombeando para outro reservatório, com o pedido a jusante deste definido pela própria rede. A solução encontrada, teve em devida conta aspectos de eficiência energética, com oferta standard do mercado e técnico-económicos.

A título exemplificativo: através de estimativas de consumos energéticos, associados ao benefício dos blocos servidos por este circuito e pelas EE's, obtêm-se, para consumos estimados em ano cruzeiro, totais de 8,7GWh.ano, na rede primária de 6,3GWh.ano e na rede secundária de 2,4GWh.ano, podendo afirmar-se que se conseguiu uma optimização significativa. (gráfico)

