

DAMM – FONT SALEM

Melhoria e Ampliação das Instalações das Centrais de Energia

PROJECTO EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA

Documento Nº 1120-GER-E-010

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORADO	VERIFICADO
E0	29/jun/18	1ªEmissão	M.C.	J.C.
E1	10/jul/18	Revisão após comentários	MC	JC
E2	01/ago/18	Introdução água glicolada	B.B.	

ÍNDICE

1. MEMÓRIA DESCRITIVA GERAL.....	4
1.1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS.....	4
1.2. REGULAMENTAÇÃO APLICADA	4
1.3. SOLUÇÃO ADOPTADA NA GENERALIDADE	5
1.3.1. AR COMPRIMIDO.....	5
1.3.2. VAPOR E CONDENSADOS INDUSTRIAIS	6
1.3.3. ÁGUA GLICOLADA.....	7
2. CÔMPUTO GERAL DOS CÁLCULOS EFECTUADOS	9
2.1. BASES DE CÁLCULOS	9
2.2. RESULTADO DOS CÁLCULOS	9
3. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS	10
3.1. OBJECTO GERAL DA EMPREITADA.....	10
3.2. ENUMERAÇÃO DOS PRINCIPAIS TRABALHOS E FORNECIMENTOS	10
3.3. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO E ENTREGA DA OBRA.....	11
3.4. TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE APOIO À EMPREITADA	11
3.5. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A EMPREGAR	11
3.6. VISITA AO LOCAL DA OBRA	11
3.7. REGULAMENTAÇÃO.....	12
3.8. GARANTIAS ESPECIALMENTE EXIGIDAS.....	12
3.9. GARANTIAS ESPECIALMENTE EXIGIDAS.....	12
4. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS	13
4.1. ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	13
4.2. FORNECIMENTOS E TRABALHOS DIVERSOS.....	14
4.2.1. FERRAGENS E COMPLEMENTOS METÁLICOS.....	14
4.2.1.1. GENERALIDADES.....	14
4.2.1.2. CAMINHOS DE CABOS E ESTRUTURAS METÁLICAS	14
4.2.2. ACABAMENTOS, PINTURAS E IDENTIFICAÇÃO	14
4.2.3. VERIFICAÇÕES, LIMPEZAS, COMISSONAMENTOS E ENSAIOS.....	15
4.2.3.1. GENERALIDADES.....	15
4.2.3.2. VERIFICAÇÕES.....	15
4.2.3.3. LIMPEZAS	15
4.2.3.4. COMISSONAMENTO E ENSAIOS	16
4.2.4. MANUAL DE INSTRUÇÃO E ORIENTAÇÃO	16

4.3.	DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES	17
4.3.1.	ESTUDOS E DESENHOS PARA A EXECUÇÃO DA OBRA	17
4.3.2.	TELAS FINAIS DA OBRA EXECUTADA	18
4.3.3.	LICENÇAS E LICENCIAMENTOS	18
4.3.4.	RECEPÇÃO PROVISÓRIA.....	18
4.3.5.	GARANTIA	18
4.3.6.	MANUTENÇÃO	18
5.	PLANO DE ORÇAMENTO	20
5.1.	CONCEPÇÃO DO PLANO DE ORÇAMENTO.....	20
5.2.	DISPOSIÇÕES OBRIGATÓRIAS A OBSERVAR NA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO	20
5.3.	DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES	20

1. MEMÓRIA DESCRITIVA GERAL

1.1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

Refere-se o presente projecto às instalações especiais referentes à DAMM – FONT SALEM.

As instalações compõem-se pela sala das caldeiras, pela sala dos compressores e pelas salas de produção e distribuição de energia que se encontram no edifício Fabrico e Adegas.

Os projectos de Fluídos (IFI) foram desenvolvidos de modo a que a instalação satisfaça os seguintes requisitos:

- ☒ Garantir a alimentação a cada equipamento de processo, de um modo independente do conjunto;
- ☒ Ficar adaptada às características arquitectónicas interiores e exteriores;
- ☒ Prever avançamentos compatíveis com os espaços disponíveis para a montagem e posterior acesso ao equipamento que compõe o sistema, quer no exterior quer no interior do edifício.
- ☒ Garantir o funcionamento da fábrica mantendo as centrais de ar comprimido e vapor, enquanto se procede à substituição dos equipamentos

Nesse sentido, pretende-se dotar a área de intervenção com:

1. Infra-estruturas de produção de **Ar Comprimido**;
2. Infra-estruturas de produção de **Vapor Industrial**;
3. Infra-estruturas de produção de **Água Glicolada**;

Ver o conjunto de peças desenhadas, nomeadamente os diagramas de princípio de cada sistema, bem como a lista de salas (em anexo) para melhor esclarecimento.

1.2. REGULAMENTAÇÃO APLICADA

As características dos equipamentos a instalar foram determinadas na estrita observância dos seguintes regulamentos ou normas em vigor:

- ☒ Portaria n.º 701-H/2008 de 29 de Julho (aprova os conteúdos obrigatórios dos programas e dos projectos de execução, bem como os procedimentos e normas a adoptar na elaboração e faseamento de projectos de obras públicas);
- ☒ Regulamentação referente à Segurança e Higiene no Trabalho. (Decretos-Leis nº 46/2006, 50/2005, 273/2003, e a Lei n.º 35/2004 de 29 de Julho);
- ☒ Decreto Lei nº 26/2011 de 14 de Fevereiro de 2011 - define as regras a que deve obedecer a colocação no mercado dos recipientes sob pressão simples de ar ou azoto, adoptando -se assim regras de conformidade e segurança dos mesmos, com a marcação CE;
- ☒ Decreto-Lei nº 90/2010 de 22 de Julho - regulamento de instalação, funcionamento, reparação e alteração de equipamentos sob pressão;
- ☒ Portaria n.º 193/2005 de 17 de Fevereiro (relação das disposições legais a observar pelos técnicos responsáveis dos projectos de obras e sua execução);
- ☒ Despacho nº 22.332/2001 (2ª série) – Instrução Técnica Complementar (ITC) para geradores de vapor e equiparados;
- ☒ ISO 3511 / DIN 19227 - P&ID codes and organization.
- ☒ Norma NP - 2167 – Qualidade do ar, emissão de fontes fixas, secção de amostragem e plataformas para chaminés;
- ☒ Decreto-Lei nº 78/2004 de 3 de Abril – estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objectivos e instrumentos apropriados À garantia de protecção do recurso natural do ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações

abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações.

- ☑ Portaria n.º 701-H/2008 de 29 de Julho (aprova os conteúdos obrigatórios dos programas e dos projectos de execução, bem como os procedimentos e normas a adoptar na elaboração e faseamento de projectos de obras públicas);
- ☑ Regulamentação referente à Segurança e Higiene no Trabalho. (Decretos-Leis n.º 46/2006, 50/2005, 273/2003, e a Lei n.º 35/2004 de 29 de Julho);
- ☑ Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de Setembro (aprova as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão);
- ☑ Regulamentação aplicável de Segurança Contra Incêndios: Dec. Lei n.º 410/98, de 23 de Dezembro; Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de Dezembro; Dec. Lei n.º 740/74, de 26 de Dezembro;

1.3. SOLUÇÃO ADOPTADA NA GENERALIDADE

Ver o documento designado por “Lista de Salas” em conjugação com os diagramas P&ID para melhor compreensão da descrição que se segue.

Os cálculos de consumos são realizados com base nos dados obtidos na semana de 22 de Março a 1 de Abril, a previsão do consumo é realizada com base nos consumos de pico da mesma semana multiplicando esse valor para 1,7 vezes.

São as seguintes as soluções e respectivos limites previstos para cada instalação:

1.3.1. AR COMPRIMIDO

A central de Ar Comprimido encontra-se na sala de compressores no edifício Fabrico e Adegas, partilhada com a central de produção de frio industrial.

Atualmente, a central é composta por:

- Dois compressores da marca Atlas Copco, modelo ZR90 VSD e ZR90;
- Um compressor de marca Ingersoll Rand SM132;
- Um secador de refrigeração da marca Atlas Copco, modelo FD610W;
- Um secador de refrigeração da marca SABROE, modelo SB960AB;
- Um reservatório de Ar Comprimido de 8000L;
- Duas torres de arrefecimento da marca Uniclimate modelo ACX-16-5 e modelo AEC-26.

De modo a prever o aumento dos consumos de ar comprimido, foram seleccionados os seguintes novos equipamentos:

- Um compressor de velocidade variável ZR132 VDS;
- Dois secadores de refrigeração FD 610 W;
- Duas torres de arrefecimento de capacidade de 150 kW, VXI 18-2;

O novo compressor ZR 132 VSD ficará em funcionamento estando o compressor Ingersoll Rand de reserva.

O secador de refrigeração da SABROE não se encontra nas perfeitas condições, deste modo será substituído por um novo secador de refrigeração FD 610 W.

A central de ar comprimido terá uma capacidade máxima de 1122,5 l/s de ar comprimido.

O ar comprimido será secado através de três secadores de refrigeração FD 610 W, encontrando-se um de reserva em caso de avaria.

As duas torres de arrefecimento irão permitir o arrefecimento do novo compressor e mais 41 % das necessidades de arrefecimento dos três compressores já instalados. Caso seja necessário a manutenção de umas das torres de refrigeração, as três torres de refrigeração permitem o arrefecimento total dos compressores no máximo funcionamento.

A nova central de ar comprimido ficará na sala técnica do Piso 1 (desenhada nos desenhos da central de ar comprimido). Na 1ª Fase serão instalados:

- Novo compressor ZR 132 VSD;
- Dois novos secadores de refrigeração 610W;
- Duas novas torres de arrefecimento de capacidade de 150 kW, VXI 18-2;
- Novo colector.

A nova central de ar comprimido deverá garantir a classe 1.4.0, segundo a ISO 8573-1:2010, visto ser uma indústria do ramo alimentar.

A nova zona técnica está preparada para que os equipamentos antigos, sejam deslastrados e inseridos na zona técnica. O colector antigo da central de ar comprimido apenas possui uma tubagem que bifurca para a zona de fabrico e enchimento. O novo colector irá prever duas novas tubagens para a alimentação independente da zona de fabrico e da zona de enchimento. Deste modo, será possível realizar uma tubagem em paralelo à existente, que alimentava as duas zonas (tubagem excluída do projecto).

O depósito de ar comprimido existente será reaproveitado. Caso o cliente pretenda um depósito de ar comprimido, será necessário realizar uma monitorização da pressão na rede de ar comprimido. Por forma a analisar qual a capacidade do depósito.

Em relação ao controlo de temperatura dentro da central de ar comprimido, em função dos valores recomendados pelo fabricante dos compressores (Temperatura máxima de 40°C e Mínima de 0°C), optou-se por uma ventilação híbrida (natural e forçada), com recurso a três ventiladores axiais instalados estrategicamente numa das paredes laterais, compensado no extremo oposto com ar novo proveniente do exterior, através das portas "grelhadas com pré filtro G4" de acesso à central (ver desenhos). A extracção é realizada através do controlo de temperatura interior e exterior, quando a temperatura exterior é superior à interior (máximo 40°C) o ventilador não realiza a extracção.

1.3.2. VAPOR E CONDENSADOS INDUSTRIAIS

A central de Vapor Industrial encontra-se na sala das caldeiras no edifício Fabrico e Adegas.

Atualmente, a central é composta por:

- Uma caldeira de 8 500 kg/h a 7,5 bar;
- Uma caldeira de 10 000 kg/h a 7,5 bar;
- Uma caldeira de 20 000 kg/h a 7,5 bar;
- Sistema de Tratamento e Adução de Água para as caldeiras;
- Tanque de Desgaseificação.

A central de vapor industrial será renovada e ampliada, onde as caldeiras de 8.5 ton/h e de 10 ton/h serão substituídas por:

- Duas caldeiras de 21 000 kg/h a 8 bar com economizador;
- Um depósito de condensados com capacidade de 10 000 litros;
- Um depósito de desgaseificação com capacidade de 10 000 litros;
- Um vaso de recuperação de vapor Flash;
- Permutador de calor;
- Bombas Circuladora para elevação de condensados até ao tanque de desgaseificação;
- Instalação de novo tratamento de água;
- Duas chaminés para cada caldeira de 21 000 kg/h.

Cada caldeira nova será constituída por uma bomba de água para reposição de água na caldeira.

As caldeiras terão um sistema de recuperação de vapor flash da purga de TDS das caldeiras. O vapor Flash será recuperado através do vaso de recuperação de vapor Flash, em que o condensado irá para o permutador de calor de

modo a aquecer a água, proveniente do sistema de tratamento de águas, e o vapor Flash injetado diretamente no tanque de condensados atmosférico.

A instalação das novas caldeiras e demolição das antigas caldeiras será realizada por fases.

1º Fase:

- Demolição das caldeiras de 8 500 kg/h e 10 000kg/h e respectivas bombas de alimentação de águas;
- Demolição de chaminé comum às caldeiras a demolir e instalação de duas chaminés para cada caldeira;
- A caldeira de 20 ton/h será reaproveitada de modo a garantir o funcionamento da fábrica até à conclusão da instalação das duas novas caldeiras;
- Instalação de duas novas caldeiras de 21 ton/h com as respectivas bombas de alimentação de água;
- O tanque de condensados existente será mantido para a alimentação de água para a caldeira de 20 ton/h. Deste modo será realizado uma nova ligação provisória à bomba de água da caldeira de 20 ton/h. Permitindo a desativação do tanque de desgaseificação.
- Demolição do tanque de desgaseificação.
- O colector de vapor será mantido.

2º Fase:

- Nova tubagem de vapor para o colector existente;
- Nova tubagem para condensados e purgas das caldeiras a ligar ao tanque de arrefecimento existente;
- Instalação do novo tanque de desgaseificação;
- Instalação do novo tanque de condensados;
- Instalação das bombas BAQ.04 e BAQ.05;
- Demolição do tanque de condensados existente e respectivas bombas;
- Instalação de novo tratamento de água para as caldeiras (STA);
- Instalação vaso de recuperação de vapor Flash;
- Instalação de permutador de calor;
- Instalação no novo colector de vapor na zona CIP (Enchimento);
- Instalação do depósito de recolha de condensados DC.03 de 1500 l;
- Instalação da bomba circuladora BAQ.06
- Nova tubagem de vapor para novo colector de vapor na zona CIP (Enchimento);
- Nova tubagem de água quente do depósito de recolha de condensados DC.03 até ao tanque de condensados da central de vapor.

Na instalação de tubagens e equipamentos, devem ser previstos os acessórios descritos nas fichas técnicas e representados nos desenhos (1120.IFI.D.010; 1120.IFI.D.100; 1120.IFI.D.105; 1120.IFI.D.130).

O coletor existente da central de vapor será reaproveitada sendo apenas intervencionado. Posteriormente será necessário incluir um novo coletor de vapor na zona CIP (Enchimento) (excluído do projeto).

A central de vapor terá duas novas chaminés de diâmetro 900mm com uma altura de 30 m, sendo a chaminé da antiga caldeira de 20 ton/h reaproveitada. A plataforma exterior para recolha de amostras é excluída da empreitada do projecto.

1.3.3. ÁGUA GLICOLADA

A central de água glicolada existente encontra-se na sala das máquinas e no exterior junto à sala de máquinas.

A central de água glicolada é constituída por:

- Grupo produtor de água glicolada a -4°C:
 - Separador alimentador, arrefecedor n.º 1 existente – Potência=1500 kW;
 - Separador alimentador, arrefecedor n.º 2, existente – Potência=1550 kW;
 - Separador alimentador, novo – Potência=1800 kW;

- Permutador PP.02, existente – Potência = 700 kW;
 - Permutador PP.03, existente – Potência = 700 kW;
- Grupo consumidor de água glicolada:
 - Permutador para a instalação antiga de enchimento, existente – Potência = 700 kW;
 - Permutador para a linha 97, novo – Potência = 140 kW;
 - Permutador para a linha 95, 96 e xaroparia, existente – Potência = 279 kW;
 - Permutador para o mosto, existente – Potência = 1325 kW;
 - Permutador para tanques de fermentação, novo – Potência = 680 kW;
 - Permutador para tanques de fermentação, existente – Potência = 2380 kW;
 - Permutador para BBT, novo – Potência = 290 kW;
 - Permutador BBT, existente – Potência = 290 kW.
 - Permutador PP.04 para climatização de escritórios – Potência = 200 kW.

O grupo produtor de água glicolada é constituído por arrefecedores e permutadores que no lado do primário recebem amoníaco que irá arrefecer a água glicolada no lado do secundário, garantindo a água glicolada a -4°C.

O grupo consumidor de água glicolada é constituído por permutadores de placas que irão arrefecer os equipamentos das zonas, estes recebem água glicolada a -4°C devolvendo a água a -2°C. No caso do permutador de mosto foi considerado que recebe água glicolada a -4 °C devolvendo a água a 6 °C.

O permutador PP.04 irá realizar a climatização dos escritórios, este permutador de placas recebe a água glicolada de retorno a -2 °C devolvendo a água glicolada a 0°C (valor estipulado), no lado do primário. No lado do secundário existe água arrefecida recebendo a água a 12 °C e devolvendo-a 7 °C.

A água glicolada produzida pelo grupo produtor será armazenada no depósito de glicol (DAG.01, existente) a uma temperatura de -4 °C. Associado ao depósito de glicol encontra-se oito grupos de bombas que irão enviar a água glicolada ao grupo consumidor.

A água glicolada de retorno do grupo consumidor será armazenada no depósito de glicol (DAG.02, novo) a uma temperatura de -2 °C. Associado ao depósito de glicol encontra-se quatro grupos de bombas que irão enviar a água glicolada ao grupo produtor para arrefecer a água glicolada de -2°C para -4°C.

A central de água glicolada produz uma potência de arrefecimento de cerca de 6250 kW, sendo consumidos 6084 kW. A instalação tem cerca de 3 % de reserva em potência para arrefecimento de água glicolada.

Serão instalados dos caudalímetros para medição do caudal de água glicolada. O caudalímetro FAG.01 será instalado à saída do depósito de glicol DAG.01 para o grupo de bombas. O caudalímetro FAG.02 será instalado na entrada do depósito de glicol DAG.02, no retorno dos consumidores.

As bombas de água glicolada, para a alimentação do grupo consumidor, serão controladas através da temperatura da água glicolada de retorno, do grupo consumidor, para o depósito DAG.02. O grupo de bombas irá aumentar ou diminuir o caudal consoante a temperatura de retorno.

As bombas de água glicolada, para o grupo produtor, serão controladas através da temperatura da água glicolada de ida do grupo produtor para o depósito DAG.01. O grupo de bombas irá aumentar ou diminuir o caudal consoante a temperatura de ida.

Cada depósito de água glicolada terão controlo de temperatura de modo a controlar o grupo de bombas pertencente ao grupo produtor de água glicolada.

No diagrama de água glicolada, desenho 1120.IFI.D.015, encontra-se esquematizado o funcionamento da água glicolada.

2. CÔMPUTO GERAL DOS CÁLCULOS EFECTUADOS

2.1. BASES DE CÁLCULOS

O dimensionamento dos equipamentos das centrais foram efetuados tendo com base nos caudais e pressões estimadas pela Acet, aos quais foram aplicados coeficientes de simultaneidade (ver lista de salas).

FLUIDO	PRESSÃO DE SERVIÇO (barg)	TEMPERATURA DE FUNCIONAMENTO (°C)	OBSERVAÇÕES
Vapor e Condensados	8,0	-	Saturado
Ar Comprimido	7,0	-	Seco, isento de óleo e arrefecido. Classe 1.4.0
Água de Arrefecimento	4,0	Entre 15 e 20	
Água Glicolada		-4 e -2	30% de glicol

Outras condicionantes de cálculo observadas, no dimensionamento dos equipamentos:

- Vapor e Condensados:
Método de cálculo Perda de carga
Velocidade de escoamento entre 15 e 35 m/s
- Ar Comprimido:
Perda de pressão máxima na linha 0,1 bar
- Água de Arrefecimento:
Velocidade de escoamento máximo de 1,5 m/s
- Água glicolada
Perda de carga linear estipulada 200 Pa/m
Perda de carga dos permutadores 150 kPa

A perda de carga considerada para cada permutador é de 150 kPa, definida em acta de reunião.

O cálculo do caudal de água glicolada foi calculado através da potência de arrefecimento dos permutadores e da respectiva variação de temperatura, estes dados encontram-se na lista de salas e diagrama de água glicolada 1120.IFI.D.015.

2.2. RESULTADO DOS CÁLCULOS

Os cálculos efectuados levaram aos seguintes resultados globais:

- ☒ Caudal de Vapor Industrial total de 62 000 kg/h a 8 barg
- ☒ Caudal de Ar Comprimido total de 1122,5 l/s a 7 barg

Ver o conjunto de peças desenhadas, nomeadamente os diagramas de princípio de cada sistema, bem como a lista de salas (em anexo) para melhor esclarecimento.

3. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

3.1. OBJECTO GERAL DA EMPREITADA

A presente Empreitada tem por objecto geral o fornecimento e montagem de todo o equipamento e redes pertencentes às centrais de ar comprimido e vapor, nas condições deste Caderno de Encargos, para a instalação de IFI referente ao edifício, pertencente às instalações especiais referentes à DAMM – FONT SALEM localizado em Santarém.

3.2. ENUMERAÇÃO DOS PRINCIPAIS TRABALHOS E FORNECIMENTOS

A título de orientação, e sem carácter de exaustividade ou limitação, enumeram-se os principais trabalhos, fornecimentos e prestações de serviços incluídos na Empreitada quer sejam ou não tratados em detalhe no capítulo de Condições Técnicas Especiais:

- ☒ Fornecimento e Montagem de todos os Equipamentos;
- ☒ Fornecimento e Montagem de todas as Redes Hidráulicas;
- ☒ Ferragens e Complementos Metálicos;
- ☒ Acabamentos e Pinturas;
- ☒ Ensaio e Comissionamento;
- ☒ Transporte de todos os materiais e equipamentos até ao seu local de montagem;
- ☒ Preparação dos elementos necessários para as Recepções Provisória e Definitiva;
- ☒ Formação de Técnicos do Cliente;
- ☒ Materiais e Elementos Complementares;
- ☒ Prestação de Serviços, tais como (se aplicável):
 - Licenças e licenciamentos;
 - Conservação e assistência durante o prazo de garantia.
- ☒ Estudos e Desenhos para a Realização da Obra;
- ☒ Preparação da Obra.

A empreitada inclui todos os fornecimentos, trabalhos e serviços explicitados nas peças desenhadas e escritas, bem assim como todos os fornecimentos, trabalhos e serviços considerados complementos necessários à sua correcta execução, de acordo com as melhores regras da arte e em perfeitas condições técnicas, a saber:

- ☒ Tubagem e acessórios;
- ☒ Suportes;
- ☒ Juntas de dilatação;
- ☒ Isolamentos térmicos e protecção;
- ☒ Componentes de purga, redução de pressão, visualização do estado de funcionamento, conforme adiante especificado;
- ☒ Limpeza e ensaio das redes, incluindo os respectivos registos;
- ☒ Arranque e testes de funcionamento, incluindo os respectivos registos.

3.3. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO E ENTREGA DA OBRA

A Obra é executada segundo as boas regras da arte e de acordo com as técnicas descritas neste documento ou outras, aconselhadas por cada fabricante, sendo entregue verificada e ensaiada.

3.4. TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE APOIO À EMPREITADA

Os trabalhos de construção civil de apoio à empreitada são efectuados pelo empreiteiro geral.

O adjudicatário procederá a marcação dos traçados de tubagem de acordo com o projecto, assinalando convenientemente os locais das linhas e das prumadas.

Chama-se a atenção do adjudicatário de que é expressamente vedada a mutilação, roços ou furações em vigas, pilares de betão armado e quaisquer outros elementos estruturais, excepto quando autorizado para tal por escrito pela Fiscalização.

3.5. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A EMPREGAR

Os materiais e equipamentos a empregar serão absolutamente novos em todos os seus componentes. As marcas e modelos indicados nas Condições Técnicas Especiais destinam-se a referenciar o padrão de qualidade mínimo, não sendo obrigatório o seu emprego, senão quando explicitamente exigido.

Na fase de concurso o Empreiteiro poderá propor outros materiais ou equipamentos de qualidade igual ou superior e que disponham no mínimo de todas as características e funções das marcas e modelos indicados.

Assim, o Empreiteiro deverá mencionar obrigatoriamente na sua proposta a marca e o modelo de todos os materiais e equipamentos que se propõe empregar, devendo juntar a literatura técnica necessária a uma apreciação completa nos casos em que propuser marcas e modelos não referenciados nas Condições Técnicas deste Caderno de Encargos.

A não indicação de outra marca e/ou modelo, para um dado material e/ou equipamento significa que propõe a marca e/ou modelo indicada neste Caderno de Encargos.

Para todos os casos omissos, isto é, para todos os casos em que não sejam referenciadas as marcas e/ou modelos, deverá o Empreiteiro atempadamente pedir a aprovação por escrito das marcas e tipos dos materiais e equipamentos naquelas condições, sujeitando-se à decisão que a Fiscalização da Obra vier a tomar, sem mais expensas para o Dono da Obra e sem prorrogação de qualquer prazo.

3.6. VISITA AO LOCAL DA OBRA

O Empreiteiro (concorrente) deverá visitar o local da obra de modo a aperceber-se de eventuais condicionantes e precaver na sua proposta quaisquer restrições ou encargos suplementares que daí possam advir.

No caso de na sua proposta nada referir, considera-se que tomou conhecimento perfeito e completo das condicionantes impostas pelo local da Obra, seus espaços circundantes e respectivos acessos e que considera não haver restrições à execução da empreitada e estarem incluídos na sua proposta todos os encargos necessários, incluindo os necessários meios de elevação de materiais e equipamentos.

3.7. REGULAMENTAÇÃO

Serão observadas todas as regulamentações e normalizações em vigor e obrigatoriamente aplicáveis a esta empreitada.

Chama-se a atenção nomeadamente para o facto de que mesmo as instalações provisórias e todas as instalações do estaleiro deverão obedecer às normas e regulamentações de segurança, para além de outras imposições expressa neste Caderno de Encargos.

3.8. GARANTIAS ESPECIALMENTE EXIGIDAS

São, quando existam, as mencionadas nas Condições Técnicas Especiais.

3.9. GARANTIAS ESPECIALMENTE EXIGIDAS

Os concorrentes deverão entregar, para além do que é referido no Programa de Concurso, pelo menos a seguinte documentação técnica:

- ☒ Listagem de todos os materiais e equipamentos que se propõe instalar;
- ☒ Documentação técnica e dimensional de todos os equipamentos e materiais que difiram dos referenciados neste caderno de Encargos;
- ☒ Listagem e identificação de todos os Subempreiteiros e Instaladores que se propõe subcontratar;
- ☒ Listagem dos Planos de Inspeção e Ensaio que, no âmbito de um programa de Controlo de Qualidade, se propõe implementar, acompanhados dos respectivos modelos de registo.

4. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

4.1. ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

A partir dos valores calculados para os diversos parâmetros dos equipamentos e redes a especificar estabeleceram-se as características técnicas de todos os componentes da instalação.

É óbvio que estes e outros valores só poderão ser estabelecidos com rigor pelo adjudicatário da instalação, em função dos modelos e marcas dos equipamentos seleccionados, traçados definitivos de tubagem e condutas, etc.

As características principais dos equipamentos e materiais estão expressos nas fichas seguintes, apresentadas em documento separado (ver a lista de documentos):

Designação do Equipamento ou Material	Nº da Ficha
Isolamentos Térmicos e Protecções	GE.01
Torres de Arrefecimento	EQ.08
Bombas Circuladoras para Água Fria	EQ.09A
Bombas Circuladoras para Água Quente	EQ.09B
Bombas Circuladoras para Água Glicolada	EQ.09C
Ventilador de Extracção	EQ.14
Caldeira de Vapor	EQ.25
Tanque de Condensados	EQ.26A
Depósito de Condensados	EQ.26B
Depósito de Água Glicolada	EQ.26C
Permutador de Calor	EQ.27
Tanque de desgaseificação	EQ.28
Sistema de Tratamento e Adução de Água para as Caldeiras de Vapor	EQ.29
Vasos de Expansão	EQ.30
Compressores de Ar	EQ.33
Colectores de Ar Comprimido	EQ.37A
Colectores de Água Fria	EQ.37B
Colectores de Vapor Industrial	EQ.37C
Chaminés	EQ.38
Secador de refrigeração Ar Comprimido	EQ.39
Vaso de recuperação de vapor Flash	EQ.68
Sistema de detecção de contaminação de condensados	EQ.69

Grelhas de Exterior		AE.07
Conduitas de Ar Metálicas		AE.10
Tubagem para Água para Torre de Arrefecimento (Arrefecida)		HI.01
Válvulas e Afins para Água (Arrefecida)		HI.02
Tubagem para Ar Comprimido		HI.17
Válvulas e Afins para Ar Comprimido		HI.19
Tubagem para Vapor e Condensados		HI.22
Válvulas e Afins para Vapor e Condensados		HI.23
Juntas de Dilatação		HI.26
Camisas para Isolamentos de Equipamentos		HI.57
Caudalímetros para condensados		HI.67
Sistema de Controlo		EM.02

4.2. FORNECIMENTOS E TRABALHOS DIVERSOS

4.2.1. FERRAGENS E COMPLEMENTOS METÁLICOS

4.2.1.1. GENERALIDADES

Fazem parte da empreitada o fornecimento e montagem de todas as ferragens e componentes metálicos complementares, necessários à correcta instalação de todo o equipamento.

Todas as ferragens e acessórios metálicos são protegidos contra a corrosão por galvanização a quente.

Qualquer corte que seja efectuado em obra, deverá ser convenientemente metalizado a frio.

4.2.1.2. CAMINHOS DE CABOS E ESTRUTURAS METÁLICAS

Todos os caminhos de cabos e estruturas metálicas serão tratados contra a corrosão conforme acima referido.

Todas as estruturas e componentes metálicos serão ligados entre si e à terra de modo a evitar corrosão catódica.

4.2.2. ACABAMENTOS, PINTURAS E IDENTIFICAÇÃO

Fazem parte da empreitada todos os acabamentos complementares julgados necessários para uma perfeita execução da obra. Por outras palavras, tudo o que é fornecido e montado pelo Empreiteiro é por ele devidamente pintado.

A aplicação das tintas e o trabalho de base das peças a pintar deverá ser indicado por um fabricante de tintas credenciado sendo sujeito à aprovação da Fiscalização, que também aprova a marca e o tipo de tintas e primários a empregar.

As cores finais de acabamento serão previamente submetidas a aprovação pela Empreiteiro.

As etiquetas de identificação a aplicar em todas as redes devem ser efectuadas com material adesivo de alta resistência ao choque e radiação ultravioleta. O código de cores a adoptar será de acordo com a norma NP182. Para serviços não incluídos na NP182, o Empreiteiro tem de submeter o seu próprio código de cor para aprovação.

A direcção do caudal na tubagem é indicada pela aplicação de setas.

As etiquetas de identificação devem ser aplicadas nas redes de tubagem pelo menos nas seguintes situações:

- ☒ Em cada sala ou área fechada;
- ☒ Em intervalos não excedendo 10 metros;
- ☒ Em cada derivação;

4.2.3. VERIFICAÇÕES, LIMPEZAS, COMISSIONAMENTOS E ENSAIOS

4.2.3.1. GENERALIDADES

No decorrer da execução da obra e na sua fase final o Empreiteiro deverá efectuar um conjunto de acções destinadas a garantir e comprovar que toda a instalação, seus equipamentos e redes, obedecem às especificações, normas, regulamentos e parâmetros de funcionamento que são o objecto deste projecto.

A duração necessária para a realização dos ensaios e verificações não deverá alterar a data de conclusão da empreitada, pelo que o Empreiteiro deverá desde o início prever essas tarefas no seu planeamento.

As acções acima referidas serão registadas, preenchendo-se para tal um ou mais formulários (propostos pelo Empreiteiro) que serão datados e rubricados pelo Empreiteiro e pela Fiscalização.

4.2.3.2. VERIFICAÇÕES

São as seguintes as verificações a executar:

- ☒ Comparação entre as presentes especificações técnicas, desenhos e outros documentos fornecidos ou aceites pelo Dono da Obra e a instalação efectivamente executada;
- ☒ Verificação de conformidade da instalação às exigências dos regulamentos, normas e outras prescrições em vigor e adoptadas para a empreitada;
- ☒ Verificação no local dos desenhos finais da obra efectivamente realizada;
- ☒ Verificação de que as boas regras da técnica e da arte foram aplicadas em todos os aspectos da instalação;
- ☒ Verificação do estado de limpeza da instalação e de todos os seus componentes (incluindo o interior das condutas e tubagens).

4.2.3.3. LIMPEZAS

As limpezas da instalação deverão obedecer, no mínimo, ao que a seguir se descremina (ver fichas técnicas para maior detalhe):

- ☒ Desengorduramento, Enxaguamento e limpeza exterior das redes de tubagem;
- ☒ Retoques e limpeza final de todos os componentes da instalação que tenham sido objecto de pintura;
- ☒ Limpeza geral de todo o local da obra.

4.2.3.4. COMISSIONAMENTO E ENSAIOS

Todos os materiais componentes e equipamentos a utilizar na empreitada estão sujeitos a ensaios em conformidade com os métodos prescritos pelos organismos oficiais ou outro organismo igualmente idóneo aprovado pelo Dono da Obra.

Antes e após entrarem em funcionamento, os equipamentos e instalações que fazem parte desta empreitada deverão ser totalmente ensaiados.

Os ensaios a realizar em obra são levados a cabo pelo Empreiteiro e supervisionados pela Fiscalização.

Todos os materiais, equipamentos e pessoal necessários à execução dos ensaios são fornecidos pelo Empreiteiro e do seu exclusivo encargo. Consequentemente está incluído o necessário equipamento de teste e medição que deverá dispor de certificado de calibração válido.

Para todos os ensaios e testes serão elaboradas pelo Empreiteiro as respectivas folhas de registo, com modelo aprovado pela Fiscalização. As folhas de registo preenchidas serão rubricadas pela Fiscalização e pelo Empreiteiro.

Serão realizadas afinações e ensaios finais das instalações, a serem confirmados no acto de entrega provisória, que não deixem dúvidas quanto à perfeição da sua execução e quanto ao desempenho das funções exigidas neste C.E. para todos os seus componentes. Os ensaios e testes compreenderão, sem que a eles se limitem, os que a seguir se enumeram:

1. **Estanquidade da rede da tubagem:** a rede deve manter uma pressão de 1,5 vezes a pressão nominal de serviço durante vinte e quatro horas. O ensaio deve ser feito a 100 % das redes;
2. **Medição dos consumos:** em cada propulsor de fluido, caldeira e máquina frigorífica;
3. **Verificação das protecções eléctricas:** em todos os propulsores de fluido, caldeira e máquina frigorífica;
4. **Verificação do sentido de rotação:** em todos os motores e propulsores de fluidos;
5. **Verificação da eficiência nominal:** em todos os motores e propulsores de fluidos, bem como das caldeiras e máquinas frigoríficas;
6. **Verificação de sentidos de colocação de filtros e válvulas anti-retorno:** confirmação de que todos estes componentes estão devidamente montados;
7. **Drenagem de condensados:** deve ser comprovado que os condensados, produzidos em cada local onde possam ocorrer, drenam correctamente;
8. **Sistema de controlo:** deve ser verificado que este reage conforme esperado em resposta a uma solicitação de sentido positivo ou negativo;
9. **Sistemas especiais:** devem ser verificados todos os componentes especiais e essenciais, tais como sistemas de anti corrosão das redes de tubagem, bombas de calor, desgaseificadores, sistemas de detecção de gás, válvulas de duas e três vias motorizadas, etc.;
10. **Limpeza das redes e componentes:** deve ser confirmada a limpeza e desempenho de todos os componentes da instalação;

4.2.4. MANUAL DE INSTRUÇÃO E ORIENTAÇÃO

Faz parte da empreitada o fornecimento de 3 (três) processos contendo pelo menos os seguintes elementos:

- a) Identificação completa da instalação e sua localização;
- b) Identificação do proprietário ou proprietários de cada fracção autónoma do edifício;
- c) Identificação e contactos do Técnico Responsável pelo Funcionamento da Instalação (cujas funções estão definidas no Artigo 21º do Dec. Lei 79/2006 de 4 de Abril);

- d) Descrição das soluções técnicas adoptadas para o edifício e seus compartimentos interiores, indicando mais concretamente para cada um destes:
 - a. O tipo de actividade aí desenvolvida;
 - b. O perfil de consumo;
 - c. As pressões ou caudais a obter.
- e) Descrição detalhada do funcionamento da instalação;
- f) Lista completa de todos os materiais e equipamento instalado com indicação de quantidades, marcas, modelos e características técnicas, acompanhada dos catálogos de cada fabricante, onde constem todas as suas características técnicas e dimensionais, bem como a identificação e contactos do respectivo representante, fornecedor ou distribuidor autorizado;
- g) Conjunto completo de telas finais da instalação realmente executada, e acordo com o que é referido anteriormente;
- h) Instruções para condução e manutenção da instalação, onde constem pelo menos:
 - a. A descrição detalhada dos procedimentos de arranque, aferição, ajuste e paragem de todos os componentes da instalação;
 - b. A descrição detalhada dos procedimentos de manutenção preventiva e limpeza de todos os componentes da instalação;
 - c. A definição das grandezas a medir e suas tolerâncias;
 - d. A periodicidade a obedecer para as operações acima referidas;
 - e. O nível de qualificação do técnico ou técnicos que poderão executar as operações acima referidas;
 - f. Formulário de registos das operações acima referidas onde constem a identificação de quem as efectuou, a data de execução e os respectivos resultados.
- i) Lista de peças de reserva dos equipamentos principais, que por conselho dos respectivos fabricantes, o Dono da Obra tenha conveniência em adquirir para assegurar continuidade do serviço da instalação por um período mínimo de 3 anos;
- j) Dossier de registo de todos os ensaios efectuados.

Os processos serão encadernados separadamente em dossiês apropriados, tendo como título:

“DAMM – FONT SALEM - Melhoria e Ampliação das Instalações das Centrais de Energia”

4.3. DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES

4.3.1. ESTUDOS E DESENHOS PARA A EXECUÇÃO DA OBRA

Compete ao Empreiteiro:

- ☒ Elaborar todos os desenhos que além dos constantes do projecto, sejam necessários para a perfeita realização da empreitada, e em especial os de construção, integração e de pormenorização;
- ☒ Obter da Arquitectura, directamente ou por intermédio da Fiscalização, a modificação ou confirmação dos elementos de construção civil apresentados em concurso, antes de iniciar os seus desenhos definitivos de execução que terão de contemplar todas essas alterações;
- ☒ Obter pela mesma via todos os detalhes e informações complementares que necessite.

Será com base nos elementos referidos na alínea anterior que o Empreiteiro prepara o estudo completo da execução da Obra.

A título de orientação destacam-se desde já os desenhos de importância mais significativa:

- ☒ Desenho da rede de tubagem e de pormenores de execução de montagem de equipamentos e respectivas ligações hidráulicas e eléctricas;

- ☒ Localização/implantação exacta dos equipamentos;
- ☒ Desenho das estruturas de assentamento dos equipamentos.

Todos os desenhos a executar pelo Empreiteiro são obrigatoriamente executados nos formatos normalizados.

A simbologia utilizada nos diversos traçados e representações será a utilizada no presente projecto ou outra que a Fiscalização aprove taxativamente.

A técnica e qualidade de desenho não poderão ser inferiores às dos desenhos de Instalações do presente projecto.

Todos os desenhos e estudos só serão válidos após apreciação e aprovação pela Fiscalização da Obra que os data e rubrica.

4.3.2. TELAS FINAIS DA OBRA EXECUTADA

No final da obra o Empreiteiro fará entrega das telas finais da obra realmente executada, em quantidade de cópias e nas condições referidas nas cláusulas específicas do Programa de Concurso.

4.3.3. LICENÇAS E LICENCIAMENTOS

Compete ao Empreiteiro obter todas as licenças e certificados dos materiais, equipamentos e instalações objecto deste projecto de forma a entregar a sua quota-parte da obra, a funcionar, devidamente legalizada.

4.3.4. RECEPÇÃO PROVISÓRIA

Para a recepção provisória se poder efectuar, e para além do que é disposto nas Cláusulas Jurídicas e Técnicas do concurso, observar-se-á o seguinte:

- ☒ Terem sido entregues e aprovados todos os elementos técnicos da obra efectivamente executada;
- ☒ Ter sido entregue todo o material de reserva complementar, de instrução e orientação;
- ☒ Ter sido entregue toda a documentação relativa à condução, manutenção e conservação dos equipamentos e instalações;
- ☒ Terem sido efectuados e aprovados todos verificações, limpezas e ensaios anteriormente especificados, comprovados com a entrega dos respectivos registos assinados pelo Empreiteiro;
- ☒ Terem sido obtidas todas as licenças e certificados de conformidade;
- ☒ Outras imposições incluídas na documentação do Concurso.

4.3.5. GARANTIA

O prazo de garantia terá o período indicado no Programa de Concurso.

4.3.6. MANUTENÇÃO

A manutenção a prever para a instalação deverá incluir a realização de todas as tarefas definidas nos planos de rotinas a executar pelo próprio Empreiteiro durante o período de garantia, sem mais encargos para o Dono da Obra para além dos materiais consumíveis.

O plano de rotinas, a submeter à aprovação pelo Empreiteiro, preverá as vistorias, ensaios e medições a todos os equipamentos e instalações, tais como se definem nestas Condições Técnicas, bem como o ajuste, afinação, correcção, substituição, ou outros, de modo a que as instalações funcionem em perfeitas condições.

O plano de rotinas é aprovado pela Fiscalização e é executado ciclicamente a partir da recepção provisória e coincidindo a última conservação com a data da recepção definitiva.

Inclui-se nesta actividade a comparência, nas instalações, de pessoal especializado e munido de equipamento adequado para a actividade de manutenção, para imediata reparação, afinação ou outras actividades durante o período de garantia, de acordo com um planeamento acordado pelo Dono da Obra.

5. PLANO DE ORÇAMENTO

5.1. CONCEPÇÃO DO PLANO DE ORÇAMENTO

Este Plano de Orçamento foi elaborado de modo a que a sequência dos diversos capítulos coincida com a sequência dos capítulos respectivos das Cláusulas Técnicas Especiais.

Assim, a cada capítulo deste Plano de Orçamento, corresponde o descrito no capítulo respectivo das Cláusulas Técnicas Especiais, pelo que os valores unitários indicados para cada item se referirão à satisfação integral da respectiva Ficha de Especificação, considerando-se portanto um preço composto entre materiais, equipamentos, mão de obra, bem como de todos os componentes, que embora eventualmente não especificamente mencionados, sejam necessários para o funcionamento da instalação, nas condições do Caderno de Encargos.

5.2. DISPOSIÇÕES OBRIGATÓRIAS A OBSERVAR NA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

O Empreiteiro entregará obrigatoriamente, com a sua proposta, o orçamento elaborado conforme o presente Plano de Orçamento.

Não é permitida a alteração de ordem de apresentação dos artigos e no final de cada capítulo, o Empreiteiro acrescenta tudo o que considerar necessário para que a sua proposta dê cabal cumprimento e satisfação ao Caderno de Encargos e Projecto.

As somas por capítulo do produto das quantidades pelos preços unitários indicados pelo Empreiteiro coincidirão com os valores indicados na folha do “Resumo Geral do Orçamento”.

O não preenchimento de uma das rubricas será considerado como tendo o Empreiteiro incluído os valores respectivos nos preços de outra rubrica, salvo se expressamente indicado no documento “Exclusões e/ou restrições ao Caderno de Encargos e Projecto” por si apresentado com o programa de concurso.

O valor final do orçamento (custo da empreitada), contempla todos os encargos directos e indirectos que o Empreiteiro terá de suportar para a realização completa e integral do Caderno de Encargos e Projecto, de modo que “A Obra”, segundo as melhores regras da arte e técnicas, é entregue completa, a funcionar e pronta a ser “utilizada”, nada mais devendo o Dono da Obra.

As alternativas, quando existem, obrigatórias ou de iniciativa dos concorrentes, são elaboradas segundo o mesmo modelo adoptado para a proposta base.

5.3. DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES

As quantidades, quando incluídas nos processos de concurso, são fornecidas única e exclusivamente a título de orientação, pelo que o concorrente deverá efectuar as suas próprias medições, pois não haverá lugar a quaisquer acertos de medições ou reclamação de omissões com base em reclamações posteriores ao concurso.

Quando a uma rubrica do Plano de Orçamento corresponde na coluna das unidades a indicação de s/u (sem unidade), considera-se que o valor a indicar é para o total da rubrica, não sendo por consequência indicados os preços unitários correspondentes.

A Empreitada rege-se pelo regime definido no Caderno de Encargos Geral e pelas Cláusulas Jurídicas e Administrativas.

A não observância integral, pelo Empreiteiro, do disposto nesta introdução ao Plano de Orçamento, e as consequentes decisões do Dono da Obra não conferem ao Empreiteiro o direito de reclamação e/ou pedido de indemnização.

Tapada das Mercês, 1 de Agosto de 2018

O Projectista

João Cardoso
(Eng. Mec. I.S.T.)