

ACOMPANHAMENTO DOS TRABALHOS DE REABILITAÇÃO DE ESPAÇOS
EXTERIORES À CASA MUSEU DOS PATUDOS E EDIFÍCIO DE APOIO |
CÂMARA MUNICIPAL DE ALPIARÇA

PEDRO MIGUEL AGOSTINHO TEODORO GASPAR PINHÃO
(LICENCIADO EM ENGENHARIA CIVIL)

Relatório de estágio para obtenção de grau de Mestre em Engenharia Civil
- Perfil de Edificações -

Presidente:

Filipe Manuel Almeida Vasques, Prof. Adjunto do ISEL, Doutor

Orientadores:

João António Antunes Hormigo – Eq. Professor Adjunto do ISEL, Especialista do IPL

José Vaz Portugal – Eng.º Civil na Câmara Municipal de Alpiarça, Licenciado

Arguente:

Pedro Matos Soares Eq. Professor Adjunto do ISEL, Doutor

- AGRADECIMENTOS -

“Marco”

Acontecimento importante que serve de referência; Marca uma época; Limite.

À Família e em especial à minha Esposa, pela força e apoio incondicional, nos bons e maus momentos, sobretudo pelo esforço a que submetemos as nossas vidas ao abdicar da estabilidade de um emprego, dedicando-me em pleno à Universidade para concluir o Grau de Mestre. Este Trabalho é assim um “Marco”, para me lembrar de todas as dificuldades e alegrias por que passei neste período de transição.

Agradeço ainda aos meus orientadores e à Câmara Municipal de Alpiarça, e a todas as pessoas que de alguma forma me apoiaram e ajudaram neste processo de estágio curricular.

Um grande e sincero obrigado.

- RESUMO -

O presente relatório de estágio diz respeito ao acompanhamento dos trabalhos de reabilitação de espaços exteriores à Casa Museu dos Patudos e Edifício de Apoio, da Câmara Municipal de Alpiarça. Os trabalhos decorreram no âmbito de uma candidatura aos fundos do QREN - Quadro de Referência Estratégica Nacional, que contemplou a reabilitação dos espaços exteriores à Casa Museu dos Patudos e Edifício de Apoio, bem como a reabilitação e beneficiação da própria Casa Museu dos Patudos, com uma intervenção profunda ao nível da estrutura do Edifício, cobertura e revestimentos.

Este relatório caracteriza, o Município de Alpiarça no período de 2008 a 2012, relativamente à evolução da submissão de processos de obras novas *versus* reabilitação, e a importância das iniciativas adotadas para promover o investimento privado na reabilitação com introdução das ARU's – Áreas de Reabilitação Urbana no distrito, e descreve detalhadamente a proposta de recuperação e adaptação da ruína, as patologias detetadas no Edifício de Apoio, as soluções construtivas e materiais utilizados no edifício e o processo de obra, com a descrição pormenorizada dos trabalhos executados. As soluções adotadas tiveram em conta o prazo limitado para a execução da obra, bem como a funcionalidade e destino de utilização do Edifício, ao criar-se um espaço exterior aberto para a Casa Museu dos Patudos, removendo-se elementos que obstruíam a sua visibilidade, introduzindo-se espaços de repouso e lazer, com novas zonas verdes, tendo sido criadas todas as infraestruturas necessárias à sua boa manutenção.

No que diz respeito ao Edifício de Apoio, através da utilização de uma estrutura metálica, com revestimento exterior e interior aligeirado, sem descurar o isolamento térmico e acústico foi possível criar um espaço amplo, de grande vão e um pé direito muito elevado, com excelente luminosidade, com infraestruturas de áudio-vídeo, copa, cadeiras deslizantes e rebatíveis, palco e instalações sanitárias, tornando-se num espaço ideal para diversas atividades, podendo ser utilizado como galeria num espaço amplo ou para um espetáculo teatral ou cinematográfico.

O resultado final é digno do legado de José Relvas - a Casa Museu dos Patudos-, sendo uma infraestrutura polivalente e de grande abrangência, que evidencia a vontade do Município de Alpiarça de enveredar pela reabilitação e requalificação do património e de impulsionar novas iniciativas privadas.

Palavras-chave: reabilitação; estrutura metálica; isolamento térmico e acústico.

- ABSTRACT –

This report concerns the monitoring of the rehabilitation civil works in the surrounding spaces of “Casa Museu dos Patudos” and support building in Alpiarça. The works were carried out with the financial support of NSRF - National Strategic Reference Framework, which included the rehabilitation of the outside spaces of “Casa Museu dos Patudos” and support building, as well as the rehabilitation and improvement of the Museum building which was submitted to structural, roofing, cladding and overall refurbishing interventions.

This report also characterizes the town of Alpiarça during the years 2008-2012 regarding the data treatment for permits of new building construction versus rehabilitation processes. Additionally the importance of private initiative promotion is presented, under the “umbrella” of the ARU 's - Areas of Urban Regeneration in the district, with a special focus on the rehabilitation of a ruined building, The Support Building, with a description of design solutions and materials as well as the detailed description of the works that took place.

The technical solutions had to be in accordance with the limited time for the works as well as the functionality and normal use of the building. Therefore an outside open space was created in the surroundings of “Casa Museu dos Patudos”, with the removal of elements that obstructed the visibility of the House. Additionally, new space for leisure was designed, i.e., garden areas and maintenance infrastructures.

The building support rehabilitation process is described, i.e., metallic structure, thermal and acoustic insulation.

Therefore, a wide, large span and a high ceiling with excellent natural lighting space was created including audio - video infrastructures, canopies, sliding and folding chairs, stage and Sanitary Facilities, becoming an ideal space for various activities, that can be used as a gallery space or a large stage for theatre activities or movie shows.

The final result is worthy of the legacy of Patudos House Museum. A multi-functional building was created, due to the intervention of the Municipality of Alpiarça.

Key words: rehabilitation; metallic structure; thermal and acoustic insulation.

- ÍNDICE -

1.	OBJETIVOS	1
2.	INTRODUÇÃO	2
2.1.	Caracterização das obras de conservação e reabilitação no Concelho de Alpiarça	2
2.2.	Empreitada.....	17
3.	ENQUADRAMENTO DESCRIÇÃO GLOBAL DA OBRA.....	20
3.1.	Enquadramento ao projeto do Edifício de Apoio.....	20
4.	PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO.....	22
4.1.	Proposta de recuperação e adaptação da ruína.....	22
5.	PATOLOGIAS DETETADAS	22
5.1.	Patologias encontradas - Edifício de Apoio.....	23
6.	SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS.....	24
6.1.	Soluções Construtivas utilizados em obra - Edifício de Apoio	25
6.2.	Materiais e sistemas utilizados em obra - Edifício de Apoio.....	26
6.3.	Equipamentos utilizados em obra	31
7.	TRABALHOS EXECUTADOS	34
7.1.	Trabalhos executados - Edifício de Apoio:.....	34
7.2.	Enquadramento ao projeto dos espaços Exteriores Áreas de Intervenção	41
7.3.	Trabalhos executados – Arranjos exteriores	42
8.	ACOMPANHAMENTO DA OBRA	47
9.	TRABALHOS COMPLEMENTARES	50
10.	TESTES REALIZADOS EM OBRA	51
11.	CONCLUSÕES.....	52
12.	BIBLIOGRAFIA.....	54
13.	ANEXOS	55

- ACRÓNIMOS –

ACT- Autoridade para as Condições do Trabalho
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
ARU's ¹ – Áreas de Reabilitação Urbana
ARU 's ² - Areas of Urban Regeneration
AVAC - Aquecimento, ventilação e ar condicionado
CCTV - Circuito fechado ou circuito interno de televisão
CMA– Câmara Municipal de Alpiarça
CIMLT – Comunidade Intermunicipal da Lezíria do Tejo
DGEMN - Direção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais
EBF - Estatuto dos benefícios fiscais
FAM – Fichas de Aprovação de Materiais
FEDER - Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
IMC - Instituto dos Museus e da Conservação
INALENTEJO - Programa Operacional Regional do Alentejo 2007/2013
InCI - Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P.
INE - Instituto Nacional de Estatística
MAEC - Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis
NRAU - Novo Regime do Arrendamento Urbano
NSRF - National Strategic Reference Framework
PIB – Produto Interno Bruto
PSS –Plano de Segurança e Saúde
PVC – Cloreto de polivinil
SILiAmb– Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente
QREN - Quadro de Referência Estratégica Nacional

- INDICE DE IMAGENS –

Figura 1 - Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 (Fonte: LT, SOCIEDADE DE REABILITAÇÃO URBANA, EM Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 de Alpiarça)	11
Figura 2- Vista Geral Enquadramento da Empreitada (Fonte: Projeto Execução – Des. PE-PAI-d-01-0)	19
Figura 3- Planta e Corte de Edifício de Apoio	21
Figura 4 – Tijolo Deteriorado (Fonte: Fotografias de Obra)	23
Figura 5 – Padieiras Deterioradas (Fonte: Fotografias de Obra).....	23
Figura 6 - Fissuração extensa e assentamentos diferenciais das fundações	24
Figura 7 – Fotografias de pormenores da instalação do revestimento em painéis de gesso cartonado pelo interior.....	26
Figura 8 – Planta cortes parciais da fachada.....	27
Figura 9 – Solução de revestimento exterior “AquaPanel – Knauf” (Fonte: Bibliografia)	28
Figura 10 - Solução de impermeabilização em tela polímero “DupontTyvek” (Fonte: Bibliografia)	29
Figura 11 – Solução para sistema de cadeiras deslizantes do tipo Ascender Space Rail	30
Figura 12 – Retroescavadora de duas pás.....	32
Figura 13 – Minicarregadora – “Bobcat”	32
Figura 14 – Multifunções – “Manitou”	33
Figura 15 - Estado de conservação das paredes de alvenaria a reabilitar (Fonte: Fotografias de Obra).....	34
Figura 16 - Modelação do terreno em torno do edifício com criação novos patamares (Fonte: Fotografias da Obra)	35
Figura 17 – Exemplo de sequência de trabalhos de recuperação das paredes exteriores - antes e depois (Fonte: Fotografias da Obra).....	35
Figura 18 - Exemplo sequência de execução de Fundações (Fonte: Fotografias de Obra)	36
Figura 19–Exemplo de sequência dos trabalhos de Execução de Estrutura do Edifício de Apoio	37

Figura 20–Exemplo de sequência dos trabalhos de Implantação de Infraestruturas Técnicas	38
Figura 21 – Exemplo de sequência dos trabalhos de Execução de pavimento térreo (Fonte: Fotografias da Obra)	40
Figura 22 – Exemplo de sequência de trabalhos na Instalação do sistema de cadeiras de Auditório do tipo Ascender	40
Figura 23 – Exemplo de sequência de trabalhos de revestimento interior em gesso cartonado	41
Figura 24 - Vista Geral Enquadramento da Empreitada (Fonte: Projeto Execução – Des. PE-PAI-d-01-0)	41
Figura 25–Exemplo de sequência dos trabalhos de transplante de árvores (Fonte: Fotografias da Obra).....	42
Figura 26–Exemplo de sequência dos trabalhos de limpeza de terreno com remoção de pavimentos e execução de novas Infraestruturas de esgotos, abastecimento de água ,eletricidade, comunicações/segurança e CCTV	43
Figura 27 - Exemplo de sequência dos trabalhos execução muro MUR8 (Fonte: Fotografias da Obra).....	44
Figura 28 - Exemplo de sequência dos trabalhos de arranjos exteriores – pavimentos .	45
Figura 29 - Exemplo de sequência dos trabalhos de execução do furo de captação e Sistema apoio de rega.....	46
Figura 30 – Exemplo de sequência de trabalhos de instalação de rede de rega	47
Figura 31 – Folha de Planeamento de Obra n.º 1	48
Figura 32 - Folha de Planeamento de Obra n.º 2.....	49
Figura 33 – Alteração de alinhamento da Calçada junto à Saída da Casa Museu....	- 154 -
Figura 34 – Pré-instalação de Infraestruturas para Fibra Ótica.....	- 155 -
Figura 35 – Teste de Cone de Abraams – Abaixamento 120 mm (Classe de consistência S3).....	- 156 -
Figura 36 – Execução de espaçadores em argamassa de cimento para aplicação nos elementos de betão armado.....	- 156 -
Figura 37 – Pormenores de aplicação dentro das sapatas de fundação dos arranques para pilares metálicos	- 157 -
Figura 38 – Amostras de Calçada.....	- 158 -

Figura 39 – Reparação dos muros de banco com painel de azulejos	- 159 -
Figura 40 – Pormenores de execução de meio fio em argamassa de cal, cimento e areia ao traço 1:1:4 para fixação de caixilharia de alumínio- Aplicação de Pré-aro em madeira	- 159 -
Figura 41 – Pormenores de aplicação de camada base e geotêxtil.....	- 160 -
Figura 42 – Pormenores de execução de Viga – VP2 – sobre vão exterior	- 161 -
Figura 43 – Pormenores de execução do topo do muro -. MUR4.....	- 162 -
Figura 44 – Pormenores de ligação da cisterna e câmara de bombagem do sistema de rega	- 163 -
Figura 45 – Pormenores da execução da estrutura metálica e betão armado do Edifício de Apoio -	164 -
Figura 46 – Pormenores de execução de vigas de betão armado para contenção de paredes de alvenaria.....	- 165 -
Figura 47 – Pormenores de compatibilização de cotas da calçada.....	- 166 -
Figura 48 – Pormenor do sistema de cadeiras deslizantes	- 167 -
Figura 49 – Pormenores de execução de pala em betão armado na entrada do recinto da Casa Museu	- 168 -

- INDICE DE TABELAS -

Tabela 1 – Taxas de produção no sector da construção (Fonte: 72 nd Euroconstruct Conference)	8
Tabela 2 - Taxas de produção no sector da construção em construção nova e renovação	9
Tabela 3 – Níveis de estado de conservação de imóveis (Fonte: LT, SOCIEDADE DE REABILITAÇÃO URBANA, EM Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 de Alpiarça)	15

- INDICE DE GRÁFICOS E DIAGRAMAS-

Gráfico 1 – Volume percentual de obras no Concelho período de 2008 a 2012.....	4
Gráfico 2 – Volume percentual de obras no Concelho – Conjunto obras de licenciamento e escassa relevância.....	4
Gráfico 3 – Evolução das obras de licenciamento período de 2008 a 2012.....	5
Gráfico 4 –Evolução das obras de escassa relevância período de 2008 a 2012	6
Gráfico 5 – Evolução das obras de licenciamento e de escassa relevância período de 2008 a 2012	7

1. OBJETIVOS

O estágio curricular realizado teve como principais objetivos adquirir competências técnicas no âmbito da fiscalização e coordenação de obras.

Assim foram acompanhados com especial atenção os seguintes temas:

- i. O processo de abertura de estaleiro (art.º 15, nº 2 do Dec. Lei nº 273/2003 de 29/10) – Diretiva dos Estaleiros;
- ii. A aprovação e controlo dos materiais utilizados na Obra, conforme descrito no Caderno de Encargos;
- iii. A execução e desenvolvimento dos trabalhos definidos em Caderno de Encargos, garantindo a sua conformidade;
- iv. O processo de revisão e medição em obra para validação de Autos de Medição do Empreiteiro;

De salientar que no decorrer do estágio, surgiram e foram sendo desenvolvidas outras competências, nomeadamente no âmbito da fiscalização de obras, segurança e higiene do trabalho e legislação associada a processos de Concursos de Empreitadas de Obras Públicas.

2. INTRODUÇÃO

2.1. Caracterização das obras de conservação e reabilitação no Concelho de Alpiarça

No presente trabalho foi efetuado o levantamento a nível camarário das obras de conservação e reabilitação, através das fichas estatísticas, elaboradas para o Instituto Nacional de Estatística (INE), e que permitiram caracterizar o Concelho no período de anos compreendido entre 2008 a 2012, no que diz respeito ao número das obras de reabilitação versus obras novas. No total foram avaliados quatrocentos e trinta e nove processos.

Neste âmbito e conforme descrito no formulário das fichas estatísticas do INE para o preenchimento das mesmas, a identificação dos processos administrativos apresentados contemplou os seguintes tipos:

- **Licença de operações urbanísticas:** Autorização concedida pelas Câmaras Municipais e anterior à realização de um conjunto de operações urbanísticas, excetuando aquelas cujo proprietário é uma entidade isenta;
- **Comunicação prévia de operações urbanísticas:** Procedimento administrativo simplificado aplicado à realização de operações urbanísticas isentas ou dispensadas de licença;
- **Autorização (operações urbanísticas):** Procedimento administrativo prévio à realização das seguintes operações urbanísticas, à exceção daquelas cujo proprietário é uma entidade isenta:
 - a) Operações de loteamento em área abrangida por plano de pormenor;
 - b) Obras de urbanização e trabalhos de remodelação de terrenos em áreas abrangidas por operação de loteamento e que não respeitem à criação ou remodelação de infraestruturas sujeitas a legislação específica;
 - c) Obras de construção, de ampliação ou de alteração em área abrangida por operação de loteamento ou plano de pormenor;
 - d) Obras de reconstrução;
 - e) Obras ou demolições de edificações existentes que não se encontrem previstas em licença ou autorização de obras de reconstrução;
 - f) Demais operações urbanísticas que não estejam isentas ou dispensadas de licença ou autorização;
- **Obra Municipal:** Obra pública executada por conta da autarquia local;

No que ao tipo de obra diz respeito, o INE classifica-as como:

- **Obra de construção nova:** Obra de construção de edificação inteiramente nova (inclui-se a edificação erguida em terreno onde existia uma construção que foi demolida para permitir nova edificação);
- **Obra de ampliação:** Obra de que resulte o aumento da área de pavimento ou de implantação (ampliação horizontal), da cércea ou do volume de uma edificação existente (ampliação vertical);
- **Obra de alteração:** Obra de que resulte a modificação das características físicas de uma edificação existente ou sua fração, designadamente a respetiva estrutura resistente, o número de fogos ou divisões interiores, assim como a natureza e a cor dos materiais de revestimento exterior, sem aumento da área de pavimento, implantação ou cércea;
- **Obra de reconstrução com preservação de fachada:** Obra de construção subsequente à demolição de parte de uma edificação existente, preservando a fachada principal com todos os seus elementos não dissonantes e da qual resulte edificação com cércea superior à das edificações confinantes mais elevadas;
- **Obra de reconstrução sem preservação de fachada:** Obra de construção subsequente à demolição de parte de uma edificação existente, da qual resulte a reconstituição da estrutura da fachada, da cércea e do número de pisos;
- **Obra de demolição:** Obra de destruição total ou parcial de uma edificação existente.

Após a análise global da amostra, compreendida no período de 2008 a 2012, foram identificados dois tipos de processos: de licenciamento e de escassa relevância urbanística ou no enquadramento de comunicações prévias. No que diz respeito ao tipo de obra, foram agrupadas em três grupos:

- i. Construção nova;
- ii. Remodelação (que junta obras de ampliação, obras de alteração, obras de reconstrução com preservação de fachada, obras de reconstrução sem preservação de fachada e as obras de demolição);
- iii. Legalizações (obras que embora já edificadas carecem de licenciamento ou comunicação prévia).

VOLUME PERCENTUAL DE OBRAS NO CONCELHO PERÍODO DE 2008 A 2012

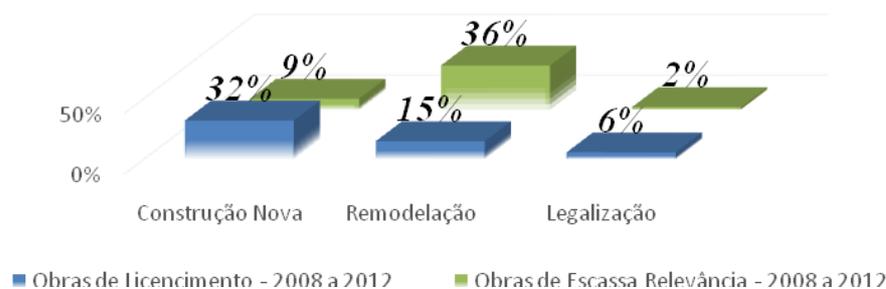


Gráfico 1 – Volume percentual de obras no Concelho período de 2008 a 2012

VOLUME PERCENTUAL DE OBRAS NO CONCELHO CONJUNTO OBRAS DE LICENCIAMENTO E ESCASSA RELEVÂNCIA PERÍODO DE 2008 A 2012

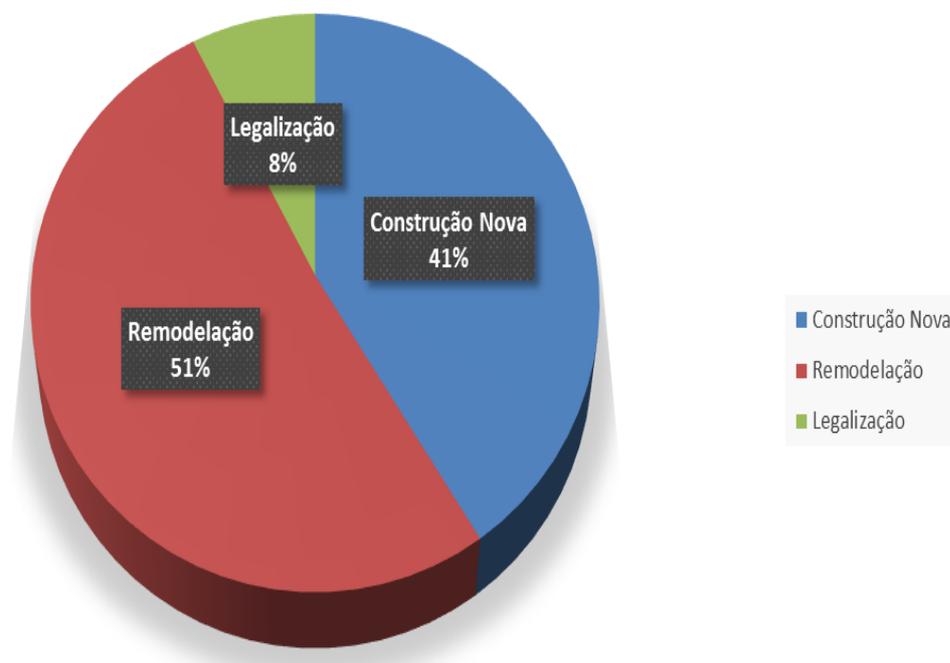


Gráfico 2 – Volume percentual de obras no Concelho – Conjunto obras de licenciamento e escassa relevância período de 2008 a 2012

A partir dos gráficos anteriores verificou-se que existe uma distribuição distinta do tipo de obra nos dois tipos de processos, sendo que nos processos de escassa relevância há uma maior percentagem de obras de remodelação, cerca de 21% superior à que se verificou nos processos de licenciamento no decurso dos anos de 2008 a 2012. Por outro lado foi nos processos de licenciamento que surgiu o maior número de obras de construção nova, sendo a percentagem 23% superior à dos processos de escassa relevância, no mesmo período. De notar que nos procedimentos de legalização existiu maior incidência de obras que carecem de licenciamento do que de obras de escassa relevância. De forma a ser possível caracterizar a evolução do tipo de obras no Concelho, efetuou-se uma análise temporal da sua evolução.

EVOLUÇÃO DAS OBRAS DE LICENCIAMENTO PERÍODO DE 2008 A 2012

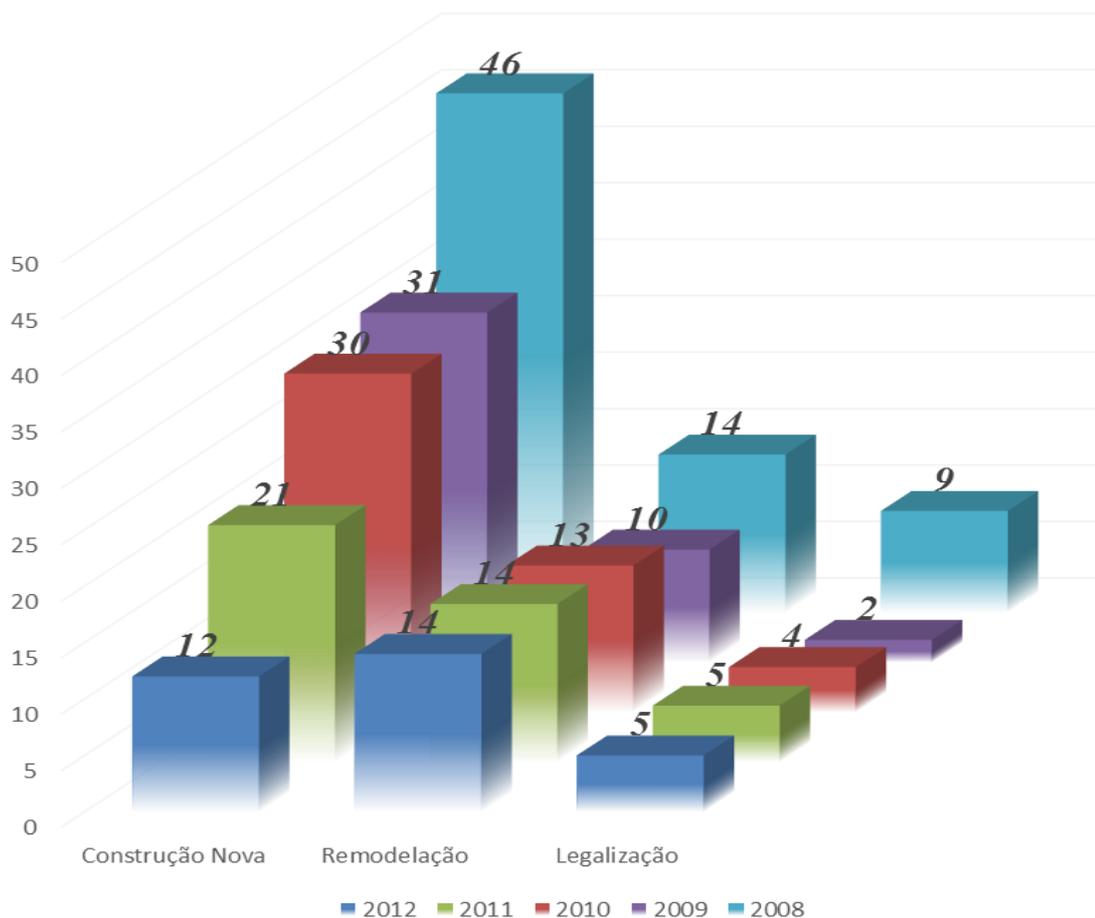


Gráfico 3 – Evolução das obras de licenciamento período de 2008 a 2012

EVOLUÇÃO DAS OBRAS DE ESCASSA RELEVÂNCIA PERÍODO DE 2008 A 2012

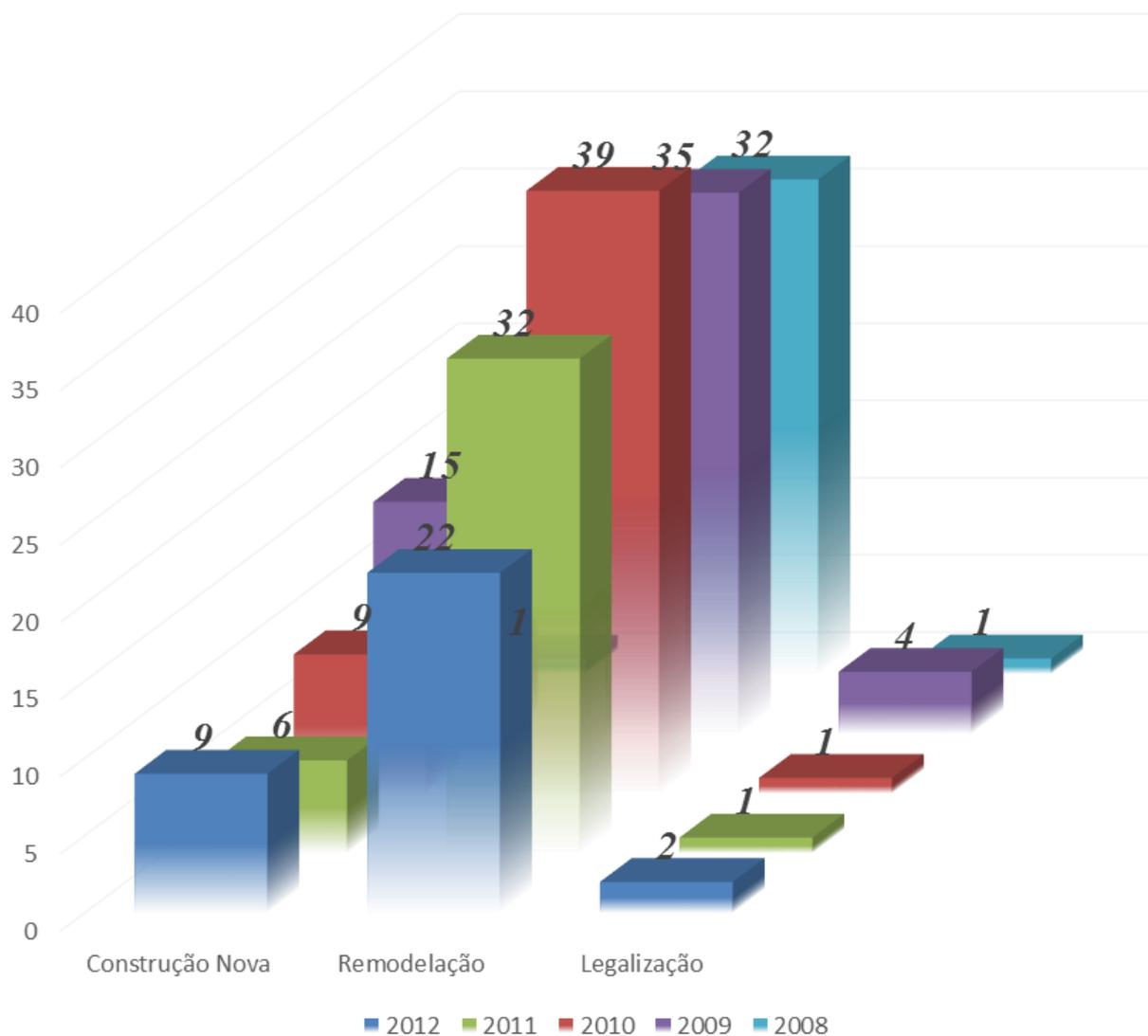


Gráfico 4 – Evolução das obras de escassa relevância período de 2008 a 2012

EVOLUÇÃO DAS OBRAS DE LICENCIAMENTO E DE ESCASSA RELEVÂNCIA PERÍODO DE 2008 A 2012

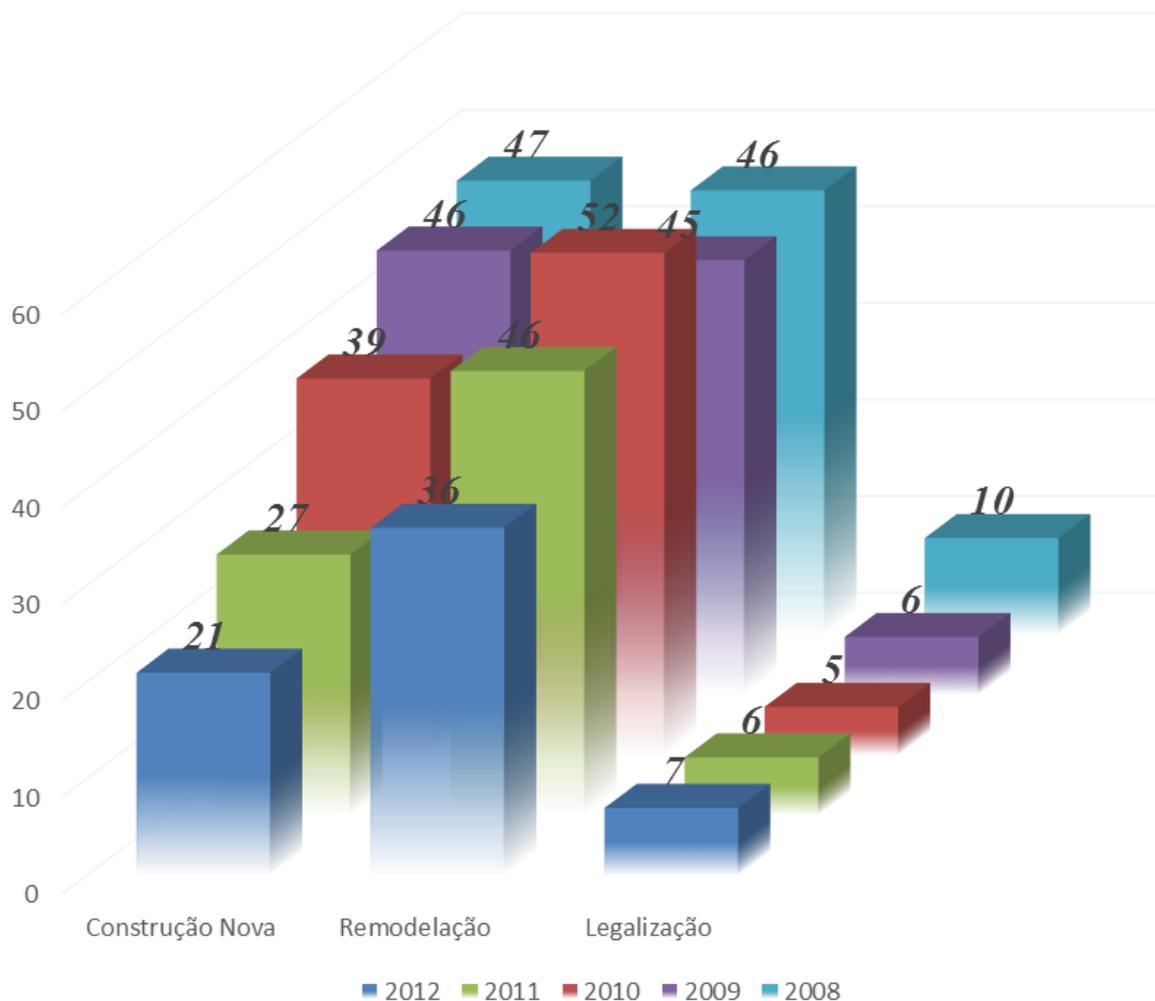


Gráfico 5 – Evolução das obras de licenciamento e de escassa relevância período de 2008 a 2012

Analisando os Gráficos de barras anteriores, retiraram-se algumas conclusões sobre a evolução do sector da construção civil nos últimos cinco anos em Alpiarça. Tal como em todo o País, houve um declínio muito acentuado no sector de construção nova, sendo a remodelação o subsector mais ativo. Embora as obras de remodelação de escassa relevância contemplem trabalhos menores nas coberturas, revestimentos de fachadas e pinturas, é de salientar que o Concelho apresentou uma boa

dinâmica nesta área sendo a remodelação o subsector mais desenvolvido, na área de influência da Câmara Municipal de Alpiarça

Em Portugal a taxa de crescimento no sector da construção, em 2011, foi – em sintonia com o verificado nos últimos cinco anos – uma vez mais negativa (-10,0%), bastante mais acentuada que nos anos anteriores, como poderá observar-se na tabela 1. Importa referir que em termos homólogos Portugal foi o mais atingido pela recessão, registando uma diminuição no PIB de -1,9% (segundo dados do “Euroconstruct – 72.^a Conferência – novembro de 2011”, sendo a única economia que apresentou uma variação negativa para o PIB em 2011).

Segundo dados do Euroconstruct, a produção da construção em 2011 para estes países (Áustria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Hungria, Irlanda, Itália, Holanda, Noruega, Polónia, Portugal, República Eslovaca, Espanha, Suécia, Suíça e Reino Unido) caiu cerca de 0,6%, prevendo-se que em 2012 a queda não seja tão acentuada, embora só seja previsível alguma recuperação neste sector em 2013. O ano de 2009 foi drástico para os países da União, provocando recessões em vários Estados Membros e conduzindo a quedas acentuadas na produção da construção.

Acompanhando a queda do sector em Portugal em 2011, também em outros países, nomeadamente na Irlanda, Itália, Espanha, Reino Unido, República Checa, Hungria e Eslováquia apresentaram taxas de produção negativas no sector (-17,5%, -3,1%, -19,4%, -2,0%, -6,2%, -10,8% e -5,5%, respetivamente).

Os restantes países apresentaram algum crescimento, nomeadamente, a Polónia com 12,9% (nos últimos anos tem sempre apresentado taxas de variação positivas) e a Noruega com 6,3% (em 2010 apresentou uma taxa de variação negativa de 2,0%).

	2006	2007	2008	2009	2010 (e)	2011(e)	2012 (p)	2013 (p)
Portugal	-5,3	-0,4	-4,8	-9,9	-6,2	-10,0	-12,9	-5,0
Países do Euroconstruct	3,7	2,3	-3,7	-8,6	-3,6	-0,6	-0,3	1,8

Fonte: 72nd Euroconstruct Conference

Notas: (e):estimado (p):previsto

Tabela 1 – Taxas de produção no sector da construção (Fonte: 72nd Euroconstruct Conference)

Segundo a mesma fonte, no mercado da construção o segmento dos edifícios residenciais, no ano de 2011 registou em Portugal uma queda de cerca de 8,5% (valor menos acentuado que em 2010), prevendo-se que 2012 tenha ainda uma queda maior e só em 2013 este segmento comece a recuperar.

Pelo contrário, nos países do *Euroconstruct*, este segmento começa a apresentar variações positivas em 2011, depois de 2009 ter apresentado uma queda significativa de -12,5%. (Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. (InCI), 2011)

Portugal	2006	2007	2008	2009	2010 (e)	2011(e)	2012 (p)	2013 (p)
Construção Nova	-8,5	-4,0	-13,0	-30,0	-20,0	-13,0	-22,0	-7,5
Renovação	0,5	-1,5	-2,5	-3,0	-1,0	-3,5	-4,5	-1,0
Total residencial	-5,9	-3,2	-9,7	-20,8	-12,0	-8,5	-13,3	-4,0
Países do <i>Euroconstruct</i>	2006	2007	2008	2009	2010 (e)	2011(e)	2012 (p)	2013 (p)
Construção Nova	6,1	-2,1	-16,4	-22,8	-6,8	2,7	1,8	3,7
Renovação	2,4	3,5	-0,2	-3,5	0,9	0,6	1,0	1,5
Total residencial	4,3	0,6	-8,5	-12,5	-2,3	1,4	1,3	2,4

Fonte: 72nd Euroconstruct Conference

Notas: (e):estimado (p):previsto

Tabela 2 - Taxas de produção no sector da construção em construção nova e renovação

(Fonte: 72nd Euroconstruct Conference)

Através dos quadros anteriores pode-se concluir que o Concelho de Alpiarça efetivamente acompanhou as previsões efetuadas pelo InCI para o sector da construção Civil em Portugal.

De forma a combater o declínio do sector da construção civil nos Concelhos, o Município de Alpiarça em articulação com a Sociedade de Reabilitação Urbana Intermunicipal (LTSRU) está a desenvolver iniciativas para promover a reabilitação de áreas bem delimitadas dos Municípios associados, através da atribuição de benefícios fiscais.

A propósito resume-se o teor do documento “LT, SOCIEDADE DE REABILITAÇÃO URBANA, EM - Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 de Alpiarça”:

A | INTRODUÇÃO

Dado o progressivo abandono e desinteresse em habitar e investir nos centros urbanos e as novas oportunidades de financiamento disponíveis, a Comunidade Intermunicipal da Lezíria do Tejo (CIMLT) decidiu criar a LT, Sociedade de Reabilitação Urbana, EM (LTSRU).

A LT, Sociedade de Reabilitação Urbana, EM é a única SRU do país constituída com o objetivo de criar economias de escala, atrair investidores privados e otimizar processos com vista à reabilitação urbana dos Concelhos que integram a CIMLT.

A LTSRU foi fundada em 2009 e atualmente é participada por 9 municípios, nomeadamente: Almeirim, Alpiarça, Azambuja, Cartaxo, Chamusca, Coruche, Golegã, Rio Maior e Santarém.

O Município de Alpiarça tem feito um esforço para manter o Concelho cuidado, nomeadamente ao nível do espaço público e da imagem urbana associada aos seus símbolos mais emblemáticos: a Casa - Museu dos Patudos e a albufeira dos Patudos.

No entanto, ao ter aderido à LT - Sociedade de Reabilitação Urbana, EM, o Município percebeu a importância de incentivar a reabilitação no sector privado, promovendo ganhos de escala ao nível do financiamento e possíveis parcerias em obras a realizar.

Sendo a LTSRU uma empresa dedicada exclusivamente à reabilitação urbana, regendo-se naturalmente pela lei deste sector, o Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de Outubro, com a sua nova redação, a Lei n.º 32/2012, de 14 de Agosto, que dita o Regime Jurídico de Reabilitação Urbana, veio trazer novas possibilidades ao desenvolvimento do sector.

A lei refere que “a aprovação da delimitação de áreas de reabilitação urbana pode ter lugar em momento anterior à aprovação da operação de reabilitação urbana a desenvolver nessas áreas.”

É neste sentido que a LTSRU iniciou o procedimento com vista à delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 de Alpiarça, permitindo iniciar os trabalhos de levantamento e disponibilizar desde já benefícios fiscais associados a obras de reabilitação do edificado. Na sequência da aprovação desta delimitação, o Município de Alpiarça dispõe de 3 anos para aprovar a Operação de Reabilitação Urbana relativa à ARU 3.

B | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE REABILITAÇÃO URBANA

O Concelho de Alpiarça pertence ao distrito de Santarém e situa-se na margem esquerda do rio Tejo, sendo limitado a norte pelo município da Golegã, a sul por Almeirim, a este pela Chamusca e a oeste por Santarém.

Alpiarça possui apenas uma freguesia e uma população de cerca de 7700 habitantes constituindo a Área de Reabilitação Urbana 3 (ARU 3), parte do núcleo polarizador da vida económica e social do Município.

A Área de Reabilitação Urbana (ARU 3) localiza-se na área adjacente ao centro da vila de Alpiarça, com uma área de 15,55 hectares. Abrange a zona consolidada a norte da vila de Alpiarça delimitada a norte pela Rua Maria João da Costa, a sul pela Rua Maria Luísa Falcão, a nascente pela Avenida Carlos Relvas (incluindo os edifícios a nascente da Avenida) e a poente pela Rua José Relvas (incluindo os edifícios a poente da Rua) conforme imagem infra.

A delimitação proposta poderá sofrer ajustes no decorrer do levantamento com a aferição dos limites prediais.

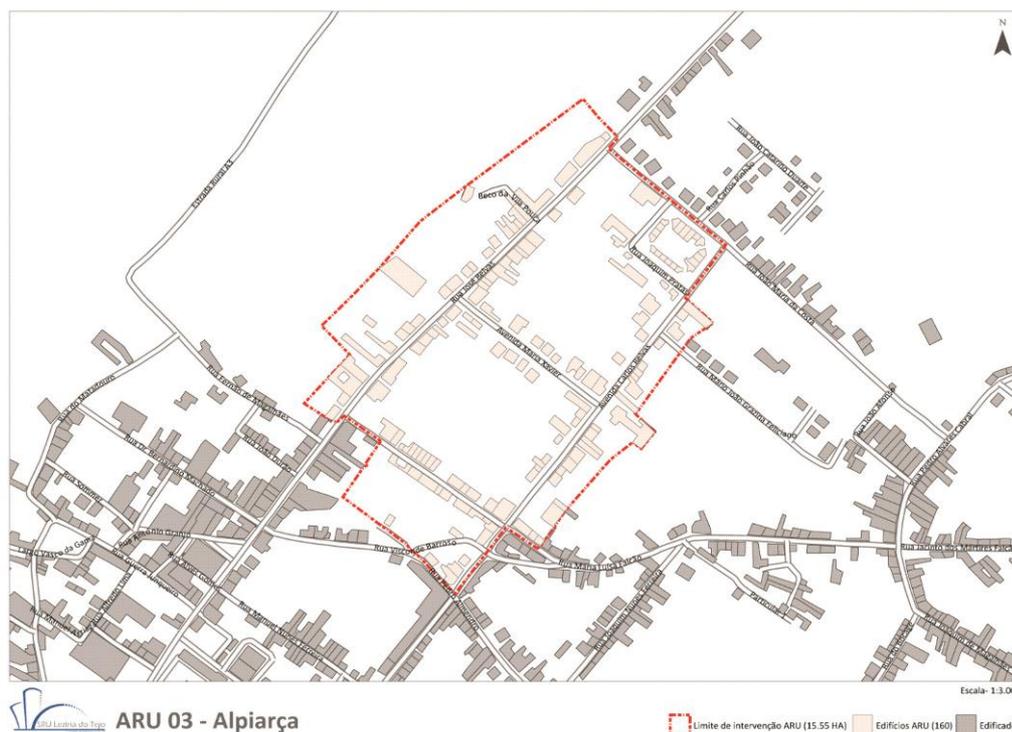


Figura 1 - Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 (Fonte: LT, SOCIEDADE DE REABILITAÇÃO URBANA, EM Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 de Alpiarça)

Aqui ficam enunciadas as principais problemáticas identificadas, quer ao nível do edificado, quer ao nível do espaço público:

EDIFICADO:

- i. Existência de edifícios desocupados e devolutos;
- ii. Edifícios em mau estado de conservação;
- iii. Intervenções no edificado que descaracterizam os edifícios;
- iv. Utilização de materiais de revestimentos dissonantes.

ESPAÇO PÚBLICO:

- i. Falta de lugares de estacionamento;
- ii. Passeios públicos inadaptados a pessoas com mobilidade condicionada;
- iii. Perfis viários estreitos e cruzamentos com falta de visibilidade;

- iv. Iluminação pública deficitária;
- v. Consideráveis áreas expectantes, sem função específica.

C | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

A proposta de delimitação da ARU apresenta de forma geral o conjunto de objetivos estratégicos e de medidas a implementar para que o município de Alpiarça tenha um papel mais ativo e dinamizador e ao mesmo tempo crie condições favoráveis à reabilitação urbana (conforme disposto no artigo 3.º do Decreto-lei nº307/2009, de 23 de Outubro alterado pela Lei nº32/2012).

Apresentam-se as linhas gerais:

1.º - Coesão Intermunicipal:

- i. Aliança entre os municípios da lezíria do Tejo por forma a ganharem escala e assim poderem competir com outras regiões;
- ii. Criação de uma bolsa de arrendamento intermunicipal, com imóveis públicos e privados;
- iii. Reabitar os núcleos urbanos, atraindo novas famílias, rejuvenescendo a ARU e reforçando a coesão social, identidade cultural e economia local;
- iv. Desenvolvimento de ações que implementem a potenciação do turismo.

2.º - Preservar a Memória:

- i. Valorizar o património cultural como fator de identidade e competitividade urbana;
- ii. Restaurar/incentivar a reabilitação do património histórico, arquitetónico e paisagístico, nomeadamente os edifícios classificados como “notáveis”;
- iii. Promover a estrutura morfológica e cadastro urbano;
- iv. Promover, sempre que possível, a eliminação ou integração dos elementos dissonantes;
- v. Estabelecer um conjunto de regras para intervenção no sistema de espaços públicos e edificado, que garantam a conveniente homogeneidade de tratamentos e o respeito pela linguagem formal tradicional.

3.º - Regeneração do Espaço Público:

- i. Centrar o investimento municipal em ações de qualificação dos edifícios de sua propriedade e em espaço urbano como fator desencadeador da reabilitação urbana;
- ii. Garantir a qualidade de vida e a sustentabilidade dos espaços urbanos.

4.º - Promoção da reabilitação Física e Funcional:

- i. Implementar estratégias que fomentem a reabilitação do edificado degradado e devoluto;
- ii. Desenvolver novas soluções de acesso a uma habitação condigna;
- iii. Promover e atrair funções urbanas inovadoras em espaços recuperados;
- iv. Incrementar as oportunidades económicas de modo a trazer para a ARU, oferta de emprego, bens e serviços à população;
- v. Melhorar as condições de circulação para os cidadãos com mobilidade condicionada;
- vi. Fomentar a melhoria do desempenho energético e ambiental do edificado.

5.º - Apoio aos Privados:

- i. Incentivar os privados a reabilitar o seu património, através da atribuição de benefícios fiscais, celeridade no processo administrativo e outros programas de apoio;
- ii. Promover a reocupação do edificado/frações desocupadas, através da adaptação destes espaços a novas funções, dinamizando este mercado com programas de apoio ao arrendamento, atraindo novos públicos;
- iii. Possibilidade de entrada de imóveis privados para a bolsa de arrendamento;
- iv. Criar condições para um maior dinamismo imobiliário, que potencie novos atores locais.

6.º - Medidas de Atuação:

- i. Mobilização de meios financeiros para incentivar o investimento privado e público, nomeadamente pelo recurso a Fundos Europeus e empréstimos;
- ii. Criação de programa de apoio à reabilitação e arrendamento urbano;

- iii. Apoio à reabilitação através de benefícios fiscais, nomeadamente isenção de IMI e IMT, aquando de uma ‘acção de reabilitação urbana’;
- iv. Assumir-se como parceiro ativo e dinamizador dos processos de obras de urbanização com redução dos custos e simplificação dos procedimentos de licenciamento, comunicação prévia e licenças de utilização.

D | BENEFÍCIOS FISCAIS

Conforme alínea c) do nº2 do art.13º do Decreto-Lei nº 307/2009, de 23 de Outubro alterado pela Lei nº32/2012, de 14 de Agosto a Delimitação de uma Área de Reabilitação Urbana, exige a definição dos benefícios fiscais associados aos impostos municipais sobre o património, designadamente o imposto municipal sobre imóveis (IMI) e o imposto municipal sobre as transmissões onerosas de imóveis (IMT).

Nos termos estabelecidos nos nº7) e 8) do artigo.71º dos Estatutos dos Benefícios Fiscais e sem prejuízo de outros benefícios e incentivos são conferidos aos proprietários e titulares de outros direitos, ónus e encargos sobre os edifícios ou frações compreendidos na Delimitação da Área de Reabilitação Urbana, os seguintes benefícios fiscais:

- i. Aos prédios urbanos, objeto de ações de reabilitação é conferida a isenção de imposto municipal sobre imóveis (IMI) por um período de cinco anos, a contar do ano, inclusive, da conclusão da mesma reabilitação.
- ii. São isentas de IMT as aquisições de prédio urbano ou de fração autónoma de prédio urbano destinado exclusivamente a habitação própria e permanente, na primeira transmissão onerosa do prédio reabilitado, quando localizado na «Área de Reabilitação Urbana».

Para fins de benefícios fiscais e quando os mesmos forem solicitados por motivos de realização de obras de reabilitação, deverá o interessado fornecer à Entidade Gestora prova de titularidade do imóvel (registo predial e matriz) e limites cadastrais do mesmo. Serão concedidos os benefícios fiscais assumidos à totalidade do prédio, mesmo que a delimitação da ARU só abranja parte deste.

A LT, Sociedade de Reabilitação Urbana, EM fica encarregue do procedimento de vistorias no âmbito da aplicação dos benefícios fiscais, com acompanhamento e aprovação final do Município.

E | METODOLOGIA

Ações de reabilitação são as intervenções destinadas a conferir adequadas características de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva a um ou vários edifícios, ou às construções funcionalmente adjacentes incorporadas no seu logradouro, bem como às suas frações, ou a conceder-lhe novas aptidões funcionais, com vista a permitir novos usos ou o mesmo uso com padrões de desempenho mais elevados, das quais resulte um estado de conservação do imóvel, pelo menos, dois níveis acima do atribuído antes da intervenção; [ponto 22 a), art.º 71 EBF]

Considerando os níveis acima referidos, expõe-se o quadro abaixo:

Nível	Estado de Conservação
5	Excelente
4	Bom
3	Médio
2	Mau
1	Péssimo

Tabela 3 – Níveis de estado de conservação de imóveis (Fonte: LT, SOCIEDADE DE REABILITAÇÃO URBANA, EM Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 de Alpiarça)

1.º - Avaliação Física

- i. Primeiro, realiza-se uma análise centrada exclusivamente nos parâmetros da intervenção, tendo em conta a melhoria em pelo menos 2 níveis acima do atribuído antes da intervenção, conforme o art.º 71 do estatuto dos benefícios fiscais;
- ii. Para esta análise será utilizada a ‘Ficha de Avaliação do Nível de Conservação de Edifícios’ do NRAU, publicitado pela portaria 1192-B/2006, de 3 de Novembro e segue as instruções de aplicação do ‘Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis’ (MAEC).

2.º - Avaliação Funcional e de Desempenho

- i. A aplicação desta segunda análise, só ocorrerá, se não for possível obter 2 níveis pela avaliação física da intervenção.
- ii. Dado que a avaliação anterior não tem em conta todos os aspetos da obra realizada, criou-se um conjunto de critérios para analisar a intervenção na sua globalidade.
- iii. Este método de avaliação será repartido entre uma análise física e uma análise dos parâmetros funcionais e de desempenho, nomeadamente pela atribuição de:
 - Um nível pela avaliação física ficando obrigatoriamente o nível “médio” como limite mínimo de isenção;
 - Um nível pelas novas aptidões funcionais e padrões de desempenho mais elevados.

F | CRITÉRIOS FUNCIONAIS E DE DESEMPENHO

Para atingir os padrões acima referidos é necessário obter obrigatoriamente um critério por tema, acrescido de mais dois critérios, até totalizar no mínimo cinco critérios.

Tema I – Valorização Territorial

- Valorização de edifícios notáveis e acompanhamento;
- Permeabilização no mínimo de 25% do logradouro existente;
- Manutenção de materiais e técnicas construtivas tradicionais;
- Alterações (usos e/ou tipologia) que permitam ocupar um imóvel/fração, antes desocupado(a) ou devoluto(a).

Tema II – Valorização Energética e Ambiental

- Certificação energética (mínimo de classe B para edifícios reabilitados);
- Adição de energias renováveis (painéis solares, painéis foto voltaicos, outros);
- Sistema de recolha e armazenamento de águas pluviais (mínimo de 1m³);
- Executar a separação de rede predial de águas pluviais, de águas residuais domésticas, com ligação à rede pública.

Tema III – Melhoria das condições de habitabilidade e conforto

- Cumprimento das normas técnicas (acessibilidade), de acordo com o DL 163/2006 de 8 de Agosto;
- Melhora das condições de habitabilidade, de acordo com as normas técnicas do RGEU;
- Criação de estacionamento no interior da propriedade, 1 por fogo/unidade de ocupação;
- Relatório acústico, com cumprimento do Regulamento de Acústica dos Edifícios;

[Fonte: LT, SOCIEDADE DE REABILITAÇÃO URBANA, EM Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 de Alpiarça]

2.2. Empreitada

A empreitada dos Arranjos Exteriores da Casa dos Patudos, surgiu como 2ª fase dos trabalhos de Reabilitação da Casa Museu dos Patudos de Alpiarça, tendo sido autorizada pelo Tribunal de Contas, após a Reprogramação da Candidatura ao QREN. As obras tiveram início em meados de Janeiro de 2013.

No recente processo de Reprogramação da Candidatura ao QREN foi também confirmado o Mérito deste projeto apresentado pela CMA, através dos pareceres positivos vinculativos do Instituto dos Museus e da Conservação (IMC) e da Direção Regional de Cultura de Lisboa e Vale do Tejo.

A obra, num valor próximo de 1 milhão de euros, foi comparticipada a 85% por verbas de fundos comunitários.

A concretização desta obra contribuiu para a qualificação global do espaço urbano do Concelho, atingindo os seguintes objetivos principais:

- Requalificar a entrada sul da Vila, com destaque para toda a envolvente ao edifício da Casa Museu dos Patudos de Alpiarça, dignificando-o enquanto “cartão-de-visita” e preparando-o para os desafios da sua afirmação como Museu de referência nacional e internacional;
- Proceder ao arranjo dos espaços verdes / jardins / muros / acessos / terreiro, através da plantação de árvores e de um prado florido, estabelecendo um novo percurso de circulação e facilitando as acessibilidades, bem como a sua fruição, como novo Jardim Público, por parte dos alpiarcenses e de todos os visitantes;
- Construir um novo Edifício Polivalente (recuperando as ruínas das antigas cavaliariças), virado à Lezíria, que poderá funcionar como sala de espetáculos ou de conferências, de teatro ou de

cinema, ou até como espaço de apoio a exposições temáticas temporárias a partir do vasto e rico acervo artístico legado por José Relvas, onde funcionará ainda, um espaço de copa de apoio aos visitantes.

O processo teve início com a aprovação do Plano de Segurança e Saúde (PSS) do empreiteiro por parte dos serviços da Câmara Municipal, tendo sido enviado para a Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) a comunicação prévia da abertura do estaleiro.

A partir da data dessa comunicação iniciou-se a contagem do prazo para a conclusão da obra que estava calendarizada para ser executada em 4 meses. Foi necessário promover junto do empreiteiro os meios que permitissem concluir a obra dentro dos prazos previstos, nomeadamente uma boa articulação com os projetistas e uma assistência em obra por parte da fiscalização, com carácter diário e permanente. Contudo, e por motivos alheios aos intervenientes, a obra apresentou atrasos de calendário devido às condições meteorológicas adversas que se fizeram sentir, tendo diversas zonas da obra ficado alagadas e intransitáveis, não oferecendo as condições mínimas de segurança, higiene e saúde no trabalho, pelo que houve no decorrer da empreitada uma reprogramação do calendário junto da INALENTEJO.

O empreiteiro teve o prazo de um mês a contar da data da consignação dos trabalhos para apresentar uma listagem de trabalhos a mais ou a menos e omissões, que foram posteriormente analisadas em sede própria (reuniões da Câmara Municipal) para a sua aprovação por parte dos órgãos dirigentes do Concelho.

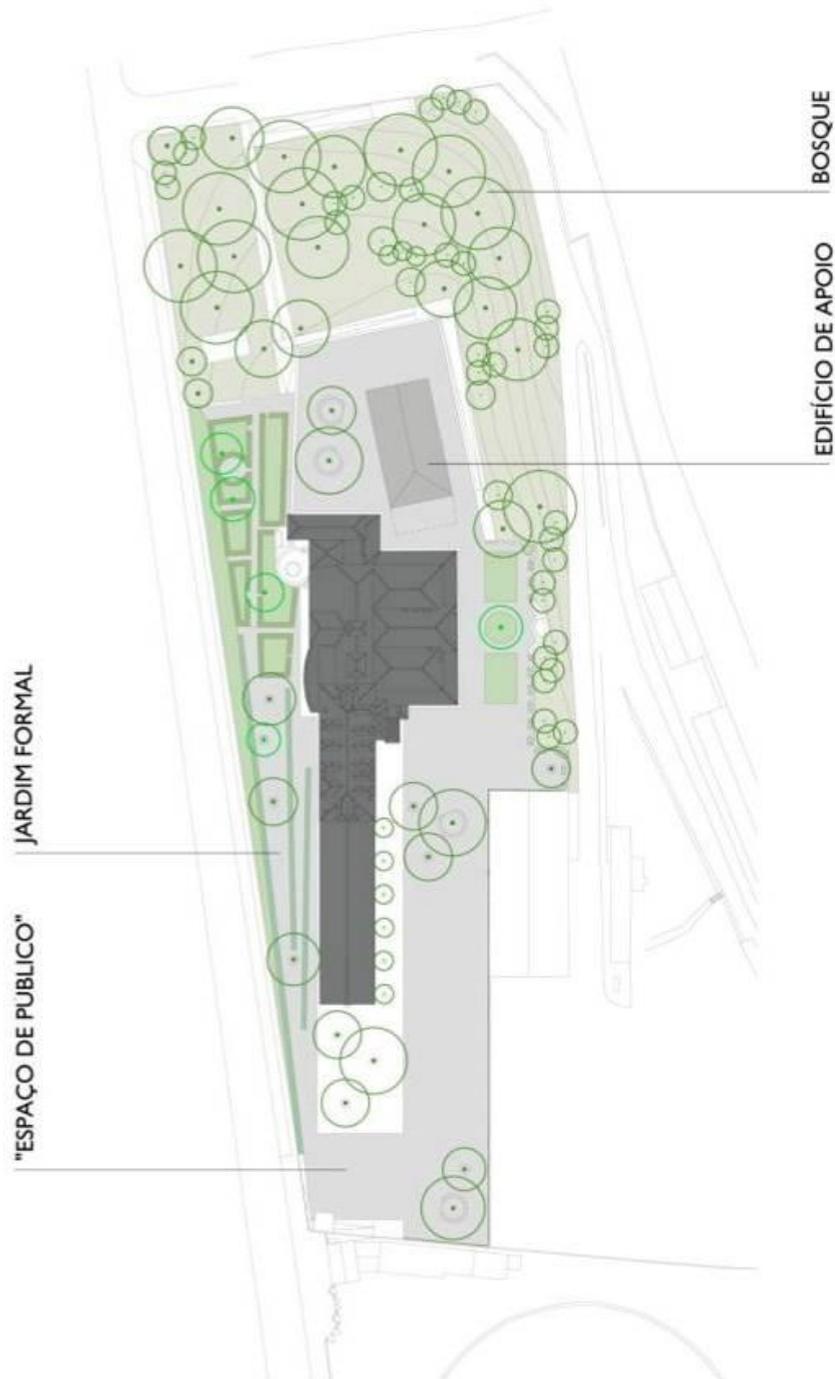


Figura 2- Vista Geral | Enquadramento da Empreitada (Fonte: Projeto Execução – Des. PE-PAI-d-01-0)

3. ENQUADRAMENTO | DESCRIÇÃO GLOBAL DA OBRA

A Quinta dos Patudos foi adquirida por Carlos Relvas em 1805 e cedida ao seu filho José Relvas em 1888, que em 1904 encarregou o arquiteto Raul Lino de transformar a antiga habitação numa casa museu, conjugando a vertente habitacional com uma vertente museológica (privada) para receber o espólio pessoal.

A edificação, classificada como imóvel de Interesse Público, foi concluída em 1906 e desenvolve-se em dois corpos. O corpo principal, que engloba a construção mais antiga, em torno de um pátio desenvolve-se em três pisos. O segundo corpo desenvolve-se em dois pisos e é marcado pela profusa abertura de vãos e galerias alpendradas que abrem a casa à paisagem da lezíria.

O testamento de José Relvas definiu que a Quinta e todos os seus bens fossem legados ao município de Alpiarça, e que a sua habitação fosse transformada em museu. Em 1960 o imóvel foi inaugurado enquanto museu municipal e posteriormente aberto ao público.

A casa Museu foi alvo de intervenções pontuais de adaptação e conservação entre 1959 e 2011. Foram realizadas algumas intervenções pela DGEMN como também uma última intervenção (atualmente em finalização) a cargo do Município de Alpiarça.

O presente projeto contemplou a recuperação e adaptação de ruína existente a sul da Casa Museu dos Patudos, para funcionar como Edifício de Apoio. Este projeto foi articulado com o projeto do Arranjo Paisagístico da área envolvente à Casa Museu dos Patudos.

3.1. Enquadramento ao projeto do Edifício de Apoio

As ruínas intervencionadas não estão classificadas, estando na zona de proteção de 50 metros de distância da Casa Museu dos Patudos. As ruínas funcionaram originalmente como edifício de apoio/cavalariças, sendo constituídas por uma zona de habitação e outra de arrumos e cavalariças.

A construção apresentava-se em avançada degradação e mau estado de conservação, mantendo apenas as paredes estruturais exteriores, já que a cobertura e a maioria das paredes interiores ruíram, estando os entulhos no interior e cobertos por vegetação. A zona correspondente à casa de apoio que ainda se mantém foi completamente demolida, de forma a afastar o novo edifício de apoio o mais possível da Casa Museu, criando um maior corredor em torno do mesmo.

O novo edifício ficou enquadrado por uma esplanada com vista para a Lezíria do Tejo, sendo provido de condições de projeção de vídeo e som, palco, auditório com cadeiras rebatíveis para baixo do palco, uma copa de apoio a pequenas refeições e instalações sanitárias.

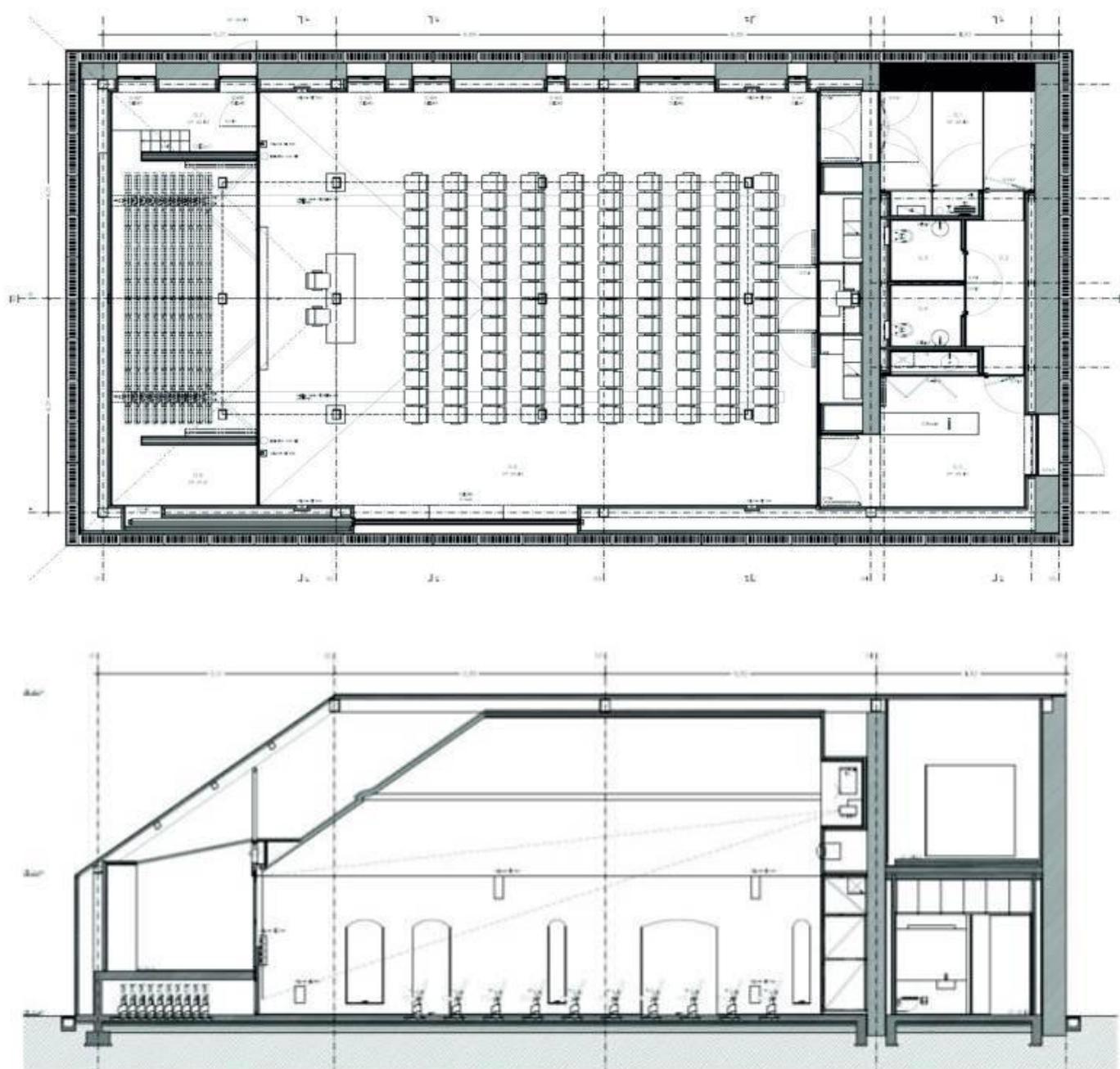


Figura 3- Planta e Corte de Edifício de Apoio

(Fonte: Projecto Execução – Des. PE-ARQ-d-05-0 e PE-ARQ-d-10-0)

O espaço poderá ser ainda utilizado de forma completamente ampla, para proporcionar a criação de uma exposição cultural de arte, extensível à Casa Museu, estabelecendo-se como um elo de apoio e extensão da mesma.

4. PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO

A proposta de reabilitação do edifício teve em conta o curto prazo disponível da candidatura aos fundos comunitários, tendo sido desta forma adotada uma solução em estrutura metálica e revestimento exterior aligeirado. A rapidez de execução e a robustez da construção foram preocupações fundamentais para se cumprir o objetivo e criar um espaço amplo, de grande luminosidade e acolhedor com uma vista privilegiada sobre a Lezíria e que não entrasse em conflito com o edifício classificado que pretende auxiliar e complementar (Casa Museu dos Patudos).

4.1. Proposta de recuperação e adaptação da ruína

Genericamente os trabalhos previstos para a recuperação e adaptação da ruína foram os seguintes:

- Redução da área de implantação, com o objetivo de afastar o novo Edifício, da Casa Museu, procedendo-se à demolição da fachada da ruína orientada a norte;
- Manutenção e recuperação de fachadas existentes;
- Introdução de fachada norte e de cobertura tendo por base as cérceas pré-existentes;
- Implantação de um espaço amplo para funcionar como sala polivalente;
- Manutenção e reforço estrutural das paredes existentes em tijolo maciço e introdução de elementos estruturais novos em estrutura metálica;
- O edifício terá como acabamentos o tijolo maciço (das paredes existentes) e acabamento com barramento com base de cimento Portland, pintado a cor branca.

5. PATOLOGIAS DETETADAS

O avançado estado de deterioração do edifício não permitiu a manutenção de todos os seus elementos construtivos, pelo que foram mantidas apenas três paredes. Uma orientada a nascente e duas orientadas a sul (em que uma será exterior e outra interior). Nas estruturas de alvenaria a manter foi possível detetar algumas patologias que mereceram especial destaque, pois necessitaram de uma intervenção profunda utilizando técnicas e meios compatíveis com aqueles que se encontravam no local.

5.1. Patologias encontradas - Edifício de Apoio

O tratamento das patologias detetadas nos elementos a manter, foram previstas em caderno de encargos, tal como a utilização de materiais compatíveis para a recuperação. Referem-se as principais patologias:

- Tijolo maciço em avançado estado de deterioração, com fenómenos de erosão;



Figura 4 – Tijolo Deteriorado (Fonte: Fotografias de Obra)

- Deterioração de madeiras de padieiras de vergas de portas, por influência de humidades;



Figura 5 – Padieiras Deterioradas (Fonte: Fotografias de Obra)

- Assentamentos diferenciais das fundações, com fissuração de paredes e desligamentos;

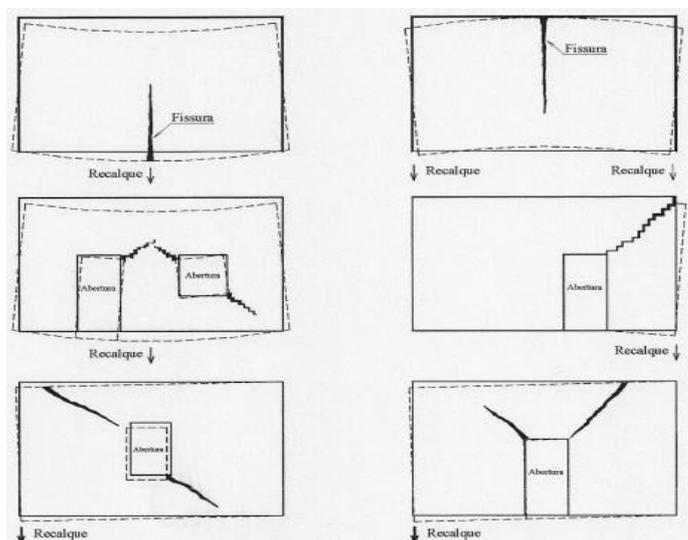


Figura 6 - Fissuração extensa e assentamentos diferenciais das fundações

(Fonte: Bibliografia e Fotografia de Obra)

6. SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

As soluções construtivas definidas em projeto previram uma solução de estrutura metálica revestida com sistema do tipo KNAUF AquaPanel (constituído por um suporte metálico, duas placas de fibrocimento fixadas de forma mecânica por meio de parafusos ao suporte metálico, tratamento de juntas com argamassa à base de cimento (do tipo AQUAPANEL Exterior Joint Filler – Cinza) incluindo a aplicação de rede de fibra de vidro, um barramento primário de base cimento Portland e resina sintética (do tipo AQUAPANEL Exterior Basecoat – Cinza) e um barramento para acabamento exterior mineral de gesso decorativo, de cor branca com um tamanho máximo de grão de 2mm), sendo o edifício equipado com sistema de cadeiras de auditório do tipo ASCENDER Space Rail deslizantes, transformando o espaço do edifício de Apoio, numa sala multiusos. O edifício foi equipado com as infraestruturas e equipamentos de apoio necessários ao seu bom funcionamento e utilização.

6.1. Soluções Construtivas utilizados em obra - Edifício de Apoio

As patologias encontradas, foram alvo de intervenção, passando-se a enumerar os processos construtivos mais relevantes:

- Desmontou-se uma parede de tijolo maciço, sendo os elementos resultantes desse desmantelamento, reaproveitados e colocados nas zonas erodidas;
- Os elementos de madeira foram substituídos por elementos em aço, sendo que nos casos de abertura de novos vãos, efectuou-se um reforço também com recurso a elementos de betão armado e perfis metálicos;
- A estrutura do Edifício foi constituída por elementos de betão armado e estrutura metálica, sendo o revestimento de paredes e tetos em estrutura de alumínio leve, com várias camadas de isolamento termo-acústico de lã mineral com textura uniforme, sob a forma de rolos revestidos numa das suas faces com uma barreira de vapor constituída por um complexo de papel / polietileno e revestimento em placas de gesso cartonado pelo interior e com utilização de sistema de teto falso com absorção sonora média, NRC, superior a 0,50, do tipo “STO (D 125)” da KNAUF, constituído por uma placa de gesso cartonado perfurada (espessura de 12,5 mm), sobre a qual foram fixas tiras de gesso cartonado com 60 mm de largura (espessura de 18 mm) (ver Figura 7), sendo o revestimento exterior constituído por painéis de fibrocimento do tipo Aquapanel da Knauf, revestidos com barramento de acabamento exterior e pintura a cor branca.



Figura 7 – Fotografias de pormenores da instalação do revestimento em painéis de gesso cartonado pelo interior
(Fonte: Fotografia de Obra)

6.2. Materiais e sistemas utilizados em obra - Edifício de Apoio

Os materiais utilizados em obra foram os definidos em caderno de encargos, listagens de trabalhos e nas peças desenhadas que constituem o projeto. Para a sua aprovação utilizou-se uma ficha de aprovação de materiais (FAM), que se fazia acompanhar pela ficha técnica de cada material utilizado em obra, e que era posteriormente remetida para o coordenador de projeto para aprovação da mesma (ver Anexo 3 – Exemplo de ficha de aprovação de materiais – Exemplo de material a submeter a aprovação para revestimento de paredes, tetos e coberturas exteriores). Desta forma destacam-se os seguintes sistemas, mais relevantes para a obra:

Final de Mestrado – Relatório de Estágio

i. Pormenor do sistema de revestimento do Edifício de Apoio:

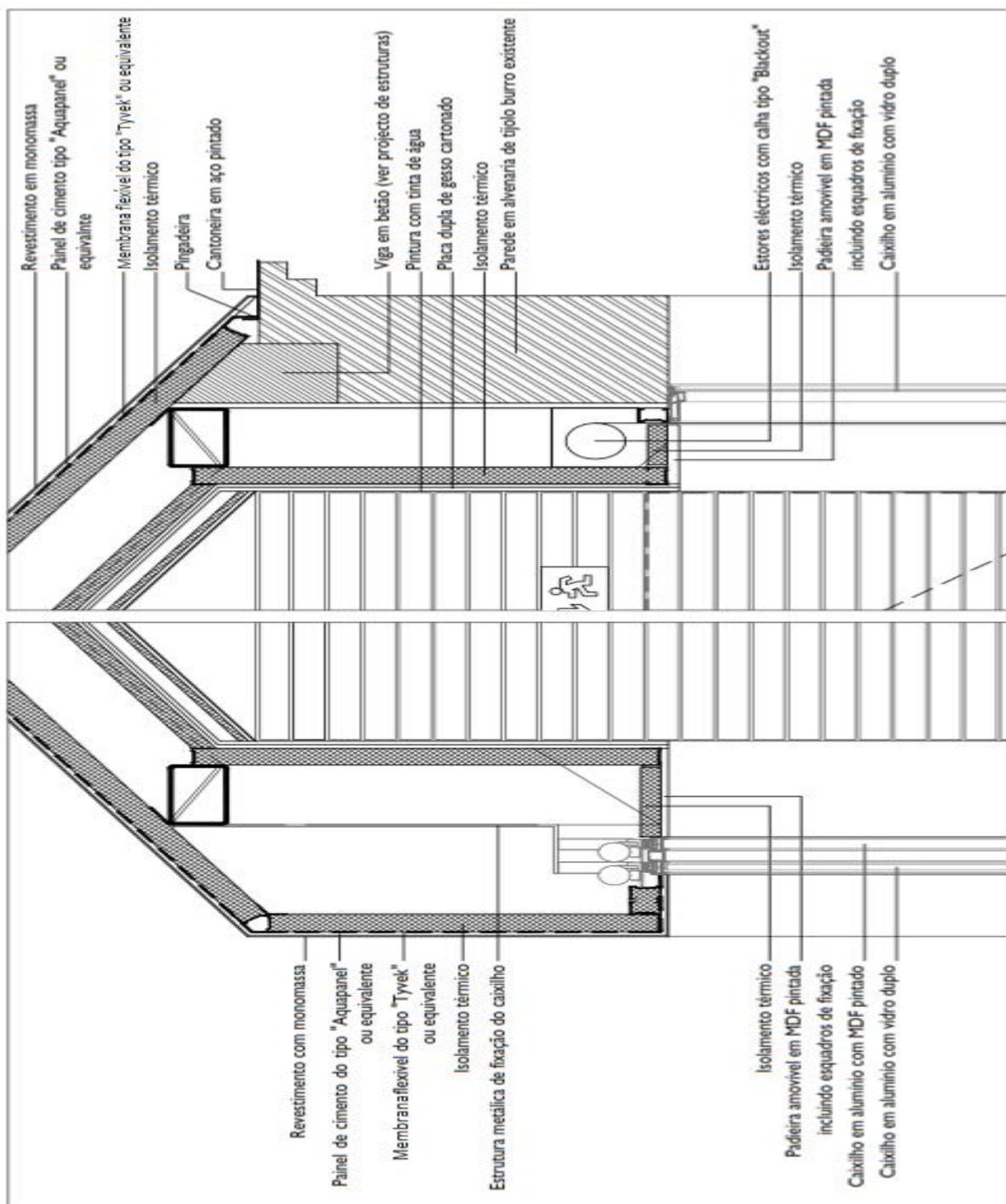


Figura 8 – Planta cortes parciais da fachada

(Fonte: Projeto Execução – Des. PE-ARQ-d-16-0)

ii. Edifício de Apoio – Sistema de revestimento exterior tipo Aquapanel Knauf Sistema:

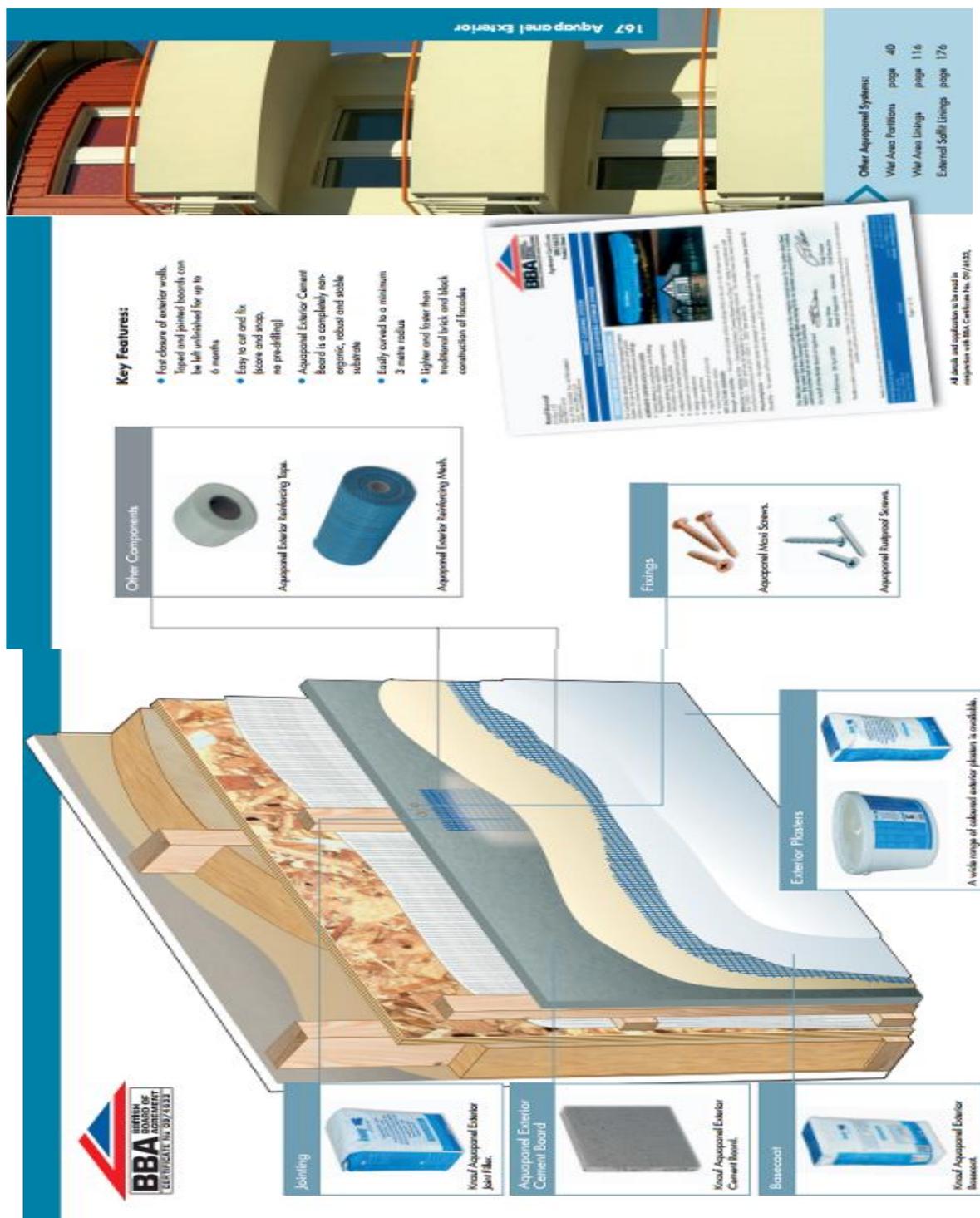


Figura 9 – Solução de revestimento exterior “AquaPanel – Knauf” (Fonte: Bibliografia)

O sistema é constituído por um suporte metálico, duas placas de fibrocimento fixadas de forma mecânica por meio de parafusos ao suporte metálico, tratamento de juntas com argamassa à base de

cimento (do tipo AQUAPANEL Exterior Joint Filler – Cinza) incluindo a aplicação de rede de fibra de vidro, um barramento primário de base cimento Portland e resina sintética (do tipo AQUAPANEL Exterior Basecoat – Cinza) e um barramento para acabamento exterior mineral de gesso decorativo, de cor branca com um tamanho máximo de grão de 2mm. A aplicação deste sistema foi supervisionado pelos técnicos da KNAUF de forma a garantir a sua correta aplicação e futuro bom desempenho.

Neste sistema foram incorporados painéis rígidos de lã mineral com 70mm de espessura em coberturas e paredes exteriores e de 60mm de espessura em tetos e paredes interiores

- iii. Edifício de Apoio – Barreira a vapor e impermeabilização com tela de polímero em cobertura e paredes:

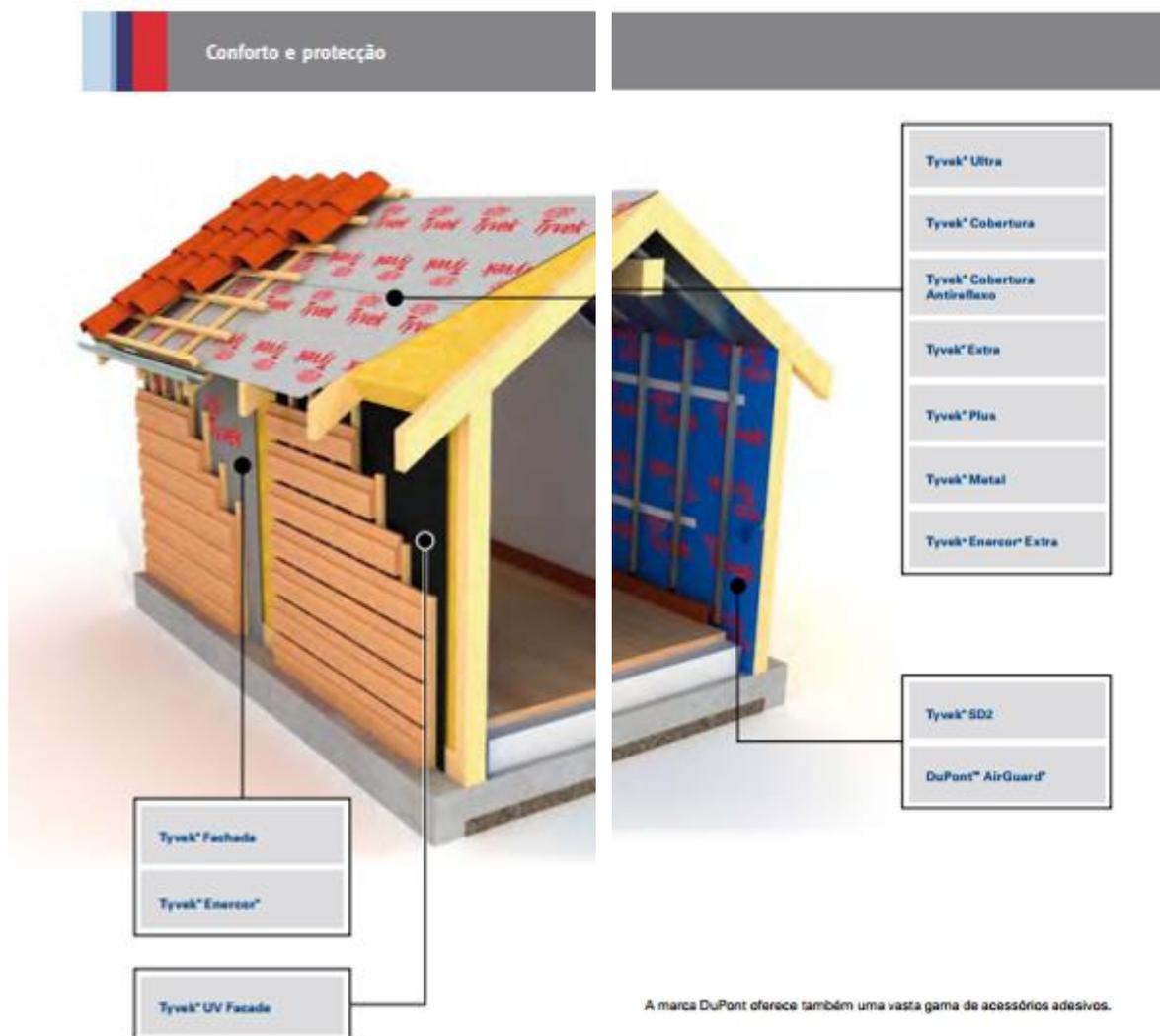


Figura 10 - Solução de impermeabilização em tela polímero "DupontTyvek" (Fonte: Bibliografia)

Tanto em coberturas como em paredes foi aplicada uma membrana flexível impermeável à água líquida, de elevada permeabilidade ao vapor de água, constituída por fibras não tecidas de polietileno de alta densidade ou polipropileno, do tipo “TYVEC VO” da “DUPONT”. Na zona das emendas foi aplicada uma sobreposição de pelo menos 10 cm.

- iv. Edifício de Apoio - sistema de cadeiras de auditório deslizantes do tipo Ascender Space Rail:

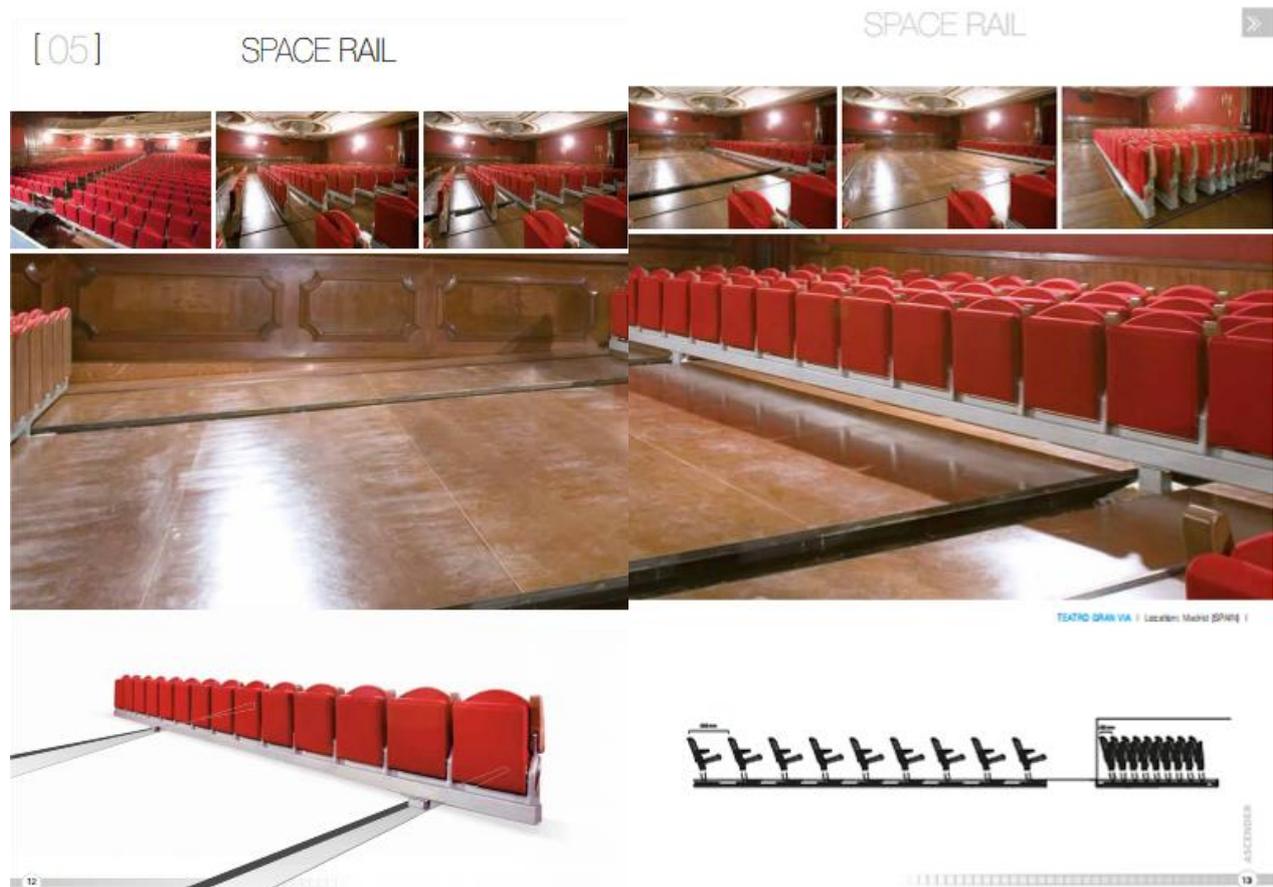


Figura 11 – Solução para sistema de cadeiras deslizantes do tipo Ascender Space Rail

O sistema de cadeiras instaladas foi do tipo Ascender Space Rail revestidas a pele branca, utilizando duas guias no pavimento. O sistema aplicado foi de acionamento manual, no entanto pode ser acoplado um robot elétrico.

- v. Edifício de Apoio - sistema de impermeabilização com telas asfálticas no pavimento térreo e na laje do compartimento técnico:

Foi aplicada um conjunto de telas de betumes APP, do tipo IMPERALUM POLYPLAS 30 com 3Kg/m^2 e armadura em fibra de vidro de 50gr/m^2 e outra tela de betume APP do tipo IMPERALUM POLYSTER 40 4Kg/m^2 com armadura em poliéster de 180 gr/m^2 . No encontro com paramentos verticais, estas telas subiram aproximadamente 0,30 m, sendo rematadas por rufo de zinco, de acordo com as peças desenhadas, garantindo estanquicidade e durabilidade acentuada (o fabricante define um período de 10 anos).

6.3. Equipamentos utilizados em obra

No decorrer da empreitada o empreiteiro utilizou todos os equipamentos que entendeu serem os mais adequados para o bom desenvolvimento dos trabalhos de cada uma das especialidades.

Para além dos equipamentos e ferramentas de apoio a cada empreitada (escavações e aterros, trabalhos de construção civil, de pedreiro e serralharia, canalização, eletricidade, telecomunicações e segurança, instalações mecânicas de AVAC, arranjos exteriores, e outros) foram ainda utilizados alguns meios mecânicos de apoio a esses trabalhos, nomeadamente:

- i. Retroescavadora:

É um trator com duas pás carregadoras, uma montada na frente e outra pequena montada na traseira do veículo. É utilizado em trabalhos de abertura de valas e movimento de terras, bem como para puxar e elevar cargas. Devido às suas reduzidas dimensões, boa manobrabilidade e grande adaptabilidade (executa trabalhos de escavação, movimento de terras, percussão com martelo pneumático, elevação de cargas, entre outros) é indicada para trabalhos de pequena dimensão e onde o espaço para a movimentação do trator seja reduzido tal como o existente no local de obra.



Figura 12 – Retroescavadora de duas pás

ii. Minicarregadora – “Bobcat”:

É um mini trator de uma única pá carregadora, montada na frente do veículo. Permite uma mobilidade em espaços pequenos e confinados, sendo possível rodar sobre si mesmo, graças ao sistema de direção deslizante (as rodas do lado direito e do lado esquerdo do veículo respondem a comandos diferentes e podem rodar em sentido opostos, permitindo que o veículo gire sobre si mesmo sem que saia do mesmo sítio). Adapta-se a uma grande amplitude de trabalhos uma vez que é possível substituir a pá frontal por exemplo por um martelo pneumático ou um conjunto de garfos de empilhador.



Figura 13 – Minicarregadora – “Bobcat”

iii. Multifunções – “Manitou”:

É um empilhador telescópico que permite adaptar-se a diversas aplicações, tais como, movimentação de cargas, carregamento, ou colocação com alcance variável. Tem capacidade de elevar entre 2 toneladas e 21 toneladas a uma altura entre os 4 metros e os 18 metros. Os seus inúmeros acessórios permitem-lhe adaptar-se a diversos tipos de trabalhos, tendo sido utilizado tanto para deslocar cargas, como para auxiliar nos trabalhos de cofragem de muros de contenção, na deslocação dos cimbres da cofragem e no auxílio à montagem da estrutura metálica, com a elevação dos elementos pré-fabricados e a elevação da equipa de soldagem até aos locais necessários à execução do seu trabalho dentro de um cesto adaptado a essa função.



Figura 14 – Multifunções – “Manitou”

7. TRABALHOS EXECUTADOS

Foi objetivo do dono de obra executá-la de forma a evitar:

- i. A ocorrência de acidentes no estaleiro;
- ii. A ocorrência de doenças profissionais durante a fase da sua execução.

Para se cumprir o objetivo enunciado, antes de se dar início aos trabalhos foi necessário aprovar o Plano de Segurança e Saúde (PSS) do Empreiteiro, e elaborar uma comunicação prévia de abertura de estaleiro (art.º 15º, n.º 2, do Dec. Lei n.º 273/2003 de 29/10 – ver minuta no Anexo 1 – Documentação para comunicação prévia), com identificação do dono de obra, do local do estaleiro, dos técnicos responsáveis e das empresas e funcionários que vão trabalhar no local. Esta comunicação prévia foi remetida ao cuidado da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT - entidade responsável) que emitiu uma autorização para abertura de estaleiro e início dos trabalhos. Decorrido este processo, o empreiteiro iniciou todos os trabalhos preparatórios com a montagem das infra-estruturas de apoio ao estaleiro.

7.1. Trabalhos executados - Edifício de Apoio:

Descrevem-se os trabalhos executados no edifício de apoio:

- Limpeza de toda a área a jusante (sul) com remoção da vegetação e das ruínas existentes.



Figura 15 - Estado de conservação das paredes de alvenaria a reabilitar (Fonte: Fotografias de Obra)

- Modelação do terreno em torno do Edifício;



Figura 16 - Modelação do terreno em torno do edifício com criação novos patamares (Fonte: Fotografias da Obra)

- Execução do restauro das paredes de alvenaria resistente, com elementos de tijolo removidos e tratados no local de obra, que foram reutilizados para a execução de novos elementos de alvenaria e recuperação e restauro de outros elementos;



Figura 17 – Exemplo de sequência de trabalhos de recuperação das paredes exteriores - antes e depois (Fonte: Fotografias da Obra)

- Execução de estrutura de betão armado, incluindo abertura de sapatas, aplicação de camada de areia compactada e posterior betão de limpeza, trabalhos de armação e aplicação de aço, cofragem e betonagem dos elementos, e aplicação das esperas para estrutura metálica do edifício;



Figura 18 - Exemplo sequência de execução de Fundações (Fonte: Fotografias de Obra)

- Execução de estrutura metálica de suporte a revestimento exterior e interior, e elementos de betão armado de ligação entre elementos metálicos e paredes de alvenaria;





*Figura 19—Exemplo de seqüência dos trabalhos de Execução de Estrutura do Edifício de Apoio
(Fonte: Fotografias de Obra e Arquivo CMA)*

- Execução de infraestruturas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC), abastecimento de água, esgotos, telecomunicações e segurança, eletricidade e circuito fechado ou circuito interno de televisão (CCTV);



*Figura 20—Exemplo de sequência dos trabalhos de Implantação de Infraestruturas Técnicas
(Fonte: Fotografias de Obra)*

- Execução de piso térreo, incluindo os trabalhos de aplicação de brita e manta geotêxtil (tecido de fibras sintéticas com uma gramagem de 200 g/m^2), aplicação de betão de limpeza do tipo C12/15 e posterior impermeabilização por conjunto de telas de betumes APP (conforme acima descrito), aplicação de isolamento térmico em placas rígidas de poliestireno extrudado (XPS) com 4 cm de espessura com uma resistência mínima à compressão de 200 kPa e posterior aplicação de filme plástica do tipo manga extrudada em PEBD com 200 μm de espessura funcionando como camada separadora da laje de pavimento térreo em betão armado constituída por betão com classe de resistência C25/30 – e classe de exposição ambiental XC2, armada com malha dupla de # $\text{Ø}8 // 0.15$ de aço A500 NR (Anexo 5 – Comprovativo de produto certificado - Aço);





Figura 21 – Exemplo de sequência dos trabalhos de Execução de pavimento térreo (Fonte: Fotografias da Obra)

- Instalação de rails para sistema de cadeiras de auditório deslizante do tipo Ascender Space Rail, incluindo todos os trabalhos necessários ao seu perfeito acabamento e funcionamento.



Figura 22 – Exemplo de sequência de trabalhos na Instalação do sistema de cadeiras de Auditório do tipo Ascender

(Fonte: Fotografias de Obra e Arquivo CMA)

- Execução de revestimento interior em placas de gesso cartonado, incluindo a aplicação de isolamento termo-acústico de lã mineral com textura uniforme, sob a forma de rolos revestidos numa das suas faces com uma barreira de vapor constituída por um complexo de papel / polietileno e todos os trabalhos e fornecimentos necessários ao seu perfeito acabamento.



Figura 23 – Exemplo de sequência de trabalhos de revestimento interior em gesso cartonado

7.2. Enquadramento ao projeto dos espaços exteriores | Áreas de Intervenção

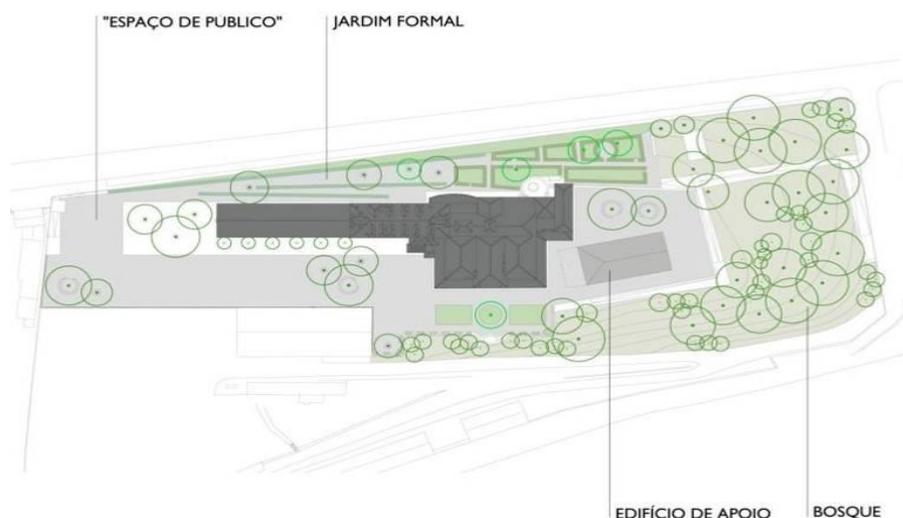


Figura 24 - Vista Geral | Enquadramento da Empreitada (Fonte: Projeto Execução – Des. PE-PAI-d-01-0)

Final de Mestrado – Relatório de Estágio

A presente proposta trouxe para a envolvente imediata do museu a prevalência dos materiais inertes em quase toda a plataforma, minimizando a presença vegetal. Foi mantida a portaria norte, ainda que com alterações no que diz respeito aos muros de vedação (com remoção das guardas existentes).

Foram alterados os portões quer de acesso a visitantes quer a veículos (pretende-se permitir a circulação de viaturas apenas esporadicamente, para manutenção), bem como o tipo de pavimento e a sua estereotomia. O percurso alternativo, ainda que em rampa, faz uma aproximação mais agradável ao conjunto edificado, com a introdução de um bosque nesta zona envolvente. O jardim formal pré-existente foi mantido e conservado, sendo acrescentadas novas sebes e árvores. O interior dos canteiros bem como o talude sobre a nova expressão do muro de vedação com a rodovia, receberam um revestimento de subarbustos e herbáceas vivazes mais adequadas às aptidões e meios de conservação atuais.

7.3. Trabalhos executados – Arranjos exteriores

Os trabalhos executados no que se refere aos arranjos exteriores, foram os seguintes:

- Abate de árvores de grande porte assinaladas no projeto e transplante de árvores de pequeno e médio porte, para outras zonas a reabilitar, no Concelho;



Figura 25–Exemplo de sequência dos trabalhos de transplante de árvores (Fonte: Fotografias da Obra)

- Remoção de lancis e pavimentos em calcário, para alteração da tipologia e estereotomia dos mesmos, com implantação de condutas de saneamento para o novo edifício de apoio da Casa Museu;



Figura 26—Exemplo de sequência dos trabalhos de limpeza de terreno com remoção de pavimentos e execução de novas Infraestruturas de esgotos, abastecimento de água, eletricidade, comunicações/segurança e CCTV

(Fonte: Fotografias da Obra)

- Execução de novos muros de vedação da casa Museu dos Patudos e alteração dos existentes incluindo trabalhos de abertura de sapatas, aplicação de camada de areia compactada e posterior betão de limpeza, trabalhos de armação e aplicação de aço, cofragem e betonagem dos elementos, execução de alvenaria em blocos de cimento e reboco projetado;



Figura 27 - Exemplo de sequência dos trabalhos execução muro MUR8 (Fonte: Fotografias da Obra)

- Execução de novos revestimentos de pavimentos exteriores, execução de lintéis para aplicação de guias de separação de pavimentos (saibro estabilizado e calcário) em chapa de aço Corten, e execução de floreiras com guias em aço Corten conforme as plantas de arranjos exteriores;



*Figura 28 - Exemplo de sequência dos trabalhos de arranjos exteriores – pavimentos
(Fonte: Fotografias da Obra)*

- Execução de furo de captação de água e sistema de armazenamento em cisterna com câmara de bombagem, incluindo licenciamento da instalação no portal da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILiAmb);



Figura 29 - Exemplo de sequência dos trabalhos de execução do furo de captação e Sistema apoio de rega
(Fonte: Fotografias da Obra)

- Execução de rede de rega, incluindo abertura de vala, colocação de tubagens e instalação de todos acessórios necessários ao seu perfeito acabamento:



Final de Mestrado – Relatório de Estágio



Figura 30 – Exemplo de sequência de trabalhos de instalação de rede de rega

8. ACOMPANHAMENTO DA OBRA

O acompanhamento dos trabalhos foi efetuado através de duas visitas semanais à obra, ou sempre que fosse requerido por parte do empreiteiro apoio técnico para esclarecimento de dúvidas. As diversas frentes de trabalho foram sendo adaptadas ao longo do período em que decorreu a obra, tendo surgido contratempos, nomeadamente intempéries que atrasaram trabalhos críticos para a obra, tais como: abertura de sapatas de fundação de muros de suporte de terras, execução de armação e aplicação de aço em sapatas, cofragem e betonagem de elementos de fundações, abertura e execução de caixas para pavimentos e trabalhos de compactação de terrenos.

Contudo, foram sendo desenvolvidos trabalhos preparatórios para outras atividades, elaborando-se o aprovisionamento dos materiais necessários ao bom desenvolvimento da obra, solicitando amostras sempre que necessário, para aprovação das fichas de aprovação de materiais (FAM) por parte do arquiteto coordenador do projeto.

A descrição dos trabalhos das atividades realizadas no acompanhamento da obra, nomeadamente todos os aspetos técnicos observados e a abordagem à gestão dos trabalhos foi inserido no Anexo 2 – Relatórios mais significativos de acompanhamento da obra.

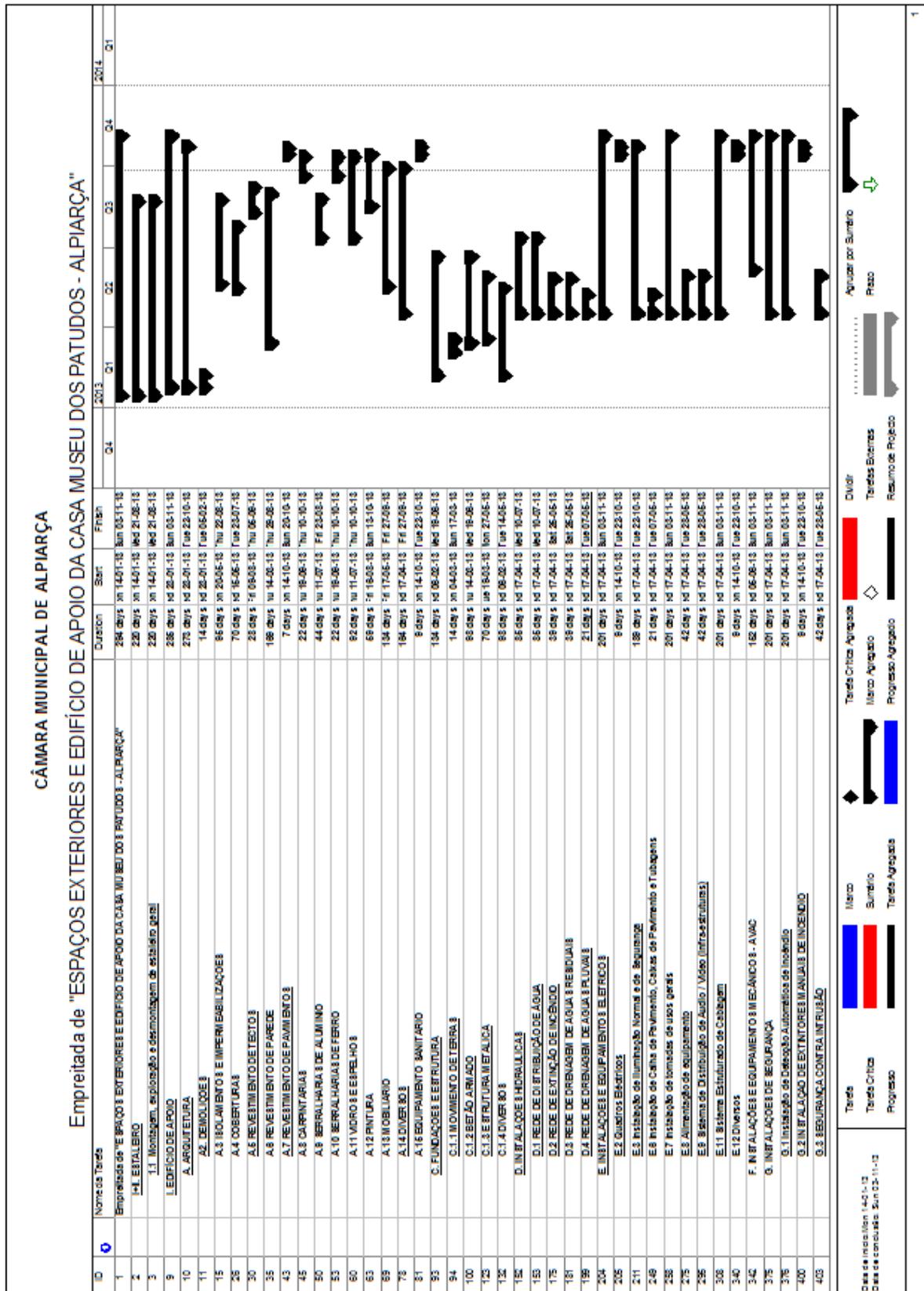


Figura 31 – Folha de Planeamento de Obra n.º 1

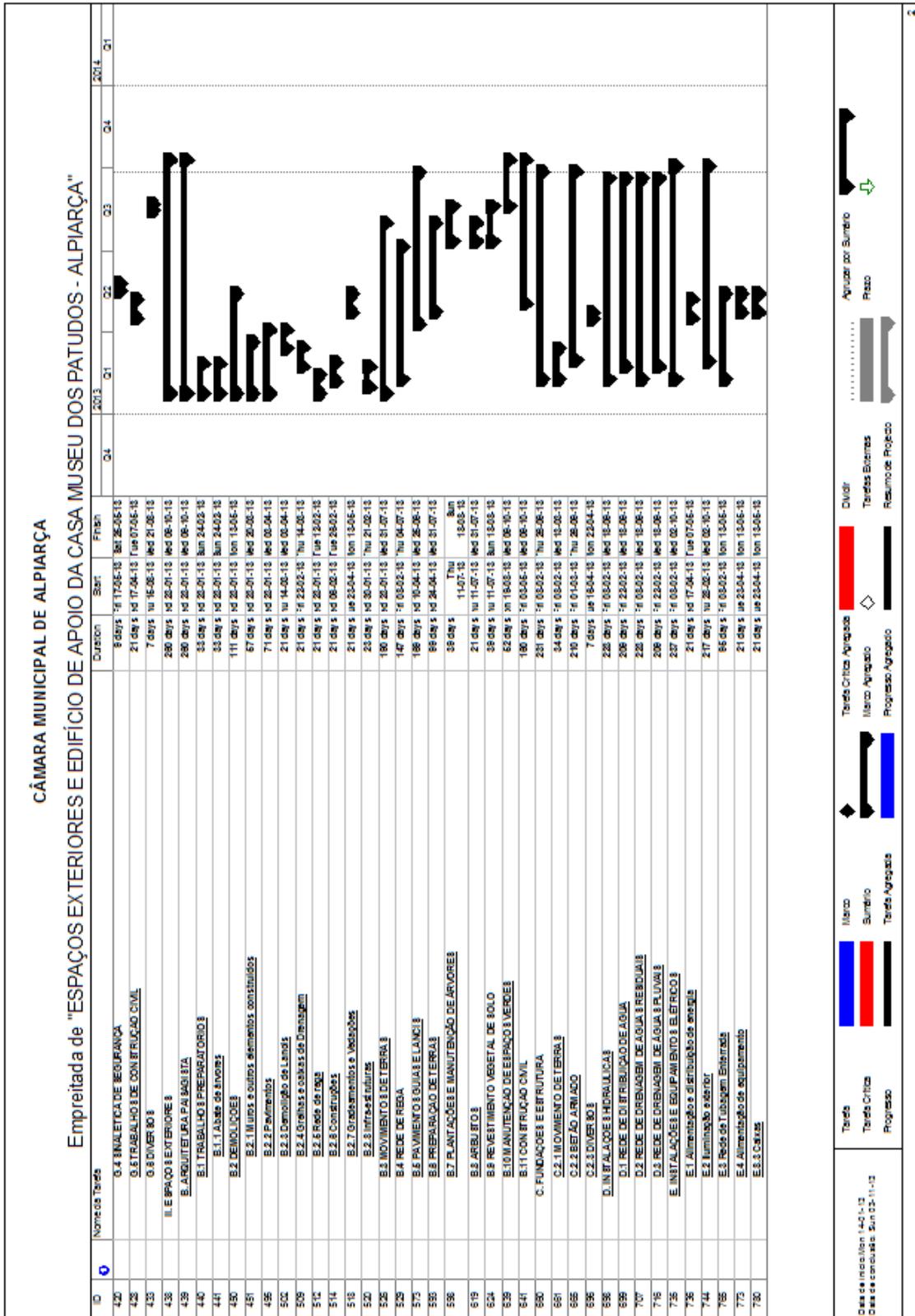


Figura 32 - Folha de Planeamento de Obra n.º 2

9. TRABALHOS COMPLEMENTARES

Durante a realização do estágio, foram desenvolvidos trabalhos complementares, referentes à organização e documentação da obra, que sucintamente se descrevem:

- Articulação entre projetista e empreiteiro sobre a aprovação dos materiais que foram aplicados em obra. A escolha dos materiais foi proposta pelo empreiteiro, e enviada ao projetista para análise e aprovação.
- Após aprovação dos materiais propostos, pelo projetista, foi elaborada uma minuta, com a descrição dos mesmos e junção da sua ficha técnica que fica catalogada para futuramente se efetuar o dossier técnico da obra;
- Análise dos autos de medição, com verificação das medições feitas pelo empreiteiro, e se as mesmas foram executadas em obra, validação das mesmas e posterior informação ao empreiteiro para que este procedesse à faturação desses trabalhos;
- Arquivados todos os contactos efetuados entre as partes intervenientes em obra;
- Controlo de subempreiteiros presentes em obra, e conciliação com o coordenador de segurança da CIMLT (Comunidade Intermunicipal da Lezíria do Tejo que coordena a segurança das obras públicas no distrito) e a ACT;
- Análise das atas de obra e arquivação das mesmas;
- Elaboradas informações técnicas para reunião de Câmara e participação nas mesmas;
- Acompanhamento diário do desenvolvimento dos trabalhos em obra e elaboração de registo fotográfico da mesma;
- Licenciamento do furo de captação de água na plataforma da APA – SILiAmb;

Todas as comunicações exteriores com o empreiteiro e o projetista, bem como os documentos de suporte à realização física e financeira da obra foram arquivados para a criação de uma ficha técnica da obra, em que constam todos os materiais utilizados e a sua aprovação por parte dos responsáveis técnicos, comunicações, autos de medição, atas e licenciamentos.

10. TESTES REALIZADOS EM OBRA

No que diz respeito a ensaios, foram realizados os mais prementes no decorrer da obra, de forma a serem salvaguardadas as boas práticas e os materiais utilizados. Dos ensaios contemplados, foram solicitados ao empreiteiro a realização e o envio de provetes de betão para serem testados em laboratório, de forma a obter-se uma caracterização da sua resistência, de modo a serem utilizados nos elementos de betão armado da obra.

Foram efectuados estudos de solos, através da abertura de valas, em pontos dispersos da obra (dentro e fora do edifício), para que o projetista pudesse avaliar de forma expedita o tipo de solo, de forma a validar a solução proposta de fundação em betão armado dos muros de contenção dos espaços exteriores e das sapatas do edifício.

Da realização do furo de captação de água foi emitido um relatório do solo pela caracterização das suas camadas, e níveis de exploração do mesmo, que não devem em caso algum ser excedidas.

No âmbito dos critérios definidos pela equipa de projetistas, foram solicitadas sempre que possível amostras dos materiais, para validação técnica. As amostras serviram para verificar se os materiais apresentados, do tipo ou equivalente aos contidos no caderno de encargos, cumpriam os requisitos definidos em projeto. Foi elaborado um dossier técnico com todas as FAM, devidamente numeradas, assinadas e/ou validadas pelos técnicos da obra. Fazem parte do dossier para além das FAM, as fichas técnicas de cada material.

Apresentam-se exemplos de FAM no Anexo 3 – Exemplo de ficha de aprovação de materiais e o Anexo 4 – Ensaios e características do betão - os resultados dos ensaios solicitados.

11. CONCLUSÕES

O estágio realizado permitiu:

- Acompanhar o desenrolar de uma obra, que embora não representasse um investimento elevado, era tecnicamente interessante, por focar reabilitação de edificações, de carácter multidisciplinar;
- Melhorar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sobre segurança, controlo de qualidade, materiais e processos construtivos, mecânica de solos, comportamento térmico e acústico, estaleiros e estruturas;
- Adicionalmente, desenvolver conhecimentos sobre organização técnica e processual de uma obra e procedimentos administrativos, não deixando de referir, a experiência vivida de trabalho em equipa.

A obra resultou num cuidado e sóbrio espaço exterior à Casa Museu dos Patudos e a intervenção no Edifício de Apoio, criou uma excelente harmonia entre o tradicional e o moderno.

As zonas envolventes à Casa Museu dos Patudos permitem agora a livre circulação de pessoas, por qualquer espaço, sem quaisquer obstáculos que impossibilitem o acesso de pessoas com deficiência ou dificuldades motoras. O acesso à Casa Museu é agora mais regular e plano, sem quaisquer ressaltos entre pavimentos, estando também agora provido de zonas de repouso e lazer, com novos jardins e espaços verdes.

O Edifício de Apoio criou uma rutura entre a construção tradicional do Edifício da Casa Museu dos Patudos e uma construção mais moderna com grande volumetria sem utilização de técnicas tradicionais, mas recorrendo a materiais e soluções construtivas mais aligeiradas, mantendo no entanto elementos de paredes originais de forma a realçar essas diferenças. A solução passou por utilizar uma estrutura metálica fundada em sapatas de betão armado, com elementos de ligação entre si, piso térreo e laje do piso técnico também em betão armado. A estrutura metálica permitiu a utilização de materiais leves tanto no revestimento exterior como no interior, com diversas camadas de isolamento termo-acústico de lã mineral com textura uniforme, sob a forma de rolos revestidos numa das suas faces com uma barreira de vapor constituída por um complexo de papel / polietileno, com uma caixa de ar simples nas paredes e caixa de ar dupla em tetos, com utilização de sistema de teto falso com absorção sonora média, NRC, superior a 0,50, do tipo “STO (D 125)” da KNAUF, constituído por uma placa de gesso cartonado perfurada (espessura de 12,5 mm), sobre a qual são fixas tiras de gesso cartonado com 60 mm de largura (espessura de 18 mm), o que resulta num bom desempenho acústico do edifício. Pelo exterior foi utilizado o revestimento do tipo KNAUF AquaPanel constituído por um suporte metálico, duas placas de fibrocimento fixadas de forma mecânica por meio de parafusos ao suporte metálico, tratamento de juntas com argamassa à base de

cimento (do tipo AQUAPANEL Exterior Joint Filler – Cinza) incluindo a aplicação de rede de fibra de vidro, um barramento primário de base cimento Portland e resina sintética (do tipo AQUAPANEL Exterior Basecoat – Cinza) e um barramento para acabamento exterior mineral de gesso decorativo, de cor branca com um tamanho máximo de grão de 2mm) que associado a soluções de isolamento térmico com painéis rígidos de lã mineral com 70mm de espessura, permite atingir um bom nível de conforto térmico para uma estrutura com uma inércia térmica muito baixa em comparação com a construção tradicional.

Esta solução apresentou vantagens em relação aos métodos tradicionais, traduzindo-se numa maior eficiência energética e acústica, um menor tempo de construção, e criação de espaços livres e amplos, num excelente aproveitamento do espaço, podendo ser adaptado a diversas atividades que venham a ser desenvolvidas pela Casa Museu ou pelo Município. Em comparação com as soluções tradicionais também apresentou valores de reparação e conservação mais baixos, embora a mão-de-obra tenha de ser mais especializada.

12. BIBLIOGRAFIA

- 12.1. CCP – Código dos Contratos Públicos – Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro;
- 12.2. Declaração de Retificação n.º 18-A/2008 - Retifica o Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro;
- 12.3. Decreto-Lei n.º 278/2009 de 2 de Outubro - Altera (segunda alteração) o Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro;
- 12.4. Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto – Acessibilidades;
- 12.5. Decreto -Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro, que estabelece o regime jurídico da reabilitação urbana, e à 54.^a alteração ao Código Civil, aprovando medidas destinadas a agilizar e a dinamizar a reabilitação urbana;
- 12.6. Documento - LT, SOCIEDADE DE REABILITAÇÃO URBANA, EM Delimitação da Área de Reabilitação Urbana 3 de Alpiarça;
- 12.7. Reabilitação de edifícios antigos, patologias e tecnologias de intervenção, João Appleton, 2003, Edições Orion;
- 12.8. <http://www.apambiente.pt/>
- 12.9. <http://knaufmanual.mcs02.community.net.uk/home/>
- 12.10. <http://www.jular.pt/pdf//Telas-membranas-Tyvek-Dupont.pdf>
- 12.11. <http://www.ascender-dec.com/Home.aspx?idioma=ing>
- 12.12. http://www.base.gov.pt/oop/downloads/Relatorio_anual_Construcao_2011.pdf
- 12.13. http://appst.no.sapo.pt/Abertura_de_Estaleiro.pdf

13. ANEXOS

Incluem-se neste capítulo os relatórios de progresso mais relevantes decorrentes do acompanhamento da execução dos trabalhos:

- ANEXO 1 – DOCUMENTAÇÃO PARA COMUNICAÇÃO PRÉVIA
 - Minuta de Comunicação Prévia de Abertura de Estaleiro
 - Minutas de Declarações (previstas nas alíneas a) e b) do nº3 do art.º 15º do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29/10)
 - Exemplo de Declaração de Autor do Projeto
 - Exemplo de Declaração do coordenador de Segurança em Projeto
- ANEXO 2 – RELATÓRIOS MAIS SIGNIFICATIVOS DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA
- ANEXO 3 – EXEMPLO DE FICHA DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS
- ANEXO 4 – ENSAIOS E CARATERÍSTICAS BETÃO
- ANEXO 5 – COMPROVATIVO DE PRODUTO CERTIFICADO – AÇO
- ANEXO 6 – APA – AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS HIDRICOS
- ANEXO 7 – PORMENOR DE CAIXAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
- ANEXO 8 – PORMENOR DE SAPATAS DE FUNDAÇÃO DO EDIFÍCIO DE APOIO
- ANEXO 9 – PORMENOR DE MURO - MUR2
- ANEXO 10 – PORMENOR VIGA – VP2
- ANEXO 11 – FOTOGRAFIAS DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA
- ANEXO 12 – RELATÓRIO DE FURO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

ANEXO 1 – DOCUMENTAÇÃO PARA COMUNICAÇÃO PRÉVIA

- *Minuta de Comunicação Prévia de Abertura de Estaleiro*
- *Minutas de Declarações (previstas nas alíneas a) e b) do n.º 3 do art.º 15º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29/10)*
 - *Exemplo de Declaração de Autor do Projeto*
- *Exemplo de Declaração do coordenador de Segurança em Projeto*

COMUNICAÇÃO PRÉVIA DE ABERTURA DE ESTALEIRO

(art.º 15º, n.º 2, do Dec. Lei n.º 273/2003 de 29/10)

1. Endereço do estaleiro:

Tel.: Fax: Mail:

2. Natureza da obra:

3. Utilização prevista:

4. Dono da obra:

NIF/NIPC:

Sede/Endereço:

Tel.: Fax: Mail:

5. Autor ou autores do projeto:

Endereço(s):

Tel.: Fax: Mail:

6. Entidade executante:

NIF/NIPC:

Sede/Endereço:

Tel.: Fax: Mail:

7. Fiscalização da Obra (designado pelo dono da obra):

Sede/Endereço:

Tel.: Fax: Mail:

Representado por (fiscal da obra):

Tel.:

8. Coordenação de Segurança em Projeto:

Sede/Endereço:

Tel.: Fax: Mail: _____

Representado por (Coordenador de Segurança em Projeto):

Endereço:

Tel.: _____

9. Coordenação de Segurança em Obra:

Sede/Endereço:

Tel.: Fax: Mail: _____

Representado por (Coordenador de Segurança em Obra):

Endereço:

Tel.: _____

10. Director Técnico da Empreitada (designado pelo adjudicatário / Entidade executante, em obra pública):

Endereço:

11. Representante da Entidade Executante (em obra pública):

Endereço:

12. Responsável pela Direção Técnica da Obra(designado pela entidade executante, em obra particular):

Endereço:

13. Data previsível de início e termo dos trabalhos no estaleiro:

Data de início: Data de termo: _____

14. Estimativa do número máximo de trabalhadores por conta de outrem e independentes, presentes em simultâneo no estaleiro:

(ou)

Somatório dos dias de trabalho prestado por cada um dos trabalhadores:

15. Estimativa do número de empresas a operar no estaleiro: _____

Estimativa do número de trabalhadores independentes a operar no estaleiro: _____

16. Subempreiteiros já selecionados:

a) _____

NIF/NIPC: _____

Sede/Endereço: _____

Tel.: Fax: Mail: _____

b) NIF/NIPC: _____

Sede/Endereço: _____

Tel.: Fax: Mail: _____

c) _____

NIF/NIPC: _____

Sede/Endereço: _____

Tel.: Fax: Mail: _____

d) NIF/NIPC: _____

Sede/Endereço: _____

Tel.: Fax: Mail: _____

(...)

17. Documentos (declarações) anexos:

(art.º 15.º, n.º 3 do Dec. Lei n.º 273/2003 de 29/10)

- ...Declaração do(s) autor(es) do projeto;
- ...Declaração do coordenador de segurança em projeto;
- ...Declaração da entidade Executante;
- ...Declaração do coordenador de segurança em obra;
- ...Declaração do fiscal ou fiscais da obra;
- ...Declaração do diretor técnico da empreitada;
- ...Declaração do representante da entidade executante;
- ...Declaração do responsável pela direção Técnica da Obra.

O Dono da Obra

Data

DECLARAÇÕES (previstas nas alíneas a) e b) do nº3 do art.º 15º

do Decreto-Lei nº 273/2003, de 29/10)

DECLARAÇÃO DE AUTOR DO PROJECTO

..... (indicar nome, habilitação académica, bilhete de identidade, nº de identificação fiscal, domicílio e, se for o caso, nome da associação pública de natureza profissional em que se encontra inscrito), declara, para efeitos do disposto do disposto na **alínea a) do n.º3 do art.º 15º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro**, que é **Autor do Projecto** de..... (conforme a responsabilidade assumida no projecto), relativo à obra..... (indicar natureza e utilização previstas), a realizar em.....e cujo dono da obra é..... (indicação do nome e domicílio ou sede).

.....,..... de de 200...

..... (Assinatura, conforme B.I)

DECLARAÇÃO DO COORDENADOR DE SEGURANÇA EM PROJECTO

..... (indicar nome, habilitação académica, qualificação profissional, bilhete de identidade, número de identificação fiscal, domicílio e, se for o caso, nome da associação pública de natureza profissional em que se encontra inscrito), declara, para efeitos do disposto na **alínea a) do n.º 3 do art.º 15º do Decreto-Lei n.º273/2003, de 29 de Outubro**, que é o **Coordenador de Segurança em Projecto**, da obra..... (indicar natureza e utilização previstas), a realizar eme cujo dono da obra é.....(indicação do nome e domicílio ou sede).

..... de de 200...

..... (Assinatura, conforme B.I)

ANEXO 2 – RELATÓRIOS MAIS
SIGNIFICATIVOS
DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA

Relatório 3 – 23-01-2013

- Demolição de paredes de alvenaria de tijolo cerâmico maciço, com o desmonte das paredes, a ser executado de forma faseada de modo a garantir-se a remoção dos tijolos para armazenamento, e posterior reutilização para substituição de elementos danificados nas paredes.
- O Arquiteto coordenador de projeto reutilizar os tijolos que estão degradados, de forma a manter uma ideia de ruína na fachada a ser recuperada. Foi proposto que previamente à execução da pintura fosse aplicado nas paredes um primário de base aquosa com propriedades aglomerantes para criar uma camada protetora dos tijolos.
- As terras provenientes da desmatção e limpeza dos terrenos foram levadas a vazadouro, tendo sido demolidos todos os muros que estavam assinalados nas plantas de pormenor e no caderno de encargos. Da demolição resultaram materiais que podem ser reutilizados na obra, como é o caso da calçada, 11x11x11 (cm) que foi devidamente armazenada e acondicionada dentro do estaleiro.
- No seguimento das demolições foram montados andaimes em volta das paredes existentes de tijolo cerâmico maciço a recuperar, tendo-se iniciado a remoção dos rebocos existentes e a limpeza de juntas.
- Foram efetuadas as delimitações da edificação e a marcação dos níveis de metro.
- Foi verificada a verticalidade das paredes e a sua esquadria para se poder efetuar a marcação das fundações e alinhamentos das paredes, e se necessário (como se demonstra em desenho em anexo – havendo um desvio de 0,50° - aceite pelo dono de obra) realinhar as novas paredes de forma a garantir o cumprimento do projeto de arquitetura. Note-se que, o desalinhamento de 0,5° em 25m cria um desvio de aproximadamente 22cm.
- As árvores assinaladas no projeto foram abatidas, tendo em alguns casos sido transplantadas para outras zonas do Concelho, onde foram reintroduzidas na envolvente.

- Foram detetadas as seguintes patologias nas paredes existentes:

1. Dado a sua utilização (curral), existe um elevado grau de concentração de nitratos nas paredes, que foram responsáveis pela deterioração das argamassas do reboco;
2. A erosão do tijolo cerâmico maciço dever-se-á provavelmente a uma má “cozedura” do mesmo, que se encontra em avançado estado de deterioração, apresentando-se em algumas zonas totalmente desagregado. Verifica-se que o tijolo se desagrega ao toque, o que levantou algumas preocupações no que diz respeito à sua utilização, visto o Arquiteto pretender preservar os tijolos cerâmicos em vez, de os substituir;
3. Rotação da parede por assentamento diferencial da fundação, com fendilhação orientada a 45°, evidente;
4. Foram detetados antigos drenos das fundações das paredes de alvenaria, contudo estavam entulhados o que provocou a estagnação das águas na base a sua subida por capilaridade pela parede, arrastando nitratos e sulfatos para a mesma, degradando argamassa e tijolo;
5. Notou-se também a existência de fungos nas cimalthas das paredes e a existência de raízes e troncos de árvores de dimensão média ligados a algumas paredes;

Relatório 4 – 30-01-2013

- Após a desmatção do terreno, houve necessidade de efetuar a sua limpeza, de forma a permitir o bom desenrolar dos trabalhos, tendo sido efetuada a marcação de pontos de topografia em toda a zona de intervenção e marcas de nível em paredes.

- Iniciou-se a execução das plataformas das rampas que irão dar acesso ao novo edifício de apoio à Casa Museu, deixando folga para os revestimentos finais das mesmas.

- Dado que a Casa Museu dos Patudos, se deverá manter aberta a visitantes durante toda a intervenção, foi necessário criar circulações de segurança para as pessoas, através de sinalética adequada e caminhos de circulação delimitados para o efeito.

- Efetuou-se o levantamento das infraestruturas existentes no Museu, e a forma como poderiam ser aproveitadas, ou desativadas. Nesta fase, surgiram dificuldades relacionadas com o projeto de execução, nomeadamente:

1. O projeto não prevê a manutenção da iluminação noturna existente, o que criou um conflito com o sistema de vídeo vigilância (CCTV) instalado no Museu. Desta forma foi necessário promover uma reunião com a Niscayah (empresa responsável pelo sistema) com a finalidade de se propor a alteração do sistema de CCTV, para que possa operar com um índice de iluminância menos intenso, conforme previsto no projeto de execução. A proposta apresentada pela Niscayah prevê o aumento do número de câmaras de vídeo vigilância e do sistema em circuito fechado de televisão, do Museu;
2. Foi necessário prever a ampliação da zona de calçada, pois o acesso previsto não é suficiente para a circulação de pessoas com dificuldades motoras na entrada principal do Museu. É necessário portanto contabilizar trabalhos a mais e a menos;
3. Foram detetadas caixas de esgotos que não estavam assinaladas como existentes e que resultam de ligações do Campo de Futebol, adjacente ao Museu, cujo traçado se situa no interior do espaço a intervencionar e que deve ser desviado;
4. Foram previstos negativos para a passagem de ramais de eletricidade, com capacidade para alimentar o novo edifício. No entanto é necessário retirar os postes de eletricidade que iluminam a zona da adega do Museu, o que não estava previsto. (os postes coincidem com o muro a executar). Foram aplicados no decorrer dos trabalhos, os negativos necessários à passagem desses cabos, da responsabilidade da CMA;
5. Durante a escavação junto ao polo enológico, verificou-se que a cota final do pavimento iria deixar as fundações do edifício visíveis (nomeadamente vigas de fundação e topo das sapatas), implicando a execução de trabalhos a mais, sendo necessário efetuar o saneamento do betão e enchimento com alvenaria de blocos de cimento em alguns pontos deste elemento construtivo, bem como o revestimento da parede em reboco, devendo executar-se pintura de acabamento;
6. O ramal de ligação existente, em fibrocimento, que abastece a Casa Museu, apresenta fraca resistência, rompendo sucessivamente no decorrer dos trabalhos de

limpeza dos terrenos. Desta forma propôs-se a sua substituição, tendo o empreiteiro apresentado orçamento para os trabalhos, que foram aprovados pelo executivo da CMA.

Relatório 5 – 05-02-2013

- A modelação do terreno foi efetuada com terras provenientes de escavações. Estes solos apresentam-se com características arenosas, misturadas com siltes e argilas, tendo sido executadas várias sondagens ‘in situ’ para avaliação das suas características no que respeita à sua capacidade resistente relativamente às cargas na base das sapatas;
- O desenvolvimento do edifício faz com que a sapata a noroeste estivesse assente sobre o aterro da rampa, pelo que se irá proceder à sua fundação a cota inferior até se encontrar solo com capacidade resistente adequada;
- A rampa de acesso sul ao edifício, será parcialmente desenvolvida em aterro, sendo a maior parte da mesma desenvolvida em escavação. Desta forma será necessário proceder à sua correta compactação para não se desenvolverem fissuras após a sua construção, evitando-se assim assentamentos diferenciais;
- Será necessário tomar as devidas precauções no que diz respeito à adequada compactação dos solos de fundação dos muros de suporte destas mesmas rampas, uma vez que também as sapatas destes muros se irão desenvolver sobre aterro não consolidado, recente e proveniente de terras de escavação ‘in situ’.

Relatório 6 – 06-02-2013

- A fiscalização da C.M.A. detetou a existência de algumas incongruências no levantamento efetuado por parte da equipa de Projeto de Arquitetura, nomeadamente:

1. O alinhamento da calçada do novo pavimento exterior, foi elaborado a partir do alinhamento existente da calçada em frente da saída da Casa Museu (Ver Figura 33 – Alteração de alinhamento da Calçada junto à Saída da Casa Museu – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra) o que cria um problema de acesso ao Museu

em dias de chuva, obrigando os visitantes a permanecer fora do pavimento calcetado, sujeitos a águas provenientes do telheiro da entrada.

- Por outro lado estava previsto um sumidouro de água junto à entrada, e que devido à modelação do terreno com inclinação no sentido da mesma, poderia criar condições para que ocorresse acumulação de águas nessa zona, com possibilidade de escoamento para o interior do Museu;

i) Após o exposto, o Arquiteto coordenador de projeto concordou com a alteração do alinhamento da calçada, criando desta forma um novo patamar de entrada para o Museu, à custa de uma nova modelação do terreno, que deve ser tida em conta por parte do Empreiteiro (as novas peças desenhadas foram fornecidas pelo projetista, pelo que se teve de proceder à atualização das peças desenhadas).

ii) Visto a calçada e o saibro terem pendentes opostas, ao alterar o alinhamento da calçada, avançando-a 1 metro, a cota do lancil em chapa Corten vai situar-se a uma cota inferior relativamente à situação inicial, o que provocará uma alteração à modelação das cotas do saibro (necessário proceder a atualização de peças desenhadas);

2. Foi efetuado o levantamento das infraestruturas elétricas e de segurança existentes na entrada norte do Museu, para avaliar as condições previstas em projeto e as que estão efetivamente no local. Foi detetada a necessidade de eliminar um poste de abastecimento elétrico às carpintarias e adega, pelo que falta prever alguns negativos para a passagem dos cabos enterrados passando-os pelas caixas de visita existentes (materiais a fornecer pela C.M.A. e fora do âmbito da empreitada). Foi colocado tubo PVC 4kg Ø90;

3. Foi detetada a necessidade de executar a ligação dos esgotos provenientes da adega aos existentes no Museu, pelo que se efetuou o levantamento das condições existentes dentro da adega para a passagem dessas tubagens em tubo PVC 4kg Ø125 – estes Trabalhos estão fora do âmbito da empreitada;

Relatório 7 – 07-02-2013

Dadas as diversas patologias nas paredes de alvenaria já anteriormente mencionadas, verificou-se que dado o seu avançado estado de deterioração era aconselhável solicitar

ao projetista de estruturas, parecer sobre o estado das mesmas e se havia necessidade de alterar a sua forma de consolidação.

Da reunião surgiram as seguintes questões:

1. O coordenador de projeto pretende manter a leitura de ruína da fachada, pelo que desta forma vão reutilizar-se os tijolos degradados pela erosão, substituindo apenas aqueles que de alguma forma, estejam num estado tal, que não permitam o adequado suporte ao revestimento final, ou que interfiram em algumas zonas dos vãos exteriores a reconstruir;

i) Do ponto de vista estrutural o projetista concordou com a solução de tentar rodar a parede que sofreu assentamento diferencial através de um sistema de macacos hidráulicos, que provocaria a rotação da parede em torno de um ponto junto da base (no entanto esta solução foi mais tarde descartada uma vez que ao impor a rotação na parede surgiram fissuras orientadas a 45°, o que estava a danificar ainda mais a parede – foi proposta uma solução que consistia em desmontar todo o troço de parede danificado, e efetuar um reforço da fundação. Foi esta a solução executada tendo a reconstituição da parede sido efetuada com tijolos provenientes da demolição desse mesmo local. As argamassas utilizadas foram à base de cal;

ii) Foi selecionado o revestimento à base de cal, cimento e areia lavada ao traço 1:1: 4 por parte do Arquiteto coordenador de projeto;

iii) A fiscalização informou que a manutenção dos tijolos degradados não foi prevista em caderno de encargos, não tendo sido consideradas as características técnicas para a consolidação das fachadas. Levantou-se a questão de no caso de surgirem patologias no revestimento na fase de garantia, pode criar-se imputação de responsabilidade ao empreiteiro. Foi sugerido que o projetista avaliasse as características técnicas desta solução a qual deverá ser mencionada numa ata de reunião;

2. No local detetou-se que a existência de contrafortes nas paredes iria criar um desvio de 20 cm na estrutura do edifício, alterando o posicionamento das sapatas, das vigas de fundação e dos pilares. Este levantamento não foi efetuado pela equipa de projetistas, criando um contratempo no desenvolvimento dos trabalhos, sendo necessário efetuar a retificação dos projetos das especialidades envolvidas (Arquitetura e Estrutura);

Relatório 8 – 08-02-2013

No seguimento dos trabalhos foi necessário efetuar peritagens adicionais às instalações pré existentes de comunicações, rede elétrica e rede de abastecimento de água. Nesta fase foi possível detetar:

1. Existência de tubagem para passagem de fibra ótica para o Museu. A tubagem encontra-se em espera numa caixa fora do limite da propriedade, sendo necessário concluir a ligação para o seu interior, através de uma nova caixa já dentro dos limites onde se encontra também tubagem em espera. Nesse ponto será possível efetuar a ligação entre ambas e dar seguimento à infraestrutura de fibra ótica (trabalhos não contemplados na empreitada - Ver Figura 34 – Pré-instalação de Infraestruturas para Fibra Ótica - Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra);
2. Na preparação dos trabalhos de limpeza do poço, surgiu uma questão relacionada com o abastecimento de água à cisterna de rega. Uma vez que existe um poço, que já era utilizado na rega das hortas do Museu, seria interessante avaliar a capacidade do mesmo para fornecer os 15 m³ diários que são necessários para rega, abdicando assim da execução do furo de captação de água. Ficaria prevista toda a pré instalação caso viesse a ser necessário, no entanto a sua não execução seria contabilizada como trabalhos a menos, o que poderia equilibrar-se do ponto de vista económico com trabalhos a mais já detetados. Como tal, procedeu-se à execução de bombagens para avaliar a capacidade de recuperação do poço, de modo a ser avaliada a sua capacidade;
3. A abertura de sapatas dos muros de contenção iniciou-se nesta fase de obra, e com ela uma preocupação da não existência prevista de drenagem no tardo dos mesmos, que interessa garantir de forma a reduzir a pressão hidrostática. Este trabalho será contabilizado como adicional à empreitada base. Os muros existentes apresentam uma perda de verticalidade que no seu topo atinge 10 cm;
4. Executou-se a abertura de valas para a implantação de tubagem de águas pluviais e rede de abastecimento de água de rega.

Relatório 9 – 22-02-2013

No seguimento da empreitada, estão a ser executados nesta fase, os trabalhos abaixo descritos:

1. Continuação de abertura de valas para a passagem de tubagem de eletricidade e abastecimento de água, conforme traçado definido em projeto, com a marcação dos pontos de rega onde vão ser instalados os sprinklers ou dispersores do tipo “rainbird” e onde vão situar-se as válvulas de secionamento do sistema. As infraestruturas de eletricidade e de comunicações estão em curso sendo que à data da elaboração do relatório de obra ainda persistiam dúvidas relativamente ao Quadro Geral de Eletricidade do Museu (que mais tarde se veio a verificar necessitar de reformulação – contabilizada como trabalho adicional);
2. Após reunião com os projetistas em obra, ficou definido que será necessário avançar com o furo de abastecimento de água, pelo que foi solicitado à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) o licenciamento do mesmo através da plataforma SILiAmb, em que foram introduzidos os dados de projeto, localização e entidade executante (a sua execução foi aprovada pela APA – ver minuta de aprovação no Anexo 6 – APA – Autorização para utilização de recursos hídricos);
3. Foi colocada à equipa de projetistas a questão da drenagem de tardoz dos muros de contenção de forma a reduzir a pressão hidrostática dos muros, aspeto omissos no projeto de execução. Foi definido que poderiam ser aplicados barbacãs para a passagem de água, e aliviar a pressão nos muros (estes trabalhos fizeram parte de uma informação de trabalhos a mais que foi enviada à reunião de Câmara Municipal de Alpiarça e que foram aprovados – fazia parte da mesma informação uma sugestão por parte da fiscalização para a instalação de drenos e que não foi aprovada, por razão de custos);
4. Executaram-se as caixas de drenagem de águas pluviais - conforme desenhos de pormenor, no Anexo 7 – Pormenor de caixas de drenagem de águas Pluviais;
5. Foi detetado o nível freático acima do espectável quando da escavação da sapata do muro MUR13, que pode por em causa a estabilidade do mesmo, sendo que foi proposto o seu reforço em informação a enviar à Câmara Municipal de Alpiarça, como

trabalhos a mais – o seu reforço implica a execução de um maciço em betão ciclópico, solução esta proposta pelos projetistas;

6. Através das escavações efetuadas foi possível inspecionar visualmente os estratos de solo no local, que apresentam uma camada superficial arenosa com camadas inferiores em que surgem terrenos com características argilosas pelo que se sugeriu precaução na compactação dos terrenos no local, pela existência de estratos argilosos (de grande plasticidade) e pela saturação do solo (ocorrência de chuvas intensas);

7. Iniciou-se a execução da armação do aço para as sapatas, estando todo o aço aplicado em conformidade com as fichas técnicas;

8. Estão a ser instaladas as tubagens do sistema de rega até à zona onde será instalada a cisterna e todo o sistema de bombagem de rega. Estes trabalhos implicam a execução de valas, colocação dos tubos em camada de areia, compactação e aplicação de uma fita de sinalização de cor azul, colocação de nova camada de areia sobre a tubagem instalada, preenchimento da vala com terra cirandada e compactação;

9. Para todos os trabalhos de instalação do sistema de vídeo vigilância (CCTV) que não estavam previstos no projeto foram deixados negativos enterrados para passagem futura dessas infraestruturas. Foi também deixada a infraestrutura para a passagem de alimentação elétrica à adega;

10. Foi efetuada a substituição do ramal de abastecimento de água ao Museu, Adega e Pólo Enológico, que estava completamente obsoleta e degradada, ficando assim apta ao abastecimento das novas infraestruturas (essa substituição foi contemplada em trabalhos a mais – visto ter sido detetado no decorrer de obra que a anterior rede de abastecimento de água já não apresentava capacidade resistente às cargas decorrentes do movimento de terras e da compactação dos solos)

- De salientar que neste data foi efetuado o levantamento de todos os trabalhos a mais, e erros e omissões, tendo sido redigida uma informação dirigida à Câmara Municipal de Alpiarça com o intuito de se elaborar um aditamento ao contrato, que contemplasse os trabalhos extra. Todos os trabalhos descritos são críticos no desenrolar da obra, pelo que foi assumido pela fiscalização a sua importância tendo sido dado ordem ao empreiteiro para a execução dos mesmos (tendo o executivo Camarário aprovado esse procedimento);

Relatório 10 – 28-02-2013

Até à presente data os trabalhos desenvolvidos sobre organização e documentação da obra são os seguintes:

1. Articulação entre projetista e empreiteiro da aprovação dos materiais a aplicar em obra. A escolha dos materiais é proposta pelo empreiteiro, e é enviada ao projetista para análise e aprovação.

Após aprovação por parte do projetista, que emite parecer concordante sobre os materiais propostos, é elaborada uma minuta, com a descrição dos mesmos, juntando-se ficha técnica que fica catalogada para futuramente se efetuar o dossier técnico da obra;

2. Análise dos autos de medição, com verificação das medições realizadas pelo empreiteiro. Se essas medições estão de acordo com as quantidades apuradas pela fiscalização, confirma-se que estão efetivamente aplicadas em obra. Os autos de medição são validados e o empreiteiro é formalmente informado que pode emitir fatura desses trabalhos;

3. Arquivo de todos os contactos efetuados entre as partes intervenientes em obra;

4. Controlo de subempreiteiros presentes em obra, e conciliação com o coordenador de segurança da Comunidade Intermunicipal da Lezíria do Tejo (CIMLT) e a Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT);

5. Análise das atas de obra e arquivação das mesmas;

6. Elaboração de informações para reunião de Câmara e participação nas mesmas;

7. Acompanhamento do desenvolvimento dos trabalhos em obra e elaboração de um registo fotográfico;

Até à data de 28/02/2013, desenvolveram-se os trabalhos abaixo descritos:

1. Foi efetuada a compactação dos solos de fundação das sapatas dos muros de contenção conforme os desenhos de pormenor da estrutura (Anexo 8 – Pormenor de sapatas de fundação do Edifício de Apoio);

2. Deu-se início à execução das armaduras das sapatas (vulgo armação dos “cestos”) corridas dos muros MUR2;

3. Foi detetado um desvio do muro MUR2 existente, que evidencia anomalias que podem futuramente fazê-lo colapsar. Foi proposta a sua substituição, dando continuidade ao existente (a equipa projetista está de acordo de manter o pormenor construtivo do muro neste desenvolvimento);
4. Continuação da aplicação das tubagens de rega e a sua ligação à zona da cisterna, e das restantes infraestruturas;
5. Foi rececionada a tubagem (tubo corrugado) para a passagem de infraestruturas enterradas de comunicações;
6. Foi colocada em pressão (vulgo à carga) a nova infraestrutura de abastecimento de água ao Museu, Adega e pólo de enologia;
7. Prosseguiram as reparações das juntas das paredes existentes;
8. A zona de escavação da sapata do muro MUR13 encontra-se completamente submersa, tendo já sido sugerido o reforço desta zona para a execução da sapata do muro de contenção;
9. Foi necessário retirar a lona publicitária nos muros MUR1 e MUR2 para o bom desenvolvimento dos trabalhos, pelo que a fiscalização solicitou aos serviços camarários a sua remoção.
10. Foi solicitada a elaboração de um novo projeto de execução do quadro geral de eletricidade do Museu, que pudesse conter todos os circuitos do espaço do Museu (Casa Museu, Adega, pólo de enologia, novo edifício de apoio, quadro de arranjos exteriores, e circuitos de reservas, equipadas e não equipadas com proteções). Foram solicitadas propostas de preços à equipa projetista e a outra entidade externa para comparação dos valores apresentados;

Relatório 11 – 04-03-2013

No seguimento da empreitada, realizaram-se os seguintes trabalhos:

1. Após a aplicação do betão de limpeza da classe de resistência C12/15 nas sapatas dos muros MUR2 e MUR8, colocaram-se as armaduras das sapatas no local, dando especial atenção aos empalmes de ligação elas. Foram aplicados espaçadores de aproximadamente 5cm, tendo sido detetado que em algumas zonas devido às chuvas as

terras tinham invadido as zonas a betonar. Todas essas zonas foram limpas e saneadas antes da execução da betonagem;

2. Foi aplicado betão de classe de resistência C25/30 – e classe de exposição ambiental XC2 conforme especificado no projeto de execução de estrutura, tendo sido preparadas amostras para ensaio, e efetuou-se ainda o teste de abaixamento do betão através do Teste do Cone de Abraams, e para uma classe de consistência S3 o abaixamento foi de 120 mm (Ver Figura 35 – Teste de Cone de Abraams – Abaixamento 120 mm (Classe de consistência S3) – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra;

3. Iniciou-se a marcação da zona a escavar e as escavações das sapatas do Edifício de Apoio. Continuação da escavação para execução das armaduras de aço das sapatas do muro MUR4;

Relatório 12 – 07-03-2013

No seguimento da empreitada, realizaram-se os seguintes trabalhos:

1. Executou-se a abertura do fosso para a instalação da Câmara de bombagem e quadro de máquinas para a cisterna. Foram deixados todos os tubos do sistema de rega em espera;
2. Deu-se continuação à execução de armaduras das sapatas de fundação do muro e contenção MUR4;
3. Foi demolido o muro MUR2 existente que apresentava sinais de degradação com possível colapso, e dar-se-á continuação do muro MUR2 com o pormenor definido em projeto (ver Anexo 9 – Pormenor de muro - MUR2) (foi apresentado em trabalhos a mais em reunião de Câmara – aprovado);
4. Foi executada a alvenaria em bloco de cimento 25X50X20 (cm, cm, cm), e início da execução das armaduras dos pilares, nos empalmes que foram deixados com os comprimentos de amarração, em espera;
5. Iniciou-se a cofragem dos pilares através do método de confinamento – a betonagem é efetuada utilizando as paredes envolventes como cofragem de betonagem. Neste processo foi necessário efetuar a desmontagem das zonas da parede onde serão montadas as armaduras de aço, removendo os tijolos cerâmicos maciços. Após a

aplicação das armaduras colocam-se os espaçadores e executa-se a cofragem da fase que não tem alvenaria. A betonagem é realizada no final deste processo;

6. Foi efetuada a pintura das sapatas com tinta betuminosa, conforme descrito no caderno de encargos, para impermeabilizar as faces do betão, minimizando ao máximo o contato com o solo, de modo a prevenir a absorção de água por capilaridade através dos elementos de betão, o que poderia provocar o aparecimento de humidades nas paredes; Foi retirada a lona da Casa Museu dos Patudos por parte dos serviços camarários.

Relatório 13 – 13-03-2013

No seguimento dos trabalhos, deu-se desenvolvimento ao reforço da base de fundação do muro MUR13:

1. Iniciou-se a drenagem da fundação e a aplicação de lajetas de pedra e enrocamento para criar uma base/plataforma mais consistente para se poder trabalhar em segurança;
2. Aplicou-se uma manga plástica sobre o enrocamento de base para não permitir a ascensão da água impermeabilizando a base da mesma, e não permitindo a contaminação do betão ciclópico que será aplicado para reforço da fundação;
3. Iniciou-se a aplicação de Betão da classe C12/15 ao qual foi sendo adicionado o enrocamento que fará parte do betão ciclópico. O betão não foi vibrado, uma vez que o próprio impacto do enrocamento a ser introduzido, provoca o abaixamento do betão com a libertação do ar no seu interior;
4. Depois da cura do betão serão então retomados os trabalhos de execução do muro de suporte MUR13;

Relatório 14 – 14-03-2013

No seguimento da empreitada, realizaram-se os seguintes trabalhos:

1. Continuação da aplicação de bloco de cimento, aplicação de armaduras de pilares e vigas de coroamento do muro MUR8;

2. Executou-se a betonagem do primeiro troço do muro MUR8, e após a descofragem foram detetadas algumas irregularidades na face descofrada do betão que apresentava anomalias. Entre elas, o recobrimento insuficiente da armadura, segregação da mistura de betão com separação da calda de cimento e da brita, e o aparecimento de cavidades - “chochos” na face do betão. Estas situações podem ter ocorrido pelo excesso de vibração do betão, dado a betonagem dos pilares ter ocorrido ao mesmo tempo que as vigas de coroamento. Foi solicitado ao empreiteiro a regularização da situação através da picagem das zonas afetadas e a aplicação de uma argamassa não retrátil de alta resistência para conferir a mesma resistência que a solicitada no projeto de estrutura, evitando a sua demolição;
3. Deu-se continuidade aos trabalhos de armação e cofragem do MUR8, com a aplicação da armadura das vigotas e dos pilares para o segundo nível do muro;
4. Foi executada a sapata do muro MUR13 sobre o reforço de fundação em betão ciclópico. Procedeu-se também à sua pintura com tinta betuminosa;
5. Iniciou-se a cofragem do muro MUR2 com a colocação da armadura de aço, e a cofragem metálica com painéis do tipo contraplacado DOKA. Para espaçadores foi preconizado em obra uma solução que passou por colocar uma calda à base de cimento e areia em cuvetes 7x7x5 (cm, cm, cm), aplicando um arame recozido com 30cm de comprimento dobrado ao meio no seu interior, ficando duas pontas com mais ou menos 10 cm no exterior para posteriormente se atar ao varões de aço e assim proporcionar um espaçamento apropriado e com acabamento idêntico ao próprio muro (Ver Figura 36 – Execução de espaçadores em argamassa de cimento para aplicação nos elementos de betão armado - Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra);
6. Foi betonada a sapata do muro MUR4, no primeiro troço;
7. Iniciou-se a cofragem das vigas de fundação VE1, e a aplicação de betão de limpeza. Conforme solicitado na revisão de projeto foi alterada a espessura da base de fundação das sapatas, considerando-se 40 cm para a espessura do betão de limpeza;
8. Foram também rececionadas as bases para fixação dos pilares metálicos em chapa galvanizada com varões roscados, que irão ficar embebidos no betão da sapata, e que irão promover uma boa fixação da base dos pilares metálicos à fundação (as pontas de varão roscado que vão ficar embebidos na sapata, vão por sua vez ficar soldados à

armadura das sapatas para não se deslocarem quando se estiver a betonar, ficando fixas e centrados nos eixos definidos no projeto de execução);

Relatório 15 – 12-03-2013

Foi solicitada a reposição das ligações de fibra ótica por parte dos serviços da Câmara Municipal, que deverão cumprir o abaixo descrito:

1. Criação de uma caixa para receção do cabo de fibra junto da placa de sinalização do Concelho de Alpiarça, cabo esse que deverá ser encaminhado pelo poste que lhe está adjacente;
2. O negativo está já a atravessar a estrada principal de Alpiarça e é rececionado numa caixa de pavimento, de onde sai até chegar à caixa de visita da rede de gás que dá entrada no Museu, cerca de 100m mais abaixo, junto ao MUR1;
3. Junto à caixa de visita da rede de gás deve ser executada uma sondagem para receber o tubo que vem da parte superior, e uma nova caixa de pavimento que deverá ser ligada ao tubo em PVC que se encontra no tardo do muro como se ilustra nas fotografias da Figura 34 – Pré-instalação de Infraestruturas para Fibra Ótica - Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra;
4. A ligação da fibra ótica deverá ser posteriormente executada pelos serviços camarários;

Relatório 16 – 14-03-2013

No seguimento da empreitada, realizaram-se os seguintes trabalhos:

1. Continuação da betonagem dos muros MUR2 e MUR8. O avanço das cofragens foi realizado por meios mecânicos;
2. Foi colocado betão de limpeza em todas as sapatas do edifício, tendo sido anteriormente executada a sua base em areão, previamente compactada. Executou-se a betonagem das vigas de fundação VE1 em simultâneo com as sapatas S3, tendo sido colocadas as armaduras nas sapatas S1, S2, S4, S5, SC1, SC2 e SC3;

3. Após a aplicação das cofragens nas sapatas S1, S2, S4, S5, SC1, SC2 e SC3, procedeu-se à betonagem das mesmas, sendo que após a sua cura se procedeu à pintura com tinta betuminosa;
4. Após a betonagem das sapatas deu-se continuidade aos trabalhos com a cofragem dos plintos, tendo as bases para a aplicação dos pilares metálicos ficado embebidos dentro da sapata, promovendo a ligação entre a armadura e os varões roscados da base através de soldadura, para que não se desviassem do alinhamento final (Ver Figura 37 – Pormenores de aplicação dentro das sapatas de fundação dos arranques para pilares metálicos – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra);
5. Deu-se início aos trabalhos de armação de aço, cofragem e betonagem da laje de soleira da zona de bombagem;
6. Iniciou-se a remoção das bermas de cimento que faziam parte da antiga configuração da calçada, bem como a remoção da calçada 5x5x5 (cm, cm, cm) (trabalho executado pelos serviços da Câmara Municipal de Alpiarça);
7. Relativamente à parede de alvenaria resistente que tinha sofrido rotação, dada a impossibilidade demonstrada de repor a sua verticalidade através da imposição de uma rotação em sentido contrário – tendo-se verificado que as juntas se estavam a danificar devido aos esforços de tração que lhe estavam a ser impostos – optou-se por manter a rotação da mesma, criando um reforço da fundação e preenchendo a junta com materiais compatíveis com os existentes no local (calda de argamassa à base de cal, cimento e areia ao traço 1:0,5:6 – foi utilizada uma razão de água ligeiramente superior ao utilizado nas argamassas, para facilitar a impregnação da mesma dentro da fenda). Foi ainda reconstruída a ombreira (incluindo o reforço estrutural previsto no projeto de estrutura) para o posicionamento dos caixilhos, promovendo o seu perfeito alinhamento;

Relatório 17 – 27-03-2013

No seguimento da empreitada, realizaram-se os seguintes trabalhos:

1. Foram solicitadas as amostras dos materiais a utilizar nas cadeiras do auditório, e a preparação das infraestruturas que serão necessárias para instalar 140 cadeiras (número superior às 112 cadeiras previstas em projeto);

2. O Arquiteto coordenador de projeto solicitou a alteração de pele sintética para pele autêntica, sendo que a fiscalização não se opôs desde que tal não representasse um custo adicional para a CMA.

No entanto foram deixadas salvaguardas em ata de obra, pois o aumento dos lugares no auditório numa segunda fase, significa ter colorações ligeiramente diferentes nas cadeiras do auditório, pois as cadeiras mais usadas terão uma ligeira alteração da sua cor, uma vez que o revestimento das cadeiras é em pele branca;

3. De realçar que não faz parte do objeto de contrato o mecanismo automatizado que faz recolher as cadeiras, sendo o sistema a instalar, manual;

Relatório 18 – 28-03-2013

No seguimento da empreitada, realizaram-se os seguintes trabalhos:

1. Procedeu-se ao fecho do vão em alvenaria de bloco de cimento de 20x50x25 (cm, cm, cm) assente com argamassa não retráctil, com os blocos a serem preenchidos com a mesma argamassa de assentamento, resultando blocos maciços. Posteriormente procedeu-se à execução de reboco com mistura de cal para criar o recobrimento dos blocos;

2. Foi executada a armação de aço das paredes e sapatas do edifício de apoio, e correspondente cofragem. Foram deixados os arranques dos pilares metálicos, que ficaram soldados nas armaduras das sapatas, para que quando se estiver a betonar não saiam do alinhamento definido no projeto de execução;

3. Na execução da continuação do muro MUR2 foram deixados dentro da cofragem, negativos em poliuretano, para que no final da betonagem se proceda à sua remoção (com o auxílio de um maçarico) – formando “barcaças” para o alívio das pressões hidrostáticas ao longo do mesmo. Esta solução foi a preconizada em reunião com o projetista e arquiteto coordenador de projeto, visto não ter sido previsto qualquer tipo de drenagem no tardo dos muros no projeto de execução. No entanto foi elaborada uma informação técnica que foi apresentada em reunião da Câmara Municipal,

esclarecendo os pormenores que levaram a esta omissão de projeto, tendo sido apresentadas duas soluções:

1ª. Drenagem do tardo dos muros por meio de geodrenos;

2ª. Drenagem do tardo dos muros criando barcaças.

A solução aprovada pelo executivo camarário foi a 2ª opção, por ser a mais económica, tendo a mesma o aval favorável do projetista, uma vez que inicialmente não contemplava qualquer tipo de drenagem para estes elementos construtivos;

4. Continuação da execução dos muros MUR2 e MUR13, com armação de aço, cofragem e betão. Posteriormente, será aplicada pintura betuminosa, nas zonas em contacto com o solo;

5. Armação de aço e cofragem da casa de bombagem;

6. Descofragem das vigas de fundação, e pintura das mesmas com pintura betuminosa.

Relatório 19 – 04-04-2013

Tem-se constatado que as condições climatéricas estão a atrasar de forma substancial o desenvolvimento dos trabalhos, não permitindo o seu desenvolvimento em condições de segurança. Assim:

1. As condições do terreno não permitem a circulação de pessoas em segurança, sendo que os desvios necessários para chegar aos locais de trabalho colocam em perigo os trabalhadores;

2. As máquinas têm dificuldade em circular nas zonas definidas na planta de estaleiro, pelo que se verificam atrasos no desenvolvimento dos trabalhos;

3. A saturação dos solos impossibilita a sua correta compactação, pelo que a fiscalização sugere a suspensão de todos os trabalhos desta natureza;

4. A escorrência das águas superficiais provoca o deslizamento de terras em zonas de taludes o que coloca em perigo os trabalhadores que estão a desenvolver trabalhos nessas frentes de obra, na execução de muros de suporte de terras;

Apesar do anteriormente referido, foi possível executar os seguintes trabalhos:

1. Executou-se a base para o assentamento da pedra calcária que fará o acesso ao Pólo Enológico;
2. Foram apresentadas duas amostras para a estereotomia da calçada (Ver Figura 38 – Amostras de Calçada – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra. Note-se que ambas as amostras foram reprovadas) – ficou o empreiteiro de apresentar nova proposta ao Arquiteto coordenador de projeto, que foi posteriormente aprovada;
3. Alteração do tubo de escoamento de águas pluviais que se encontra na parede, para dentro da caixa de águas pluviais que lhe está adjacente, recolhendo as águas, evitando que as mesmas sejam descarregadas sobre a calçada;

Foi redigida uma informação ao Presidente de Câmara, para que o prazo de execução da obra seja prorrogado, prevendo-se a sua conclusão no final do mês de Julho. Esta informação deverá seguir também para a CIMLT, visto a obra ser financiada por fundos do QREN e INALENTEJO, devendo ser solicitado uma prorrogação excecional devido às más condições atmosféricas que se têm sentido na região, que provocaram inundações e criaram constrangimentos ao bom desenvolvimento da obra.

Tal suspensão dos trabalhos está prevista no articulado dos artigos 365º e 366º do Código dos Contratos Públicos (CCP) – pelo dono de obra nos termos da alínea a) do artigo 365º do CCP, e pelo empreiteiro nos termos da alínea a) do nº3 do artigo 366º do CCP.

Relatório 20 – 10-04-2013

No seguimento da empreitada, realizaram-se os seguintes trabalhos:

Continuação dos trabalhos exteriores da Casa Museu dos Patudos e do Edifício de Apoio com o seguinte detalhe:

1. Continuação da execução dos MUR4, MUR5 e MUR6, respectivamente armação e betonagem de parede e armação e betonagem das sapatas, incluindo a sua cofragem;

2. Execução da pintura das paredes que vão ficar enterradas, com tinta betuminosa;
3. Conclusão da estrutura da casa de bombagem, e preparação da zona para instalação do reservatório;
4. Foi executado o restauro do banco exterior com painel de azulejo na ala sul do jardim da Casa Museu dos Patudos com materiais compatíveis (tijolo maciço e argamassas de cal – ver Figura 39 – Reparação dos muros de banco com painel de azulejos - Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra);
5. Preparação e conclusão de lintéis no edifício de apoio. Início da compactação dos terrenos nesta zona para a receção do piso térreo;
6. Execução dos lintéis para receção das guias em aço Corten caracterizado pela sua composição com alto teor de cobre e cromo e níquel, adquirindo um cor característica avermelhada resultado da oxidação que também formará uma camada de proteção. A resistência mecânica será na faixa dos 500 mpa (limite de rutura) com alta resistência à corrosão atmosférica, que irão dar o acabamento ao pavimento em torno dos canteiros e bancos – LF1, LF2, LF3 e LF4;

Relatório 21 – 12-04-2013

No seguimento dos trabalhos, registou-se:

1. Foi proposta nova estereotomia para a aplicação da calçada, a qual foi aprovada (Ver 2.^a fotografia da Figura 38 – Amostras de Calçada – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra). As pedras de calçada 11x11x11 (cm, cm, cm) que foram removidas quando se realizou os trabalhos de limpeza do terreno, são irregulares e estão manchadas devido a colonização biológica (bolores e fungos); contudo o Arquiteto coordenador de projeto aprovou a sua aplicação conforme mostra a fotografia acima referida.
2. As vigas de fundação foram betonadas até meia altura, sendo a 2.^a fase da betonagem executada em simultâneo com o pavimento térreo de betão armado, para promover uma ligação entre os dois elementos estruturais;

3. Os arranques para os pilares metálicos que ficaram encastrados nas sapatas, estando soldados à sua armadura, foram protegidos antes da betonagem com tubos em PVC, e após a betonagem removeram-se os tubos e procedeu-se à limpeza dos varões;
4. Foi executada a escavação para a cisterna, lateralmente à casa de bombagem. A cisterna foi colocada no local, com auxílio a meios mecânicos de elevação e posteriormente foi enterrada;
5. Foi executada a betonagem das sapatas dos muros MUR4, MUR5 e MUR6;
6. Prosseguiu a pintura das paredes enterradas com tinta betuminosa no muro MUR4;
7. Prosseguiu a execução dos lintéis para receção das guias em aço Corten que irão definir o acabamento ao pavimento em torno dos canteiros e bancos – LF1, LF2, LF3 e LF4;

Relatório 22 – 16-04-2013

No seguimento dos trabalhos, registou-se:

1. Iniciou-se a execução da impermeabilização da casa de bombagem, através da aplicação de tela betuminosa APP conforme definido no Capítulo 6.2, ponto v.. Procedeu-se ao assentamento da cisterna em fibra de vidro, sobre uma camada de areia, tendo sido envolvida também por areia, promovendo a boa estabilização quando a caixa estiver preenchida, para evitar assentamentos e a danificação das tubagens de ligação entre a cisterna e a casa de bombagem;
2. Foi realizada uma reunião com o arquiteto coordenador de projeto, com a finalidade de definir o acabamento dos caixilhos e o seu alinhamento. O empreiteiro propôs a utilização de um pré-aro para se conseguir colocar o caixilho com a mesma leitura ao longo de todo o seu contorno. O arquiteto coordenador de projeto rejeitou essa proposta visto ir realçar a vista do pré-aro, sendo que se pretende ver apenas vidro. Consequentemente, solicitou que fosse “desbastado” o contorno do caixilho em torno da abertura do vão, removendo o excesso de tijolo e argamassa em alguns pontos, e compensando com enchimento de argamassa noutros pontos. Desta forma uniformizava-se o vão e seria possível colocar o caixilho com uma vista final do

envidraçado em todo o seu contorno. A fiscalização alertou que essa opção pode provocar a fratura do revestimento, uma vez que a retração das argamassas a colocar pode não ser compatível com a base, podendo provocar infiltrações em fase de garantia. Ficou definido que seria efetuado um meio fio de argamassa em torno de todo o vão (Ver Figura 40 – Pormenores de execução de meio fio em argamassa de cal, cimento e areia ao traço 1:1:4 para fixação de caixilharia de alumínio- Aplicação de Pré-aro em madeira – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra) sendo no entanto colocado um pré-aro para a fixação dos caixilhos. Visto ser uma situação de omissão não prevista em projeto, foi elaborada uma informação técnica para ser apresentada à Câmara.

As vigas de fundação do edifício ficaram concluídas, sendo que se iniciou o enchimento da caixa de pavimento com terras provenientes da escavação, distribuídas com o auxílio de retroescavadora e compactadas com um cilindro compactador (foi utilizado um cilindro de 1600kg e uma retroescavadora para fazer o espalhamento do solo a compactar, sendo que o nº de passagens previstas no caderno de encargos são as necessárias para não deixar rasto visível à vista desarmada);

4. Iniciou-se a execução dos lintéis para suporte das chapas em aço Corten, que irão separar os dois tipos de pavimentos dos espaços envolventes da Casa Museu dos Patudos (calçada e saibro estabilizado). Para facilitar a betonagem, após a escavação foi aplicado um filme plástico, tendo a betonagem sido executada contra o terreno;

5. Deu-se continuidade à execução dos muros MUR4, com aplicação de betão de limpeza, armaduras de aço, cofragem e betonagem;

6. Procedeu-se à execução de reboco de regularização na parede do pólo enológico para posterior pintura, e base para aplicação dos degraus em pedra de calcário.

Relatório 23 – 17-04-2013

Com o seguimento dos trabalhos e com a melhoria acentuada do estado climatérico, iniciaram-se os trabalhos de execução de caixa de pavimento com a aplicação de tout-venant e os demais elementos construtivos que fazem parte da envolvente da obra. Os trabalhos executados foram os seguintes:

1. Foi concluída a betonagem de todos os lintéis para base das chapas de aço Corten, que irão fazer a separação dos pavimentos dos espaços exteriores;
2. Foi aplicado “tout-venant” em camadas de 0,10m, compactadas com o auxílio de cilindro compactador para que cada camada fique suficientemente compactada (foi utilizado um cilindro de 1600kg e uma retroescavadora para fazer o espalhamento do solo a compactar, sendo que o nº de passagens previstas no caderno de encargos são as necessárias para não deixar rasto visível à vista desarmada). O material é depositado com retroescavadora e depois é espalhado, sendo a sua espessura verificada no local, procedendo-se em determinadas zonas a retificação por meios manuais (enxada e pá);
3. Após a aplicação de manta geotêxtil sob o terreno de base do pavimento térreo do edifício, foram aplicadas camadas de “tout-venant” com espessura média de 0,10m, compactada com o auxílio do cilindro descrito anteriormente com o mesmo nº de passagens, de forma a criar uma base adequada à fundação da laje de betão. Dada a existência de duas calhas onde vão correr as cadeiras do auditório, foi necessário rebaixar a caixa de pavimento nessa zona (ver Figura 41 – Pormenores de aplicação de camada base e geotêxtil - Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra);
4. Deu-se continuidade aos trabalhos de betão de limpeza, execução de armaduras de aço, cofragem e betonagem dos elementos do muro MUR4;
5. Prosseguiu-se a execução da rede de esgotos do edifício de apoio. Os elementos foram assentes sobre argamassa de cimento e areia ao traço 1:4, para melhor fixação. Foi efetuada também a infraestrutura de telecomunicações e de segurança. Foram ainda previstos negativos para a passagem destes tubos quando da execução dos lintéis de fundação;
6. Foi executada abertura cuidada da parede de tijolo para embutir os pilares de betão armado. Foram aplicadas as armaduras dos pilares para posterior betonagem. Serão aplicados varões de aço de Ø16 que farão a ligação entre a parede e o elemento de betão armado (no que diz respeito a compatibilidade de materiais, este tipo de solução deve ser evitada, contudo uma vez que o elemento de tijolo é muito pequeno o efeito será criar um pórtico de betão que depois ficará revestido pelo elemento de alvenaria existente, ficando as paredes de tijolo desprovidas de qualquer função estrutural);

7. Foi aberto o vão sul do edifício, conforme desenho de pormenor enviado pelo Arquiteto coordenador de projeto, e que se apresenta na Figura 42 – Pormenores de execução de Viga – VP2 – sobre vão exterior – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra. O verga do vão ficou escorada para evitar a abertura de fissuras ao longo da parede. Apesar de todas as precauções verificou-se o aparecimento de pequenas fissuras verticais ao longo da parede o que evidenciou uma possível instalação de tensões de corte ao longo da mesma, por efeito de arco. Conforme pormenor do projeto de estrutura, que se anexa (Anexo 10 – Pormenor viga – VP2) foi aplicado um reforço com duas vigas HEB 160 e uma chapa de aço de 5mm de espessura que ficará embebida na parede e que terá acção de suporte da mesma.

Relatório 24 – 19-04-2013

A não existência de um programa adequado de gestão de resíduos levantou algumas questões relativamente ao destino que deveriam ser dados aos desperdícios de betão e às águas de lavagem da tremonha dos camiões de betão. Por sugestão da fiscalização solicitou-se que fosse instalado um contentor para a deposição destes resíduos que no final da obra poderiam ser removidos do local e transportados a vazadouro controlado.

Relatório 25 – 23-04-2013

Após o licenciamento do furo de captação de água na plataforma da APA – SILiAmb – procedeu-se à sua execução por método tradicional de furo vertical. Desenvolveram-se ainda trabalhos de arranjos exteriores e da estrutura metálica do edifício de apoio, como abaixo descrito:

1. Iniciou-se a remoção do gradeamento exterior com o auxílio de martelo elétrico e maçarico, de forma a ser possível descavar os ferrolhos que estavam cravados no betão armado;
2. As infraestruturas de telecomunicações e de segurança ficaram em espera na zona norte ao Edifício de Apoio até que estejam concluídas as infraestruturas de apoio

para a entrada das mesmas no edifício. Quando a caixa de visita estiver concluída dar-se-á continuidade a estes trabalhos;

3. Iniciou-se a execução da estrutura metálica do edifício com a aplicação dos pilares sobre os “arranques” de espera que ficaram cravados nos plintos. A sua aplicação teve o auxílio de uma Manitou para se conseguir nivelar e colocar devidamente e a prumo, cada um deles. O método de fixação foi por meio de varão roscado e porcas. As porcas inferiores auxiliam no nivelamento dos pilares quando estes estão a ser instalados, sendo possível efetuar pequenos acertos no decorrer dos trabalhos. As porcas superiores fixam permanentemente o pilar na sua base sendo colocada uma contraporca em cada ligação para evitar que a longo prazo ocorra deslizamento das fixações das bases;

Todos os materiais vêm pré-fabricados da serralharia, sendo as ligações efetuadas por meio de soldadura em obra. As asnas serão colocadas também com o auxílio da Manitou;

4. Iniciou-se a execução da armadura de aço para o pormenor do topo do muro MUR4, tendo sido proposto um método para a cofragem destes elementos, devido ao seu formato fora de padrão. Os protótipos dos cimbres foram aprovados e será ensaiada em obra uma betonagem para verificar se os elementos ficam conforme o pretendido pelo projetista (Ver Figura 43 – Pormenores de execução do topo do muro -. MUR4 – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra);

5. Iniciou-se o furo de captação de água, por método de perfuração tradicional com o auxílio de uma broca diamantada. Foi previsto um poço para colocação de lamas bentoníticas que fazem a sustentação das paredes do furo ao longo da perfuração, e que trazem do furo os sedimentos resultantes desses trabalhos. As amostras do solo são colocadas sequencialmente sendo catalogadas por profundidades, e tipo de solo (sendo produzido um relatório técnico – Anexo 12 – Relatório de Furo de Captação de Água);

6. Deu-se continuidade aos trabalhos de execução de lintéis de fundação para aplicação das guias de pavimento em aço Corten na frente nascente do Museu dos Patudos e junto da Adegas. Foram ainda executadas as caldeiras das árvores e bases de assentamento para os bancos exteriores nos espaços envolventes à Casa;

7. Foi definido o alinhamento final do muro MUR8, para se proceder à demolição dos muros existentes e do portão de entrada da Casa Museu. Foram também concluídos os trabalhos de betonagem das vigas de coroamento do muro MUR8;
8. Foram executadas as ligações do sistema de rega, nomeadamente entre a cisterna e câmara de bombagem onde estará situado o quadro geral da rega. As ligações ficaram conforme o definido em projeto, acrescentando a alteração do tubo ladrão para escoamento das águas pluviais que foi aprovado em trabalhos a mais (Ver Figura 44 – Pormenores de ligação da cisterna e câmara de bombagem do sistema de – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra). Foi ainda executada a ligação das tubagens de controlo do sistema de rega “RainBird” e a câmara de bombagem;
9. Foi concluída a abertura do vão na parede sul do Edifício de Apoio com a execução de uma extensão da parede para poente, conforme planta de arquitetura. Estes elementos ficarão escorados até à execução do reforço metálico do vão;
10. Foi concluída a parede em blocos de cimento para a fixação do revestimento em chapa de aço Corten que ficará à vista na entrada norte da Casa Museu dos Patudos. As fixações serão posteriormente efetuadas com o auxílio de varão roscado, o qual ficará chumbado com argamassa não retráctil tipo SikaGrout;
11. Efetuou-se o enchimento do pavimento com solo removido do local e depositado em torno do Edifício de Apoio e na entrada norte junto ao Edifício de enologia. O pavimento serve de caixa para a posterior aplicação de seixo e saibro estabilizado, tendo sido devidamente compactado em camadas de 0,10m de espessura, com auxílio a cilindro compactador.

Relatório 26 – 24-04-2013

No seguimento dos trabalhos de modelação do terreno foram definidas as rampas de acesso ao Edifício de Apoio que se iniciam junto à nova entrada sul do Museu. O solo foi compactado com o auxílio de cilindro compactador. Verificou-se a necessidade de rever cotas finais das rampas. A cota do 1º patamar era a mesma que a do muro MUR 2, não estando prevista guarda de segurança, o que pode vir a provocar uma queda em altura de cerca de 2m. A equipa projetista deverá pronunciar-se sobre a solução a adotar.

Os trabalhos irão decorrer conforme o projeto de execução (esta situação foi detetada com a sapata do MUR 3 já executada), até se definir a solução final.

Os trabalhos de execução do furo de captação de água, tiveram continuidade com a aplicação do tubo, dos filtros e da selagem do mesmo para evitar a contaminação de águas.

Iniciou-se a execução da viga de coroamento com armação de aço e cofragem na parede nascente do Edifício onde irá ser fixada a estrutura metálica interior. Esta viga ficará ligada à parede de alvenaria por intermédio de ferrolhos Ø16 chumbados com uma calda de uma argamassa mono componente de retração compensada, à base de cimento do tipo SikaGrout em furos de Ø20.

Relatório 27 – 29-04-2013

No seguimento dos trabalhos, registou-se:

1. Continuação da execução de caixa de pavimento para aplicação de calçada. O saibro foi compactado em camadas de 0,10m de espessura com o auxílio de cilindro compactador;
2. Foi executada a betonagem do pormenor construtivo em betão armado no topo do muro MUR4. O protótipo idealizado para o local foi bem sucedido tendo o elemento adquirido a forma pretendida pelo projetista. O topo deste elemento será completado com o enchimento com calda de SikaGrout conforme previsto no projeto de execução, para se minimizarem os fenómenos de retração do betão. Estes fenómenos de retração poderiam provocar a fissuração do topo deste elemento uma vez que as suas dimensões são pequenas (Ver Figura 43 – Pormenores de execução do topo do muro - MUR4 – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra) e era impossível efetuar uma betonagem tradicional do elemento completo uma vez que a mangueira da bomba de betão não consegue entrar pela abertura da cofragem;
3. Continuação dos trabalhos de execução da estrutura metálica do Edifício com aplicação das asnas, vigas e pilares restantes.

4. Foi concluída a ligação das infraestruturas de telecomunicações e segurança ao Edifício de Apoio por intermédio de uma caixa de pavimento junto do alçado poente;
5. Deu-se início à execução da sapata do muro MUR8 até ao alinhamento final, tendo sido executada a abertura da fundação, a armadura de aço e a cofragem. Neste processo foi ainda salvaguardada a passagem das tubagens de infraestruturas elétricas, de comunicações e de segurança, até uma caixa que será executada dentro da zona técnica da entrada norte do Museu. Foi necessário proceder à estabilização da fundação do da sala técnica do quadro geral de baixa tensão;
6. Foi concluída a betonagem da viga de coroamento do Edifício de Apoio e a betonagem da sapata do muro MUR 5 que foi executada no decorrer dos trabalhos anteriores. Continuaram os trabalhos de execução de lintéis de fundação para aplicação de guias de aço Corten ao longo da separação entre pavimentos (calçada e saibro estabilizado);
7. Foram rececionados os canaletes pré-fabricados para a execução da drenagem periférica das águas pluviais em torno do edifício de apoio. Deu-se continuidade aos trabalhos de execução das caixas para recolha de águas pluviais ao longo da guia de aço Corten (tendo sido tomadas precauções dentro da caixa para estas não entulharem).

Relatório 28 – 01-05-2013

Estão a ser realizados os seguintes trabalhos:

1. Conclusão da remoção das guardas metálicas na frente nascente do Museu, e demolição do muro nos locais em que é necessário baixar as cotas. Remoção do revestimento em reboco nos locais onde será necessário elevar o muro de forma a criar uma superfície mais aderente com o novo betão. As cotas finais dos muros foram marcadas tendo elaborada uma informação às Estradas de Portugal sobre essas alterações;
2. Continuação da modelação dos terrenos em torno da casa Museu, com remoção de terras em zona de escavação e deposição das mesmas em zonas de aterro. Sempre

que ocorrem deposições as terras são compactadas em camadas de aproximadamente 0,10 m de espessura, com auxílio de meios mecânicos;

3. Na entrada norte, foi concluída a betonagem da sapata do muro MUR8 que concluirá a extensão do mesmo na zona de entrada. Foi também executada a betonagem das caldeiras das árvores e bases dos bancos em aço Corten nesta zona, bem como preparação para a caixa de recolha de águas pluviais;

4. Foi recolhida uma amostra do pavimento em saibro estabilizado e do reboco talochado (proposta solicitada pelo projetista no local, não estando prevista em caderno de encargos) para validação por parte da equipa de projetistas;

5. Foi concluída a execução da armação e cofragem da sapata do muro MUR3. Continua-se a aguardar uma proposta por parte da equipa projetista que crie uma alternativa às cotas no local, de forma a evitar a queda em altura;

6. Continuação da execução da estrutura metálica do Edifício de Apoio, com aplicação das vigas de suporte da cobertura e conclusão das vigas de travamento. Deu-se início à cofragem e armação da laje do piso técnico, sendo efetuada a ligação entre as paredes de alvenaria e o pavimento de betão por meio de varões de aço de $\varnothing 16$ com uma calda de SikaGrout. Na ligação com os perfis HEB foram previstos ~~uns~~ varões roscados com porcas soldadas que ficarão embebidos no betão da laje e que irão promover a ligação entre os dois elementos. Nos topos deste elemento de betão armado serão ainda deixadas umas pontas de aço soldadas à viga de travamento da estrutura metálica e diretamente às armaduras da laje para criar ligação também entre estes elementos, solidarizando assim todos os elementos estruturais do edifício. Foram ainda previstos os negativos necessários à passagem das infraestruturas para esta zona;

7. Iniciou-se a modulação do terreno na zona sul dos espaços exteriores do Museu, com o aterro da zona sobre a cisterna e casa de bombagem e a modelação do terreno com as rampas;

8. Execução das tampas para as caixas técnicas de apoio ao Edifício;

Relatório 29 – 02-05-2013

No seguimento da empreitada, deu-se continuidade aos seguintes trabalhos:

Final de Mestrado – Relatório de Estágio

Acompanhamento dos trabalhos de Reabilitação dos Espaços Exteriores e Edifício de Apoio | Casa Museu dos Patudos

1. Foi elaborada uma informação às Estradas de Portugal sobre o projeto de execução da entrada do Museu. Neste âmbito, decorrem os trabalhos de preparação para a elevação dos diversos troços do muro com a exposição das armaduras para posterior fixação por soldadura;
2. Execução da Betonagem do muro MUR3. Até esta data não houve resposta do projetista no que diz respeito à falta de guarda corpos no patamar da rampa que dá acesso ao edifício de apoio (situação que provoca uma queda em altura de 2m). Visto não ter sido dada uma solução cumpre-se o projeto de execução, até se desenvolver uma solução para o local;
3. Foi executada uma amostra do reboco (uma com acabamento areado e outra com acabamento sarrafado) a aplicar nos muros de vedação, para aprovação do projetista. O pretendido seria um revestimento similar ao reboco estanhado que reveste a Casa Museu, situação que não é possível obter com o recurso a reboco areado;
4. Foi concluída a armação de aço da laje do piso técnico, incluindo todas as ligações descritas anteriormente, que irão promover a ligação entre todos os elementos da estrutura (elementos metálicos, elementos de betão armado e elementos de alvenaria);
5. Continuação da execução do muro MUR12, com execução de armação de aço e cofragem. Quando da descofragem dos elementos, procede-se sempre à rega dos elementos de forma a evitar a sua fissuração. Outro procedimento que é executado após a cura do betão é a aplicação de pintura asfáltica do tipo SikaTop Seal 107 é um revestimento semiflexível à base de cimento e de polímeros modificados que funciona com impermeabilizante.
6. Continuação da execução da estrutura metálica e dos elementos de betão armado que irão fazer a estabilização da parede de alvenaria intermédia (Ver Figura 45 – Pormenores da execução da estrutura metálica e betão armado do Edifício de Apoio – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra). Os elementos de betão serão betonados utilizando a alvenaria como molde, sendo os elementos betonados em simultâneo para evitar juntas de betonagem;

Relatório 30 – 06-05-2013

No decorrer da montagem da estrutura metálica, procedeu-se à aplicação das vigas na fachada norte do Edifício de Apoio. Ficou concluída a betonagem da laje do piso técnico.

Iniciou-se a demolição do vão que dará acesso à zona técnica, onde será instalada a máquina central de produção térmica para climatização do Edifício. A demolição será executada de forma controlada para aproveitar os tijolos, destinados a posterior utilização no revestimento da estrutura de betão. Os tijolos serão removidos, limpos e colocados em depósito.

Relatório 31 – 07-05-2013

No prosseguimento dos trabalhos de execução da estrutura metálica do edifício, os trabalhos a desenvolver são de acertos e soldadura (incluindo o tratamento das mesmas). O ponto de situação dos restantes trabalhos é o seguinte:

1. Iniciou-se a armação de aço no troço final do muro MUR8;
2. Deu-se início à aplicação das guias em chapa de aço Corten. A solução para aplicação da mesma foi adaptada para facilitar o alinhamento da mesma, sendo aplicados varões de aço Corten espaçados de 0,50m (fixados por meio de bucha química ao lintel de fundação), para ser possível um perfeito alinhamento das chapas que ficaram soldadas entre si. As soldaduras serão posteriormente limpas por meio de rebarbadora para dar uma vista de continuidade, sem ser perceptível qualquer interrupção da chapa. Será feito o enchimento da base da chapa com argamassa para ligar a mesma ao lintel de fundação;
3. Após a aprovação por parte do projetista da forma triangular em betão armado que constituirá o acabamento final do topo dos muros MUR4, MUR5 e MUR6, prosseguiu-se com o método construtivo utilizando o protótipo de molde de cofragem aprovado para o efeito;
4. Tal como descrito no relatório anterior a desmontagem da parede de alvenaria sul, de onde resultará a abertura para o vão de entrada da casa das máquinas de AVAC,

foi efetuada com precaução, sendo os tijolos resultantes dessa demolição limpos e depositados em estaleiro para posterior utilização;

5. Foi aplicada a armadura de aço que fará o travamento de toda a parede de alvenaria intermédia, sendo os elementos betonados de uma só vez para evitar juntas de betonagem. Como é possível ver na Figura 46 – Pormenores de execução de vigas de betão armado para contenção de paredes de alvenaria – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra, os empalmes e ligações entre todos os elementos estão concluídas, pelo que ficará a faltar apenas a cofragem para se efetuar a betonagem. Foi prevista a ligação do pórtico metálico 4 à viga de coroamento VC-2, por intermédio de varões que foram soldados no pórtico. Posteriormente far-se-á a sua ligação por meio de chapas ligadas por meio de varão roscado e porca à viga VC-2 e soldada no pórtico 4;
6. Iniciou-se a cofragem para execução da sapata do muro MUR11 e o enchimento e compactação do solo da Rampa 5.

Relatório 32 – 08-05-2013

Foi apresentada em obra o degrau em pedra calcária para a entrada do pólo enológico. No entanto foi rejeitado devido a alguns defeitos no bloco. A pedra calcária proposta não apresenta as condições mínimas para a sua aceitação.

Foram apresentadas algumas amostras para as soldaduras que são necessárias efetuar nas ligações das chapas dos bancos em aço Corten. A aprovação ficou condicionada por parte do projetista que solicitou uma amostra em tamanho real ao empreiteiro. Ficou aprovado à posteriori que as juntas só ficariam soldadas pela face não visível, ficando a junta aparente visível.

Relatório 33 – 09-05-2013

Nesta fase da obra, destacam-se os seguintes trabalhos:

1. Foram aplicadas as tampas das caixas de drenagem da rede de águas pluviais, que foram previamente fabricados no local de obra.

2. Ficou concluída a cofragem dos elementos de betão armado que irão fazer o travamento da parede intermédia em alvenaria. Conforme descrito anteriormente a betonagem será feita de forma única para evitar as juntas de betonagem, sendo que para o efeito foram deixados negativos de betonagem na cofragem (ver Figura 46 – Pormenores de execução de vigas de betão armado para contenção de paredes de alvenaria - Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra);
3. Foram rececionados as vigas HEB e a chapa metálica que irá ser instalada no reforço da verga do vão sul na parede de alvenaria;
4. Continuação da execução da estrutura metálica do edifício com execução do travamento com cantoneira, conforme projeto de execução de estrutura. A zona sobre a Casa das Máquinas de AVAC só será executada quando a Viga de Coroamento VC-1 for betonada, para se efetuar a ligação entre os tubos metálicos das madres e a viga;
5. Continuação do enchimento e compactação em camadas de solo de 0,10m de espessura com o auxílio de cilindro compactador e retroescavadora na rampa 5;
6. Os trabalhos de aplicação de guias de aço Corten prosseguem em toda a extensão dos pavimentos, sendo que em algumas zonas surgiram dúvidas relativamente às cotas dos pavimentos, tendo sido esses acertos executados posteriormente, por meio de rampas (ver Figura 47 – Pormenores de compatibilização de cotas da calçada – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra);
7. Deu-se início aos trabalhos de execução de caixa para pavimento de calçada de calcário, com o enchimento e compactação das zonas em camadas de 0,10m de espessura e compactadas por auxílio a placa compactadora;
8. Betonagem de troço de pormenor em betão armado do topo do muro MUR5.

Relatório 34 – 14-05-2013

Nesta fase da obra, procedeu-se aos seguintes trabalhos:

1. Tratamento de elementos de betão que apresentavam imperfeições ao nível da superfície, por meio de aplicação de argamassa com SikaGrout, de forma a limitar a retração e fissuração nessa ligação entre a nova argamassa e o elemento de betão armado;

2. Após visita do projetista à obra, este solicitou que se efetuasse a correção da cota do patamar da rampa 1, rebaixando a mesma 0,70m. A alteração da cota provocou algumas alterações no alinhamento do muro MUR3 pelo que se vai aguardar pela visita do engenheiro responsável pelo projeto de estruturas para verificar no local a conformidade da solução preconizada pelo projetista. Foi ainda efetuada a marcação do alinhamento dos muros MUR10 que irão apoiar a rampa 2, tendo a escavação sido iniciada de seguida. Após a execução da sapata do muro MUR11 iniciou-se a armação de aço do elemento da parede;
3. No piso técnico executou-se a betonilha do pavimento com as pendentes necessárias ao escoamento das águas para os tubos de drenagem de águas pluviais. Foi também concluída a betonagem da viga de coroamento VC-1 com a fixação das madres que suportarão a estrutura do telhado;
4. Foi concluída a betonagem de todos os elementos de betão armado que farão o travamento das paredes de alvenaria e a sua descofragem e limpeza da superfície de betão onde foi deixado o negativo para betonagem. A laje do piso técnico também foi descofrada, tendo sido previsto o seu escoramento por um período de 28 dias durante o tempo de cura do betão, para evitar deformações;
5. A montagem da estrutura metálica do Edifício de Apoio foi concluída. Toda a estrutura metálica que irá suportar o teto interior, e que suportará também a estrutura de madeira que irá revestir a frente do palco está concluída;
6. Concluída a execução da quase totalidade das guias de pavimento em aço Corten e de caixa para aplicação da calçada, deu-se início à aplicação da mesma. Foi ainda rececionada as caldeiras em aço Corten que farão a delimitação dos canteiros das árvores;
7. Dá-se continuidade à execução das armaduras de aço da parede do muro MUR8, com a preparação para a abertura da porta.
8. Foi apresentada uma amostra da cadeira do auditório para aprovação do projetista. A cadeira é forrada a pele branca, com estrutura em alumínio lacado, de cor cinza (RAL 7001), e está acoplada a uma viga metálica que desliza por intermédio de rodízios – Conforme Figura 48 – Pormenor do sistema de cadeiras deslizantes – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento da obra.

Relatório 35 – 15-05-2013

Na vistoria realizada, não estavam a ser realizados muitos dos trabalhos por ser dia feriado. Foi recolhida uma amostra de pavimento calcetado para aprovação por parte da equipa projetista, e realizaram-se trabalhos de limpeza do estaleiro neste período.

Relatório 36 – 20-05-2013

Foram aplicadas as telas betuminosas APP, do tipo IMPERALUM POLYPLAS 30 e POLYPEX 40 conforme descrito no Capítulo 6.2, ponto v., no pavimento térreo e posteriormente aplicou-se placas rígidas de isolamento térmico tipo poliestireno extrudido (XPS) com 4 cm de espessura com uma resistência mínima à compressão de 200 kPa conforme planta de pormenor. Assim que foi concluída a aplicação do XPS, deu-se início à aplicação de manga plástica sobre o mesmo para posterior armação de aço e betonagem da laje de pavimento.

No seguimento dos trabalhos de arranjos exteriores deu-se continuidade aos seguintes pontos:

1. Continuação da fixação das caldeiras de aço Corten para as floreiras na ala poente da Casa Museu com o posicionamento final dos pontos de rega do tipo RainBird. A fixação das caldeiras em aço Corten foi executada conforme descrito anteriormente. Deu-se ainda continuidade aos trabalhos de aplicação de caixas de pavimento em ferro fundido, conforme descrito nas plantas de pavimentos;
2. No seguimento da aplicação das guias de pavimento em aço Corten, e após a aprovação da estereotomia do pavimento de calçada por parte do projetista, prosseguem os trabalhos de aplicação de calçada, com a aplicação de “tout-venant” como caixa de pavimento e manta geotêxtil sob a calçada para delimitar os dois tipos de pavimento evitando a mistura de “tout-venant” com o saibro que serve de base à aplicação da calçada;

3. Foram executadas mais amostras de pavimento em betão branco com três tipos de acabamento escovado para aprovação da equipa de projetistas. Neste conjunto de amostras foram ainda executadas amostras de reboco para se verificar a compatibilidade dos dois acabamentos;
4. Iniciaram-se os trabalhos de cofragem e armação de aço da pala de entrada do Museu, com a aplicação da malha de aço conforme desenhos de pormenor de estrutura, Ver Figura 49 – Pormenores de execução de pala em betão armado na entrada do recinto da Casa Museu – Anexo 11 – Fotografias de acompanhamento de obra. Foi enviado um pedido de esclarecimento ao projetista de estrutura para esclarecer qual a contra flecha pretendida para a pala, uma vez que não estava definida nem nas peças desenhadas nem em peças escritas do caderno de encargos. Em resposta a este pedido de esclarecimento o projetista definiu 2,5cm;
5. Está em conclusão a execução das soldaduras da estrutura metálica do edifício, efetuando o seu tratamento com Spray de Zinco para prevenir corrosões;
6. Após a conclusão da betonagem dos elementos estruturais em betão armado do edifício de apoio, deu-se início à aplicação do tijolo maciço resultante da demolição do vão que dará entrada para o piso técnico.

Os trabalhos foram acompanhados de forma permanente até à data da conclusão da obra, embora não tenham sido produzidos relatórios após 01 de Junho de 2013.

ANEXO 3 – EXEMPLO DE FICHA DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS

	<p>Obra: "ESPAÇOS EXTERIORES E EDIFÍCIO DE APOIO DA CASA MUSEU DOS PATUDOS – ALPIARÇA"</p> <p>Ficha de Aprovação de Materiais</p>	<p>Ficha n.º 81</p> <p>Data: 20/06/2013</p>
---	---	---

ESPECIALIDADE: ARQUITECTURA

Material a submeter a aprovação: COBERTURAS E PAREDES EXTERIORES

Item do mapa de acabamentos/articulado:

Capítulo I.A.3.1,I.A.3.2,I.A.3.6,I.A.3.7,I.A.4.2,I.A.5.4 e I.A.6.1

Descrição do material a aprovar - modelo e série:

Sistema de revestimento de paredes exteriores e cobertura "Aquapanel Outdoor" refº W388 da Knauf.

O sistema de revestimento de parede exterior é constituído por paramento exterior em painel de 12,5mm, fixo a um canal 75/40/0,7 e a montante 75/50/1,0 afastados de 600 em 600mm, protegido por banda acústica e isolamento em lã mineral termo acústico do tipo Ultracoustic R70 fixos à perfilaria por esquadros de retenção 1,0/1,0m. O sistema inclui a interposição de uma tela Tyvec entre perfis e placa, o tratamento de juntas e o barramento superficial sobre a malha de aquapanel.

O sistema de revestimento de cobertura exterior é constituído por paramento exterior duplo em paineis de 12,5mm, fixos a um canal 75/40/0,7 e a montante 75/50/1,0 afastados de 400 em 400mm, protegidos por banda acústica e isolamento em lã mineral termo acústico do tipo Ultracoustic R70 fixos à perfilaria por esquadros de retenção 1,0/1,0m. O sistema inclui a interposição de uma tela Tyvec entre perfis e placa, o tratamento de juntas em ambas as placas e o barramento superficial final sobre a malha de aquapanel.

Fabricante:

Knauf Lisboa GmbH

Rua Poeta Bocage, 14D – 1ºC

1600-581 Portugal

IMP. 329/0

	Obra: "ESPAÇOS EXTERIORES E EDIFÍCIO DE APOIO DA CASA MUSEU DOS PATUDOS – ALPIARÇA"	Ficha n.º 81
	Ficha de Aprovação de Materiais	Data: 20/06/2013

Homologação: Sim

Especificação: Sim

Catálogo:

Amostra:

OBSERVAÇÕES:

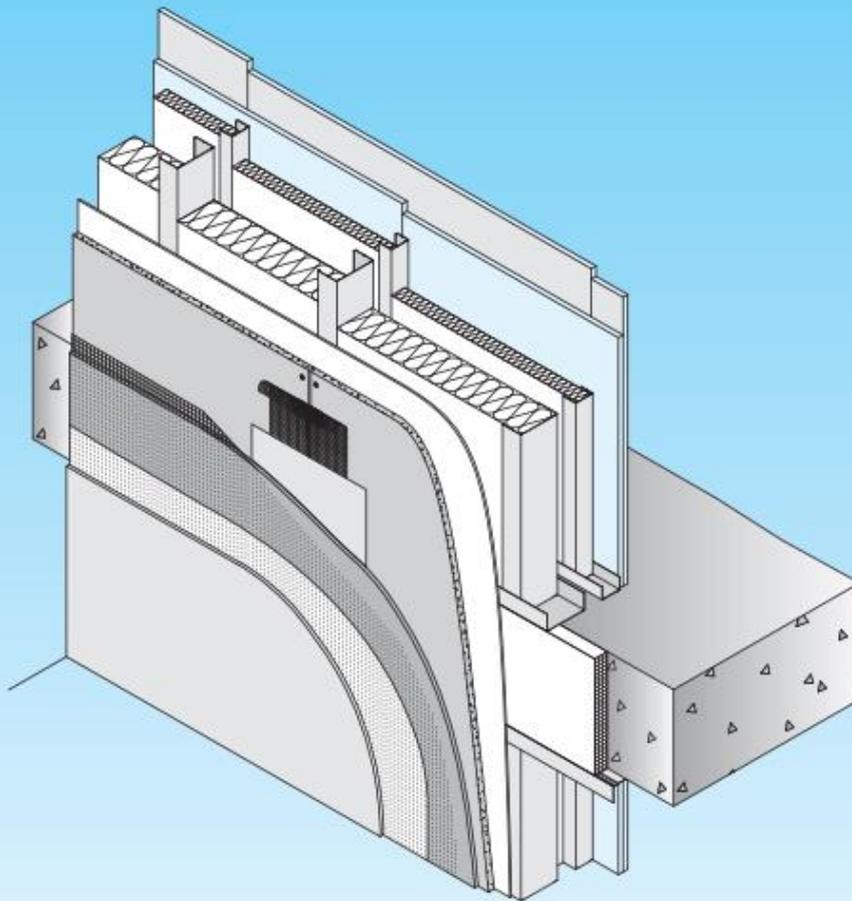
	EMPREITEIRO		FISCALIZAÇÃO		PROJECTISTAS	
	EMISSÃO	RECEPÇÃO	RECEPÇÃO	APROVAÇÃO	RECEPÇÃO	APROVAÇÃO
Identificação	Maria Oliveira	Maria Oliveira				
Cargo						
Data/hora	20.06.13	20.06.13				

IMP. 329/0

Hoja Técnica W38 E

Edición 04/12

Knauf Aquapanel Outdoor



W384 E Hoja interior en cerramiento de fachada ventilada

W387 E Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo (placa intermedia)

W388 E Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo

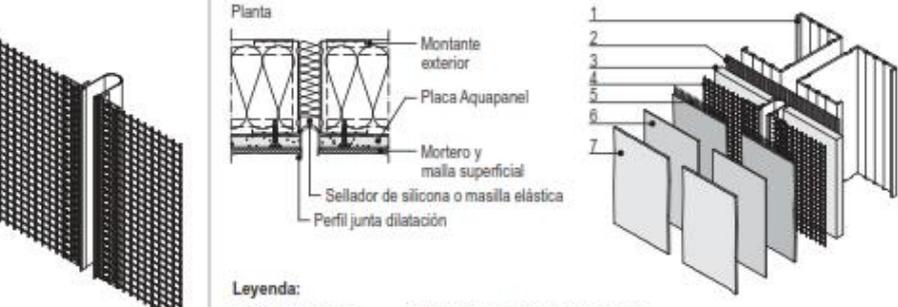
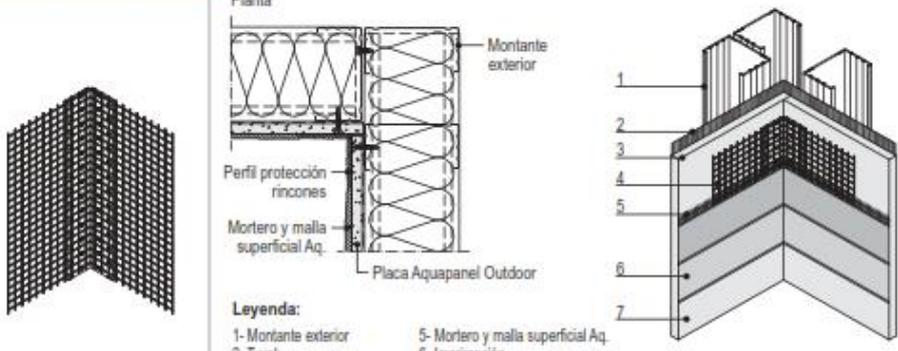
Las características constructivas, estáticas y físicas de los Sistemas Knauf, solamente pueden ser conseguidas y garantizadas, utilizando materiales comercializados por Knauf, y siguiendo las recomendaciones de montaje que se indican en nuestras hojas técnicas.

knauf

Accesorios

W38 E

Estructura y perfiles de remate

Accesorios de remate	
<p>Perfil PVC de protección esquinas</p>	<p>Colocación del perfil de PVC</p>  <p>Leyenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Montante exterior 2- Tyvek 3- Placa Aquapanel Outdoor 4- Perfil protección esquinas 5- Mortero y malla superficial Aquapanel 6- Imprimitión 7- Acabado
<p>Perfil PVC para junta de dilatación</p>	<p>Colocación del perfil de PVC</p>  <p>Leyenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Montante exterior 2- Tyvek 3- Placa Aquapanel Outdoor 4- Perfil junta dilatación 5- Mortero y malla superficial Aquapanel 6- Imprimitión 7- Acabado
<p>Perfil PVC para protección rincones</p>	<p>Colocación del perfil de PVC</p>  <p>Leyenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Montante exterior 2- Tyvek 3- Placa Aquapanel Outdoor 4- Perfil PVC para protección rincones 5- Mortero y malla superficial Aq. 6- Imprimitión 7- Acabado

2

KNAUF

Cálculo de Estructura

W38 E

Cálculo de montantes sometidos a la acción del viento

Tabla para estimar el tipo de montante de la estructura para el sistema W384													
Presión estática del viento	Tipo de Solución Constructiva	Modulación de perfiles (mm)	Solución recomendada (dependiendo de la altura de la planta en cm)										
			260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
$0 < q_e \leq 0,50 \text{ kN/m}^2$	Variante 1	400	B	C	D	D	D	D	E	E	F	F	F
		600	D	E	E	E	F	F	F	F	F	-	-
	Variante 2	400	B	D	D	D	D	D	D	E	F	F	F
		600	D	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F

Tabla para estimar el tipo de montante de la estructura para los sistemas W387 / W388													
Presión estática del viento	Tipo de Solución Constructiva	Modulación de perfiles (mm)	Solución recomendada (dependiendo de la altura de la planta en cm)										
			260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
$0 < q_e \leq 0,50 \text{ kN/m}^2$	Variante 1	400	A	A	B	B	B	B	B	B	D	D	D
		600	B	C	D	D	D	D	D	D	E	E	F
	Variante 2	400	A	A	A	B	B	B	B	B	D	D	D
		600	B	B	D	D	D	D	D	D	F	F	F

Características del tipo de montante

Variante 1

La estructura de montantes tiene continuidad en toda la altura de la fachada. La fijación se realiza mediante escuadras ancladas a la parte frontal de cada forjado.

Variante 2

La fijación de la estructura de montantes se realiza entre forjados, mediante canales de acero galvanizado fijados en el suelo y techo de cada planta del edificio.

Montante 75 x 50 x 0,7

A

Montante 75 x 50 x 1,0

C

Montante 75 x 50 x 2,0

E

Montante 100 x 50 x 0,7

B

Montante 100 x 50 x 1,0

D

Montante 100 x 50 x 2,0

F

Observación:

Esta tabla muestra soluciones con perfiles comercializados por Knauf España (galvanizado $\mu = 20$ micras). Los cálculos han sido realizados en base a una fachada continua, con un pequeño porcentaje de huecos y una carga de viento $\leq 0,50 \text{ kN/m}^2$. Los valores pueden tomarse como una referencia inicial para obras de éste tipo, sin embargo no exime la necesidad de comprobar el funcionamiento estático de fachadas singulares según la ubicación, la altura, el coeficiente de exposición y la forma y orientación del edificio.

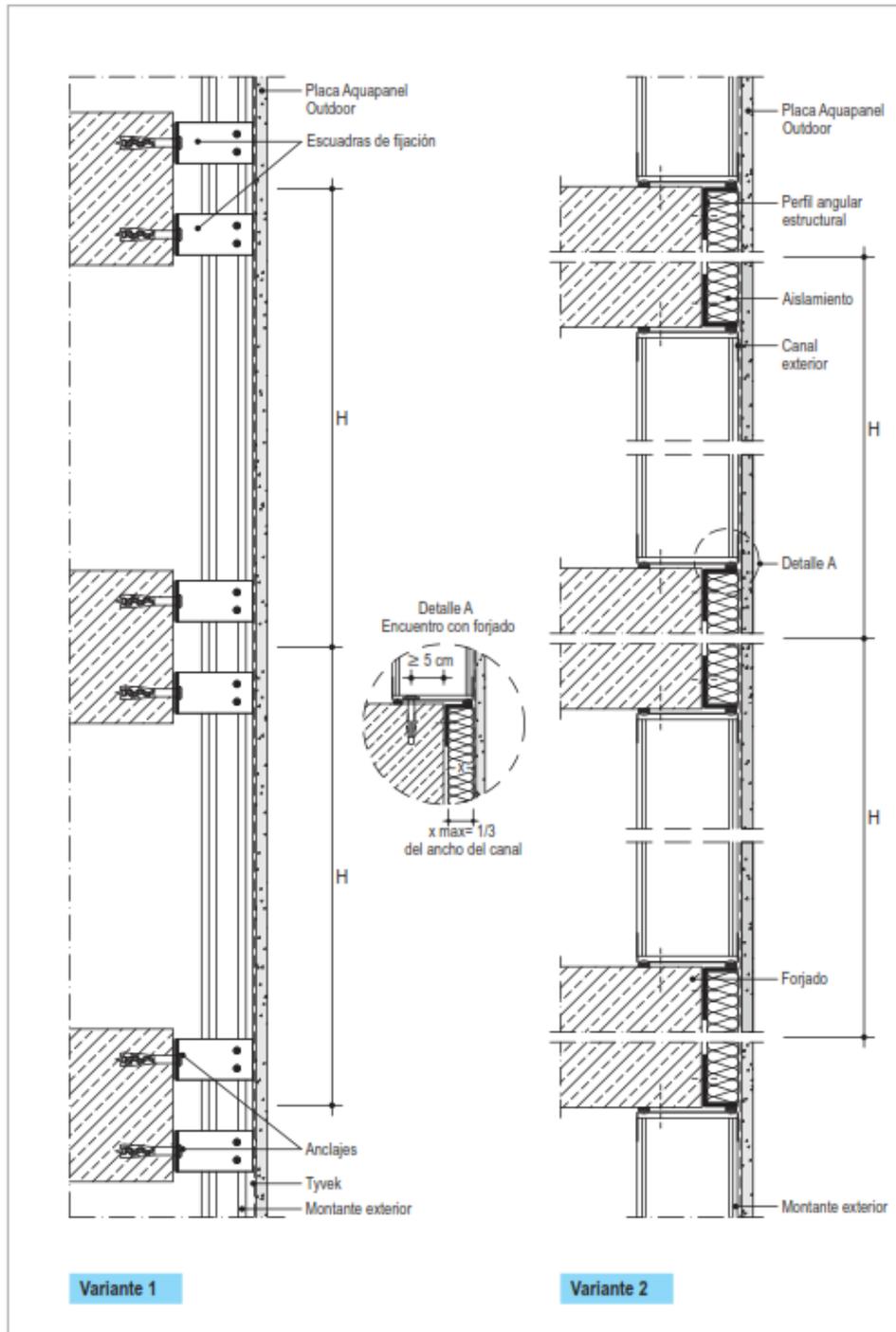
En zonas costeras, los perfiles deberán tener un tratamiento anticorrosión especial. Recomendamos $\mu = 40$ micras. El cálculo se ha realizado en base a lo indicado en la CTE (DB SE-AE) para situaciones normales. Para cargas de viento mayores se deberá consultar al Dpto. Técnico de Knauf.



Fijación de la Estructura

W38 E

Variantes / Tipo de solución constructiva



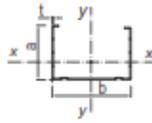
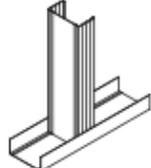
4

Aquapanel Outdoor

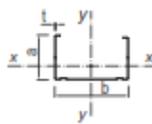
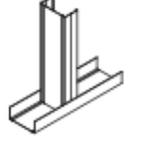
W38 E

Datos Técnicos - Estructura Metálica

Perfil exterior

Características mecánicas				Sección perfil exterior	Unión canal con montante				
Material	Acero En 10327 DX51D Z 275								
Limite elástico	ReL ≥ 140 N/mm ²								
Limite rotura	Rm ≥ 270 N/mm ²								
Alargamiento	A $\geq 22\%$								
Características geométricas									
Perfil	Dimensiones			Sección		Inercia		Radio giro	
	b	a	t	Area mm ²	Perimetro mm	I _{xx} mm ⁴	I _{yy} mm ⁴	i _x mm	i _y mm
Montante 75/50/1,0	75	50	1	182,8	367,5	54766,3	179505,5	17,3	31,3
Montante 75/50/2,0	100	50	1	208,1	418,1	60451,4	343772,8	17,0	40,6
Montante 100/50/1,0	75	50	2	364,3	368,2	119762,7	350191,9	18,1	31,0
Montante 100/50/2,0	100	50	2	420,3	424,3	138435,2	682094,6	18,1	40,3
Canal 75/40/0,7	75	40	0,7	108,0	309,5	17687,5	100557,7	12,0	19,3
Canal 100/40/0,7	100	40	0,7	125,2	359,5	19308,3	193826,5	11,9	28,3

Perfil interior

Características mecánicas				Sección perfil interior	Unión canal con montante				
Material	Acero En 10327 DX51D Z 140								
Limite elástico	ReL ≥ 140 N/mm ²								
Limite rotura	Rm ≥ 270 N/mm ²								
Alargamiento	A $\geq 22\%$								
Características geométricas									
Perfil	Dimensiones			Sección		Inercia		Radio giro	
	b	a	t	Area mm ²	Perimetro mm	I _{xx} mm ⁴	I _{yy} mm ⁴	i _x mm	i _y mm
Montante 48/35/0,6	48	36	0,6	69,19	128	11587,36	28621,87	12,94	20,34
Montante 70/40/0,6	70	41	0,6	86,79	160	18083,53	73153,02	14,43	29,03
Montante 90/40/0,6	90	41	0,6	97,79	180	19497,78	128970,44	14,12	36,32
Montante 100/40/0,6	100	41	0,6	103,29	190	20091,97	164075,93	13,95	39,86
Canal 48/30/0,55	48	30	0,55	64,3	215,6	5994,5	25197,5	9,7	19,8
Canal 70/30/0,55	70	30	0,55	64,7	259,7	5670,3	49746,0	9,4	27,7
Canal 90/30/0,55	90	30	0,55	89,5	299,6	7282,3	106822,6	9	34,5
Canal 100/30/0,55	100	30	0,55	95,5	319,6	7463,4	137033,6	8,8	37,9

KNAUF

5

Aquapanel Outdoor

W384 E

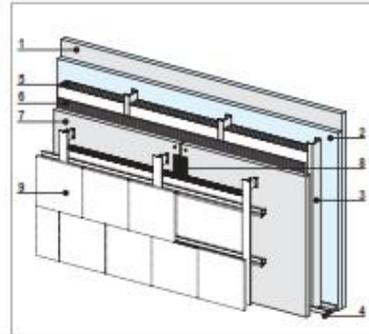
Sistema W384. Hoja interior en cerramiento de fachada ventilada

Datos Técnicos

Perfil	Dimensiones	Lana mineral	Características Técnicas			
			Peso*)	Resistencia al fuego	Aislamiento acústico (DBA)	Resistencia térmica (Ri)
	Sistema	Tipo	Kg/m ²	EI	RA	m ² ·K/W
Montante M 75/50	115/600 (12,5+75+12,5+15)	60 mm 40 Kg/m ³	43	60'	49,2	2,10
	115/600 (12,5+75+15+15)	60 mm 40 Kg/m ³	47	90''	49,2	2,19
Montante M 100/50	140/600 (12,5+100+12,5+15)	80 mm 40 Kg/m ³	44	60'	46,4	2,77
	140/600 (12,5+100+15+15)	80 mm 40 Kg/m ³	48	90''	49,9	2,78

*) Para un perfil de 1 mm de espesor
 **) Con placa de yeso laminado tipo Cortafuego (DF)

Legenda: 1- Placa Knauf A + AL 5- Lana mineral 9- Sistema de fachada ventilada.
 2- Placa Knauf A 6- Tyvek
 3- Montante exterior 7- Placa Aquapanel Outdoor
 4- Canal exterior 8- Tratamiento de juntas



Detalles E 1:5

W384-A1 Junta vertical (testa) Tratamiento de juntas

W384-A2 Encuentro con pilar de hormigón

W384-B1 Junta de control superficial

W384-B2 Junta de dilatación

W384-C1 Encuentro en esquina

W384-C2 Encuentro en rincón

Observación Dependiendo de la tipología de la hoja exterior de fachada ventilada, se podrá prescindir del Tyvek. Consultar con el departamento técnico de Knauf.



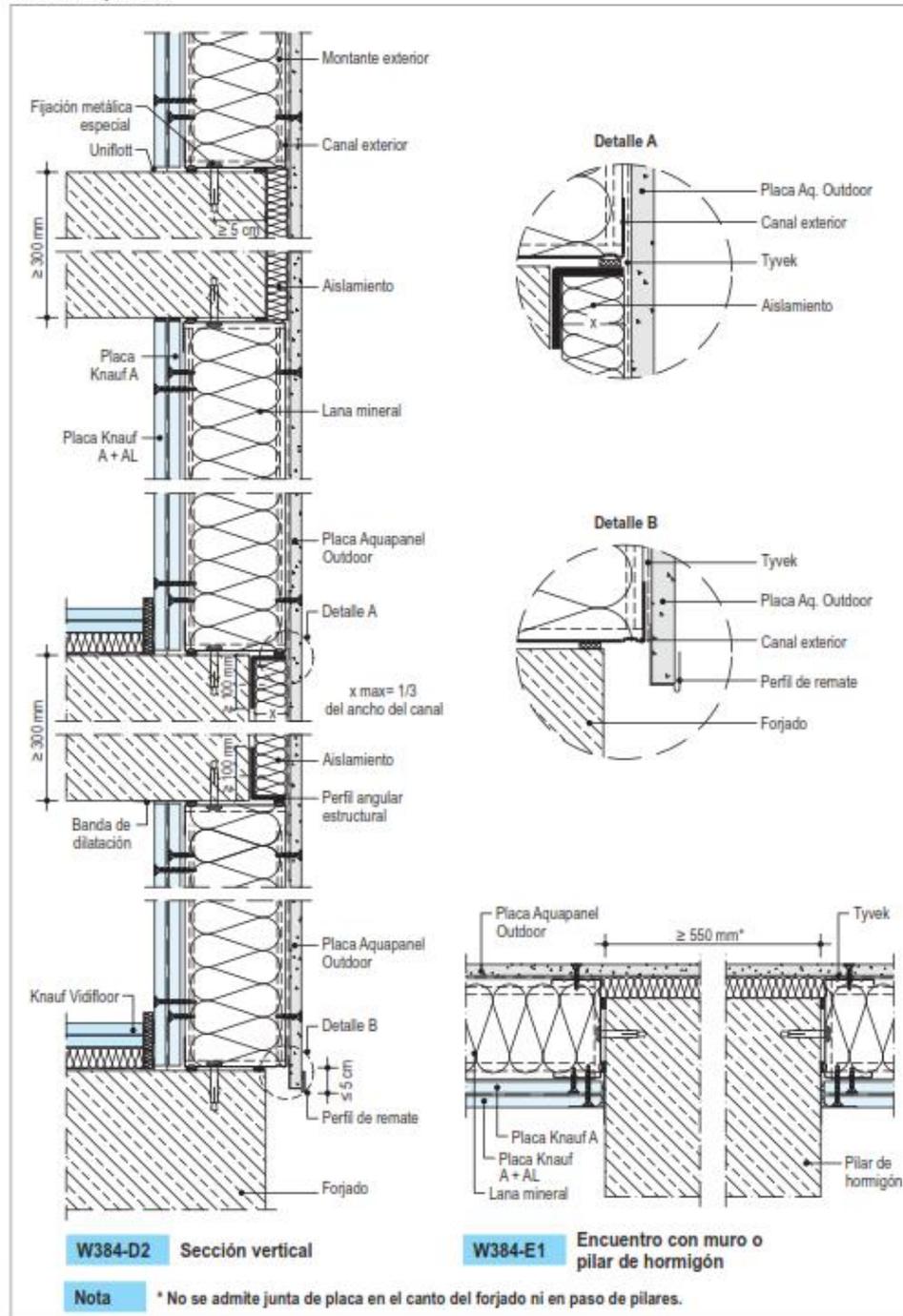
6

Aquapanel Outdoor

W384 E

Sistema W384. Hoja interior en cerramiento de fachada ventilada

Detalles Especiales



Aquapanel Outdoor

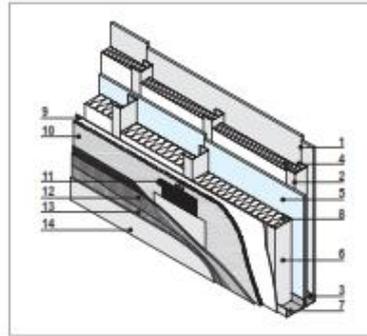
W387 E

Sistema W387. Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo (placa intermedia)

Datos Técnicos

Perfil	Dimensiones	Lana mineral	Características Técnicas			
			Peso ^{*)} Kg/m ³	Resistencia al fuego EI	Aislamiento acústico (dB) RA	Resistencia térmica (R) m ² K/W
Montante M 75/50	Sistema	Tipo				
	155/600 (12,5+75+12,5+e+70+15)	60 + 60 mm 40 Kg/m ³	66	60'	54,4	3,09
Montante M 100/50	185/600 (12,5+75+15+e+70+15)	60 + 60 mm 40 Kg/m ³	69	90''	54,4	3,90
	210/600 (12,5+100+12,5+e+70+15)	60 + 60 mm 40 Kg/m ³	67	60'	57,4	4,45
Montante M 100/50	213/600 (12,5+100+15+e+70+15)	60 + 60 mm 40 Kg/m ³	70	90''	57,4	4,49

*) Para un perfil de 1 mm de espesor
 **) Con placa de yeso laminado tipo Cortafuego (DF)
 Leyenda:
 1- Placa Knauf A+AL 4- Lana mineral 5- Lana mineral 12- Mortero y malla superficial Aquapanel
 2- Montante interior 6- Montante exterior 8- Tyvek 13- Imprimación
 3- Canal interior 7- Canal exterior 11- Tratamiento de Juntas 14- Acabado



Detalles E 1:5

W387-A1 Junta vertical (testa) Tratamiento de juntas

W387-A2 Encuentro con pilar de hormigón

W387-B1 Junta de control superficial

W387-B2 Junta de dilatación

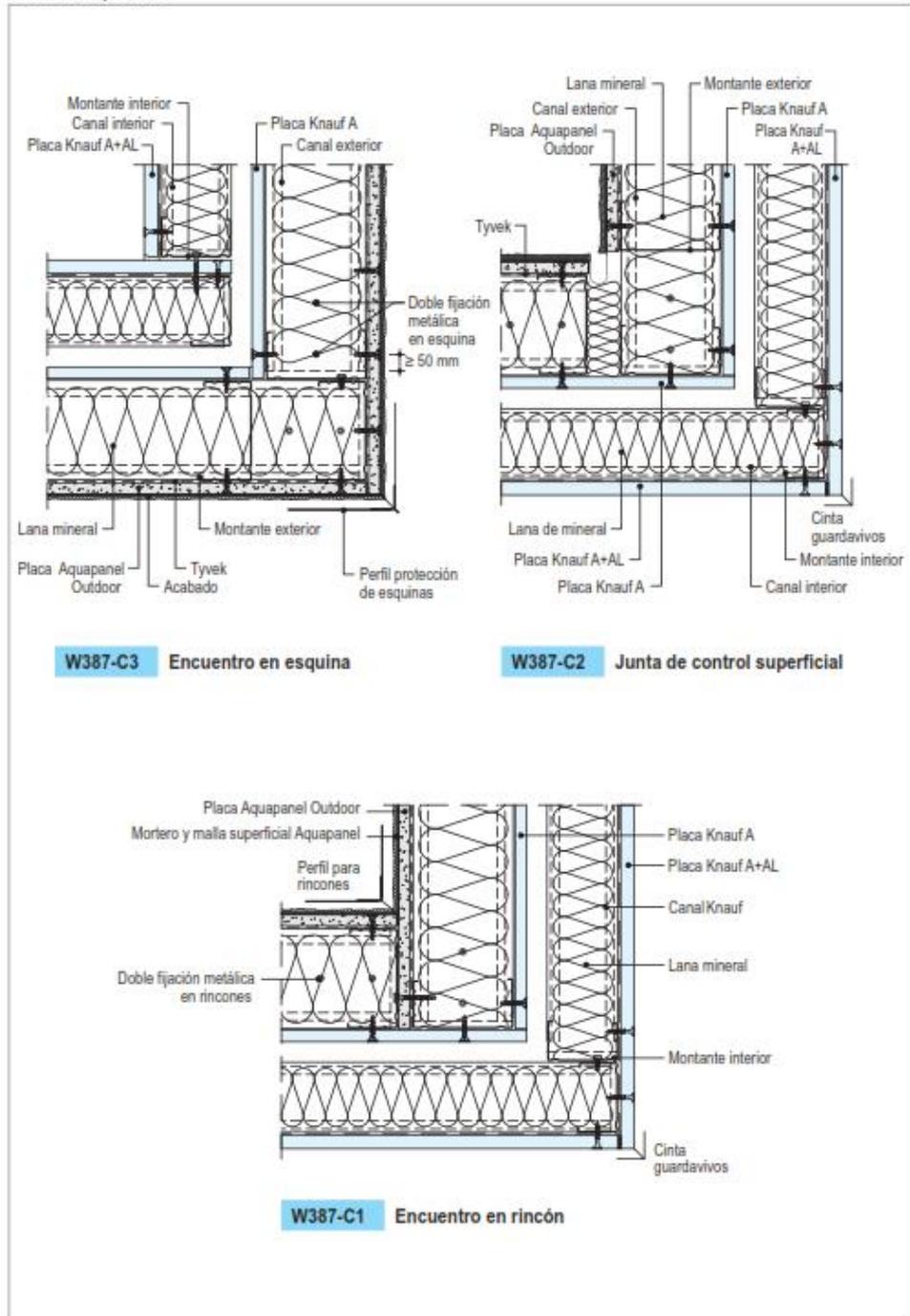


Aquapanel Outdoor

W387 E

Sistema W387. Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo (placa intermedia)

Detalles Especiales



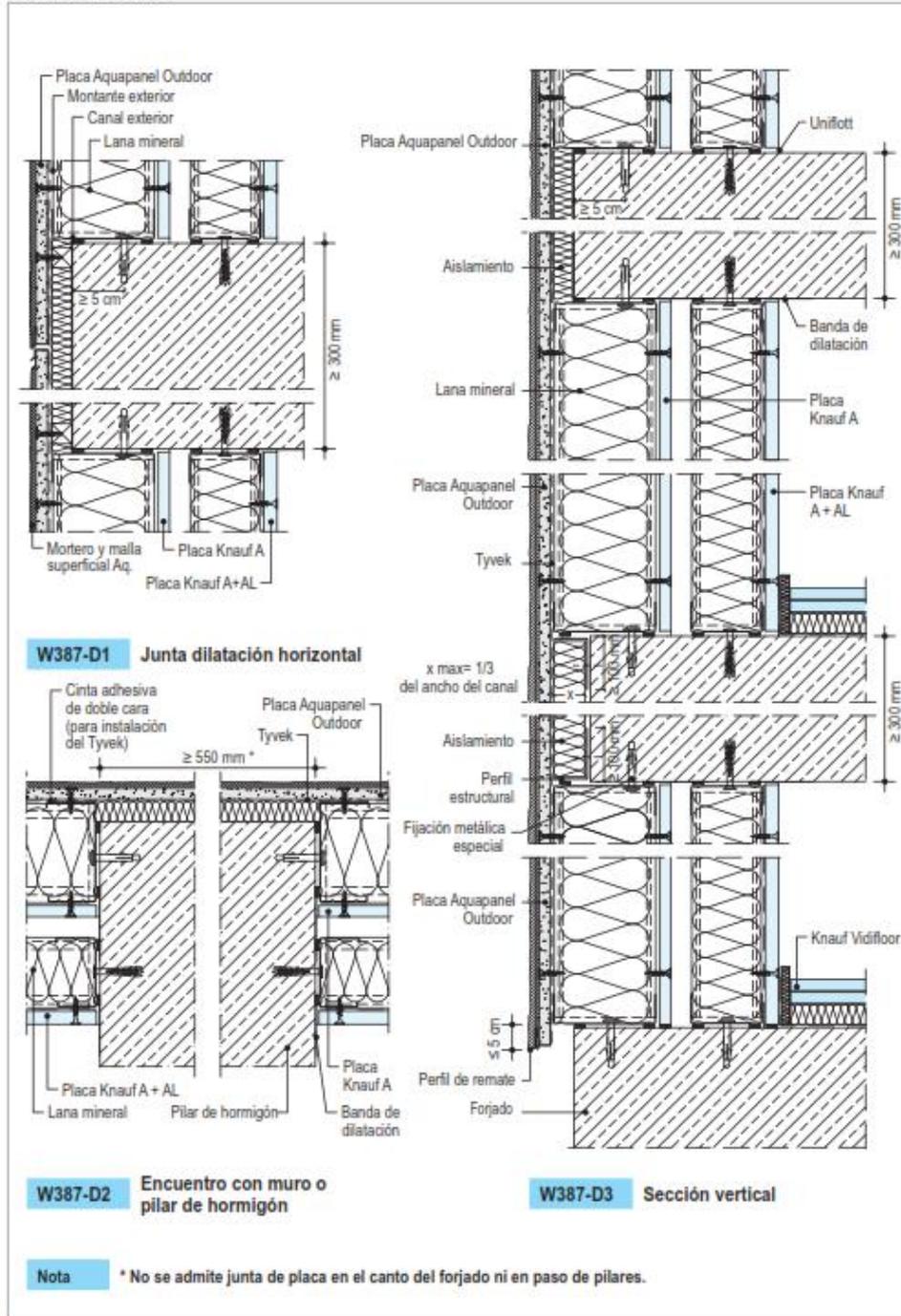
9

Aquapanel Outdoor

W387 E

Sistema W387. Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo (placa intermedia)

Detalles Especiales

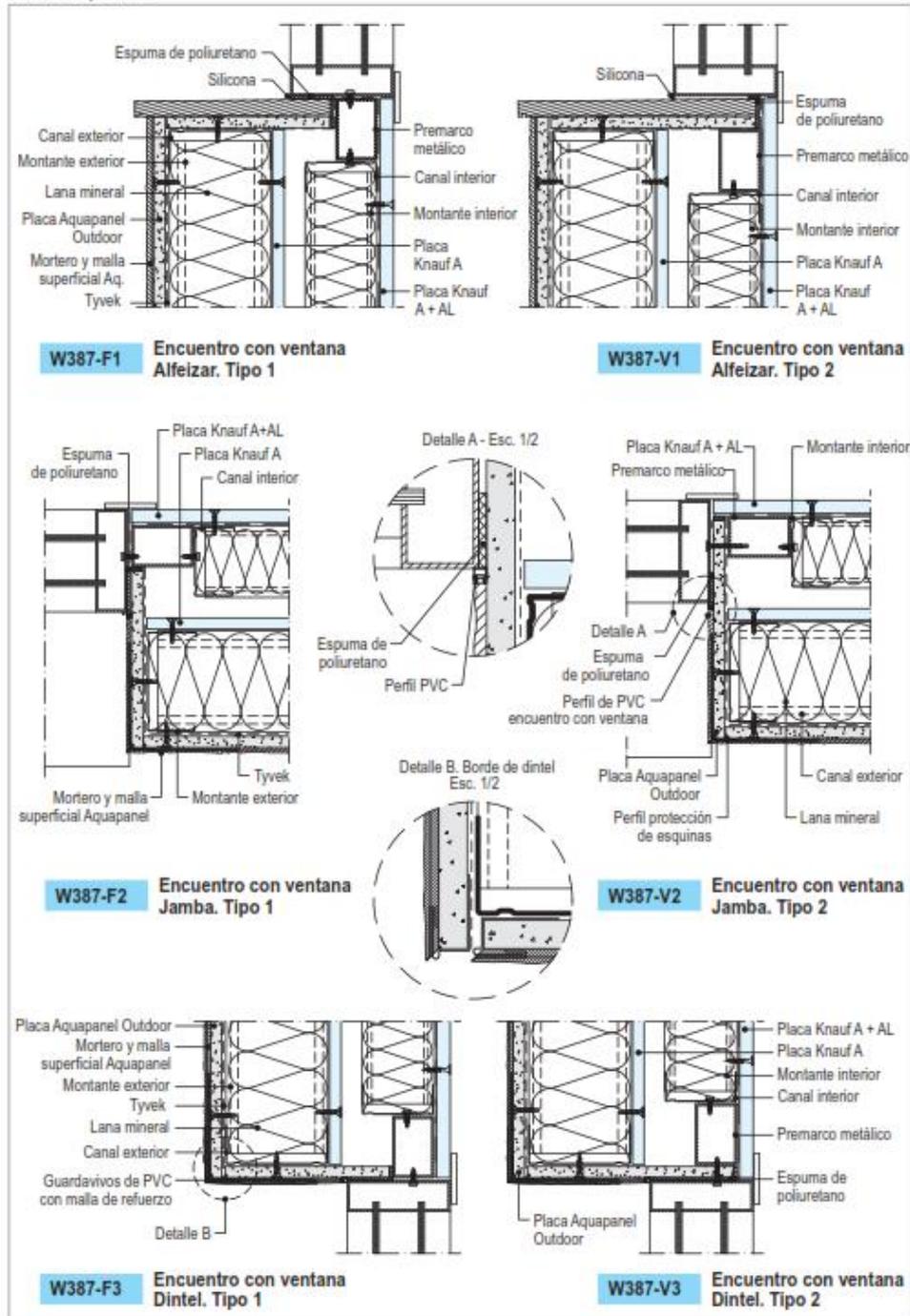


Aquapanel Outdoor

W387 E

Sistema W387. Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo (placa intermedia)

Detalles Especiales

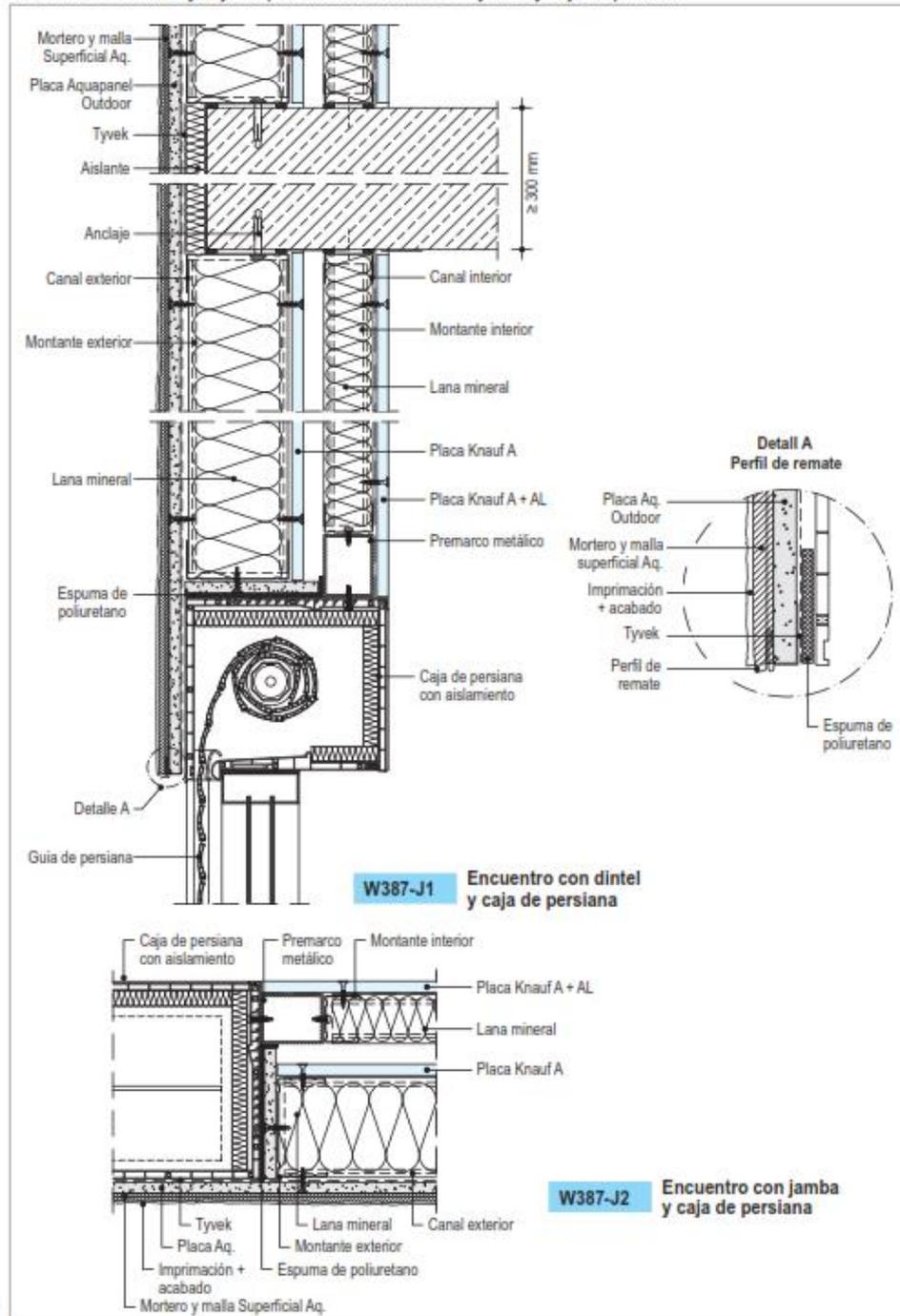


Aquapanel Outdoor

W387 E

Sistema W387. Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo (placa intermedia)

Encuentro con dintel y caja de persiana / Encuentro con jamba y caja de persiana

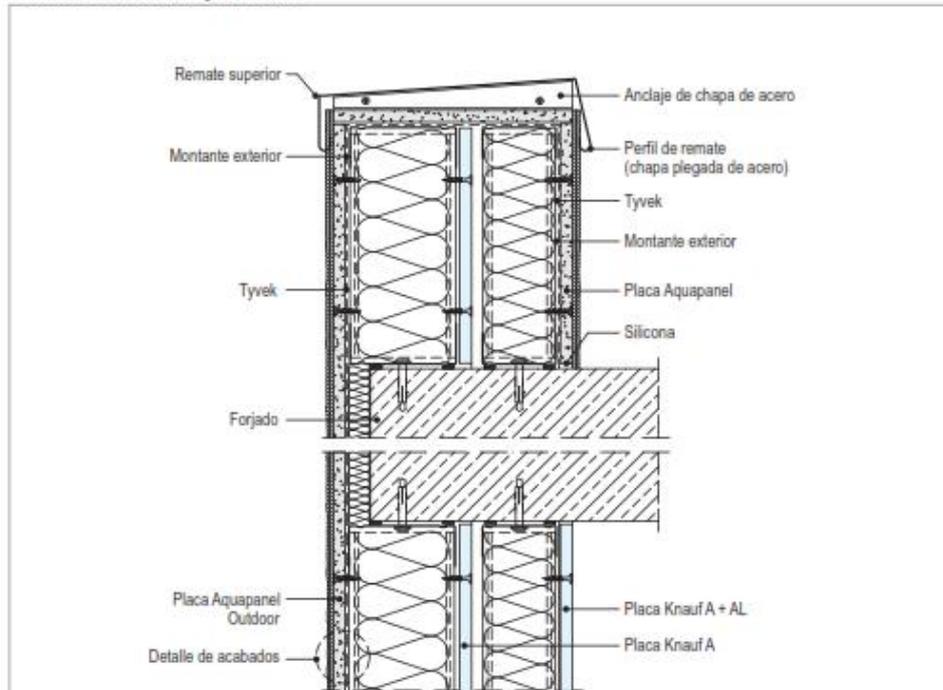


Aquapanel Outdoor

W387/388 E

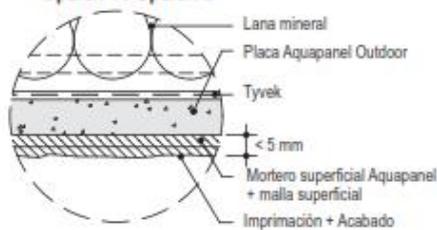
Sistemas W387 / W388: Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo.

Detalle de coronación y acabados

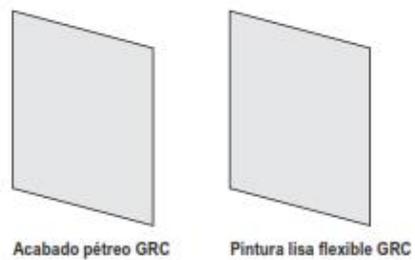


W387/388-A1 Detalle de Coronación

Detalle de acabados Opción 1 / Opción 2



Tipo de Acabados



Tipo de acabado	Opción 1	Opción 2
Imprimación	Imprimación GRC	Fondo pétreo GRC
Acabado	Pintura lisa flexible GRC	Acabado pétreo GRC



Aquapanel Outdoor

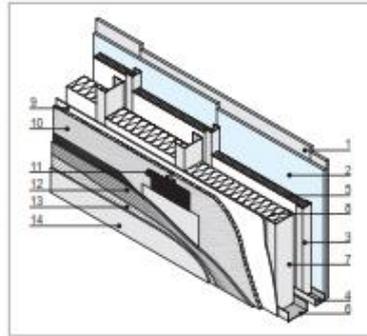
W388 E

Sistema W388. Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo.

Datos Técnicos

Perfil	Dimensiones	Lana mineral	Características Técnicas			
			Peso ¹⁾ Kg/m ³	Resistencia al fuego EI	Aislamiento acústico (dBA) RA	Resistencia térmica (Rt) m ² /W
Montante M 75/50	163/600 (12,5+75+e+40+12,5+15)	60 + 40 mm 40 Kg/m ³	66	60'	35,7	3,51
	165/600 (12,5+75+e+40+15+15)	60 + 40 mm 40 Kg/m ³	66	90' **	33,7	3,52
Montante M 100/50	165/600 (12,5+100+e+40+12,5+15)	60 + 40 mm 40 Kg/m ³	67	60'	62,1	4,06
	191/600 (12,5+100+e+40+15+15)	60 + 40 mm 40 Kg/m ³	69	90' **	63,4	4,09

¹⁾ Para un perfil de 1 mm de espesor
^{**)} Con placa de yeso laminado tipo Cortafuego (DF)
 Leyenda:
 1- Placa Knauf A+AL 4- Canal interior 5- Lana mineral 12- Mortero y mailla
 2- Placa Knauf A 6- Canal exterior 9- Tyvek 13- Imprimación
 3- Montante interior 7- Montante exterior 11- Tratamiento de Juntas 14- Acabado



Detalles E 1:5

W388-A1 Junta vertical (testa) Tratamiento de Juntas

W388-A2 Encuentro con pilar de hormigón

W388-B1 Junta de control superficial

W388-B2 Junta de dilatación

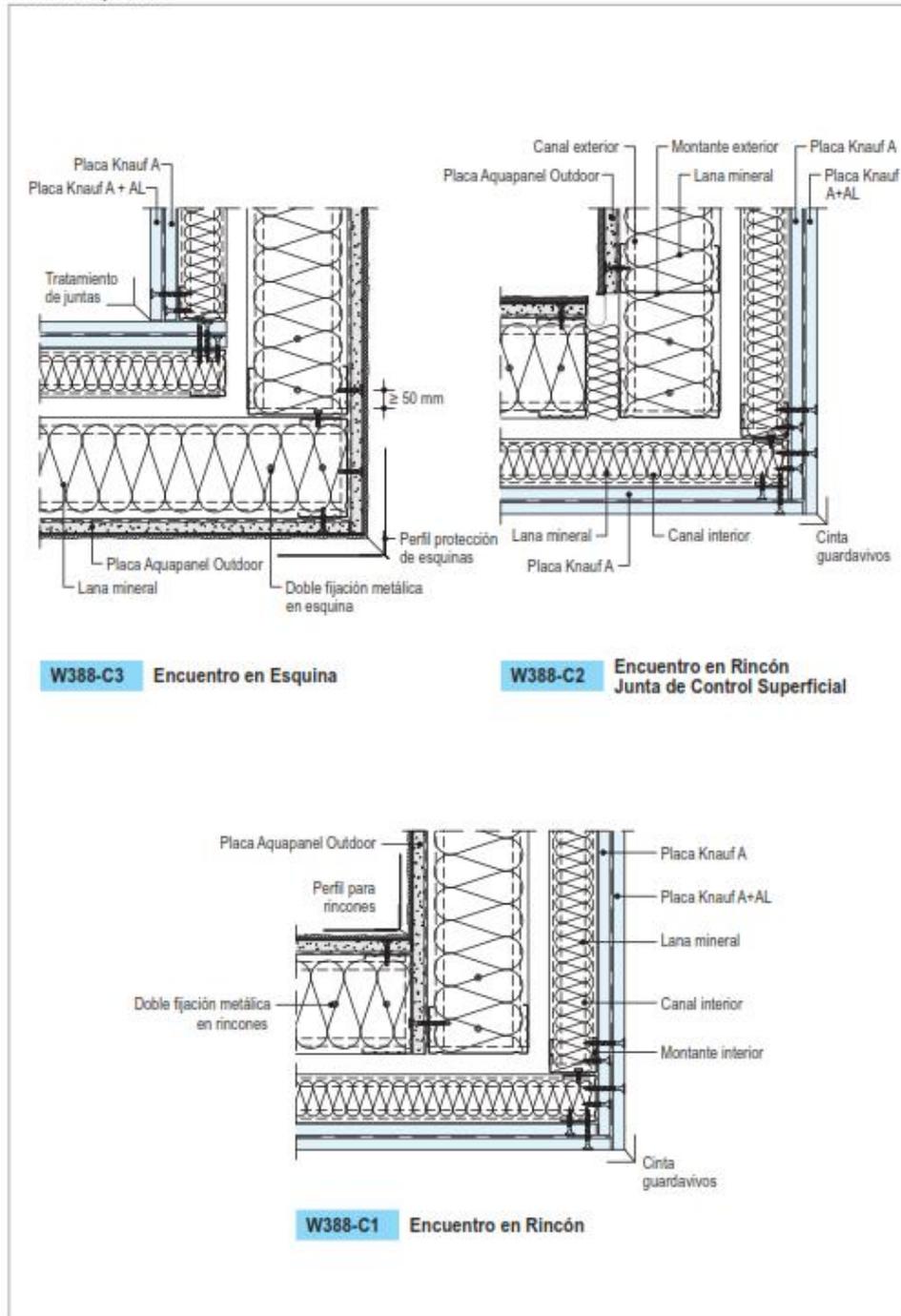


Aquapanel Outdoor

W388 E

Sistema W388. Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo.

Detalles Especiales

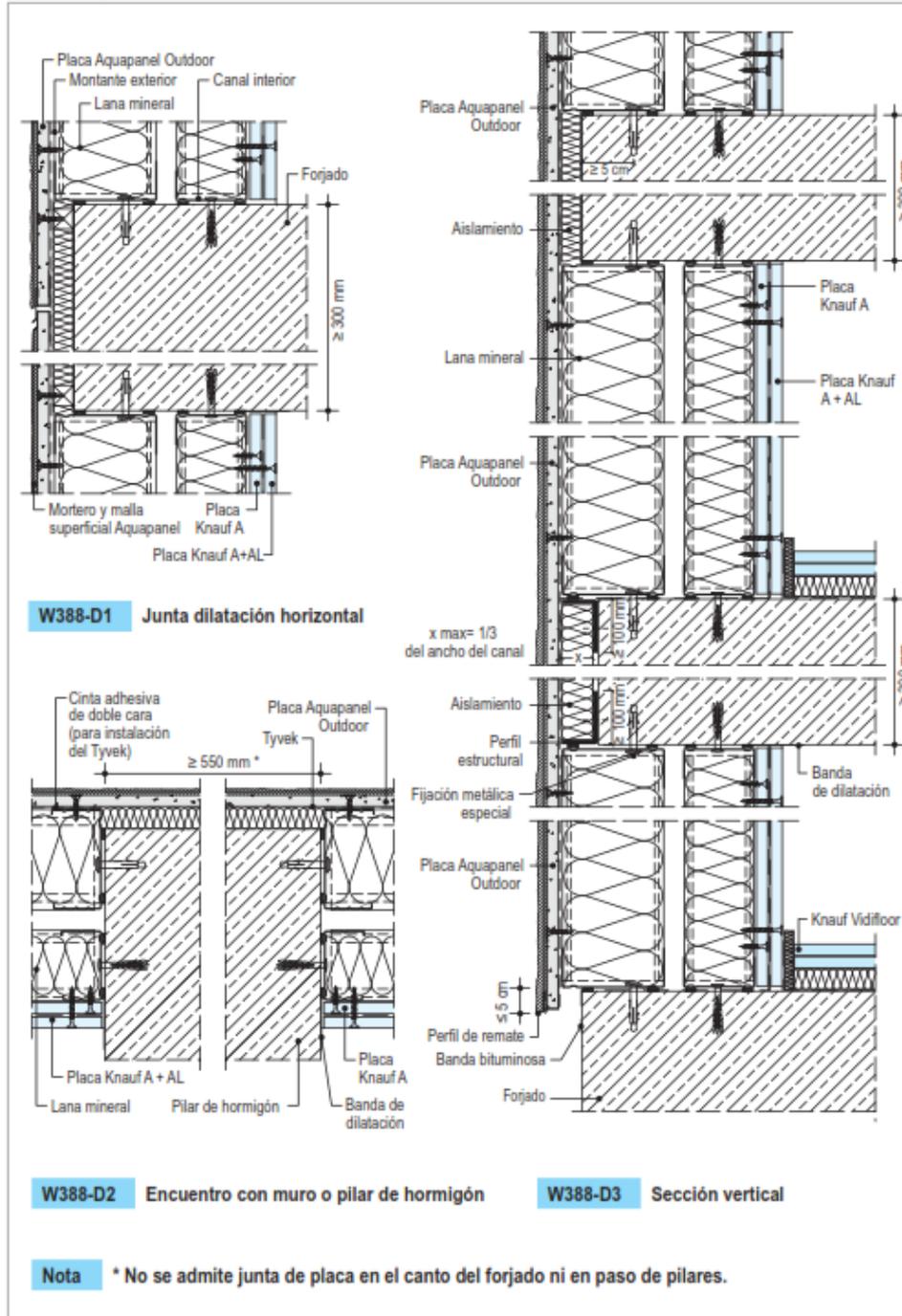


Aquapanel Outdoor

W388 E

Sistema W388: Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo

Detalles Especiales

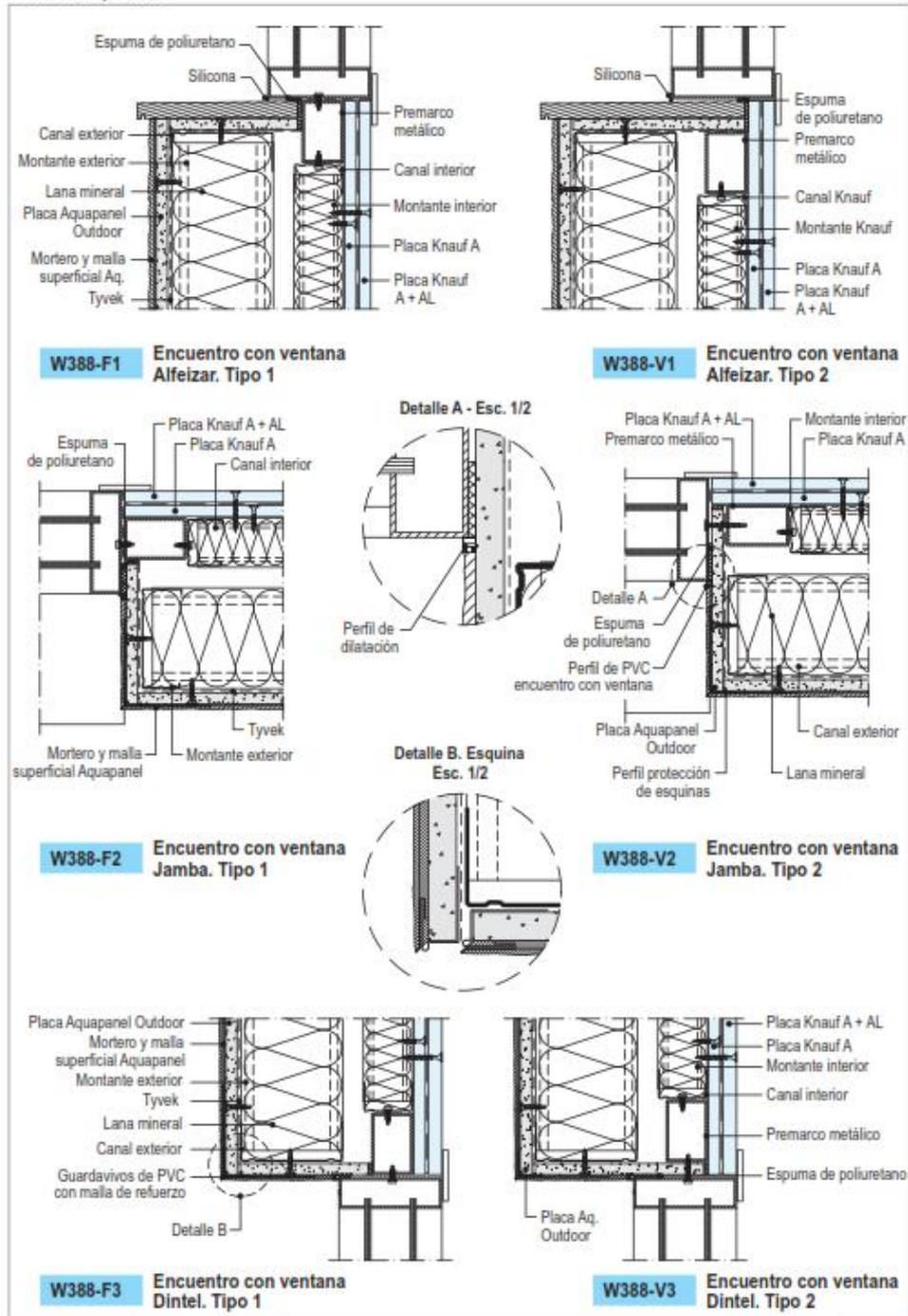


Aquapanel Outdoor

W388 E

Sistema W388: Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo

Detalles Especiales

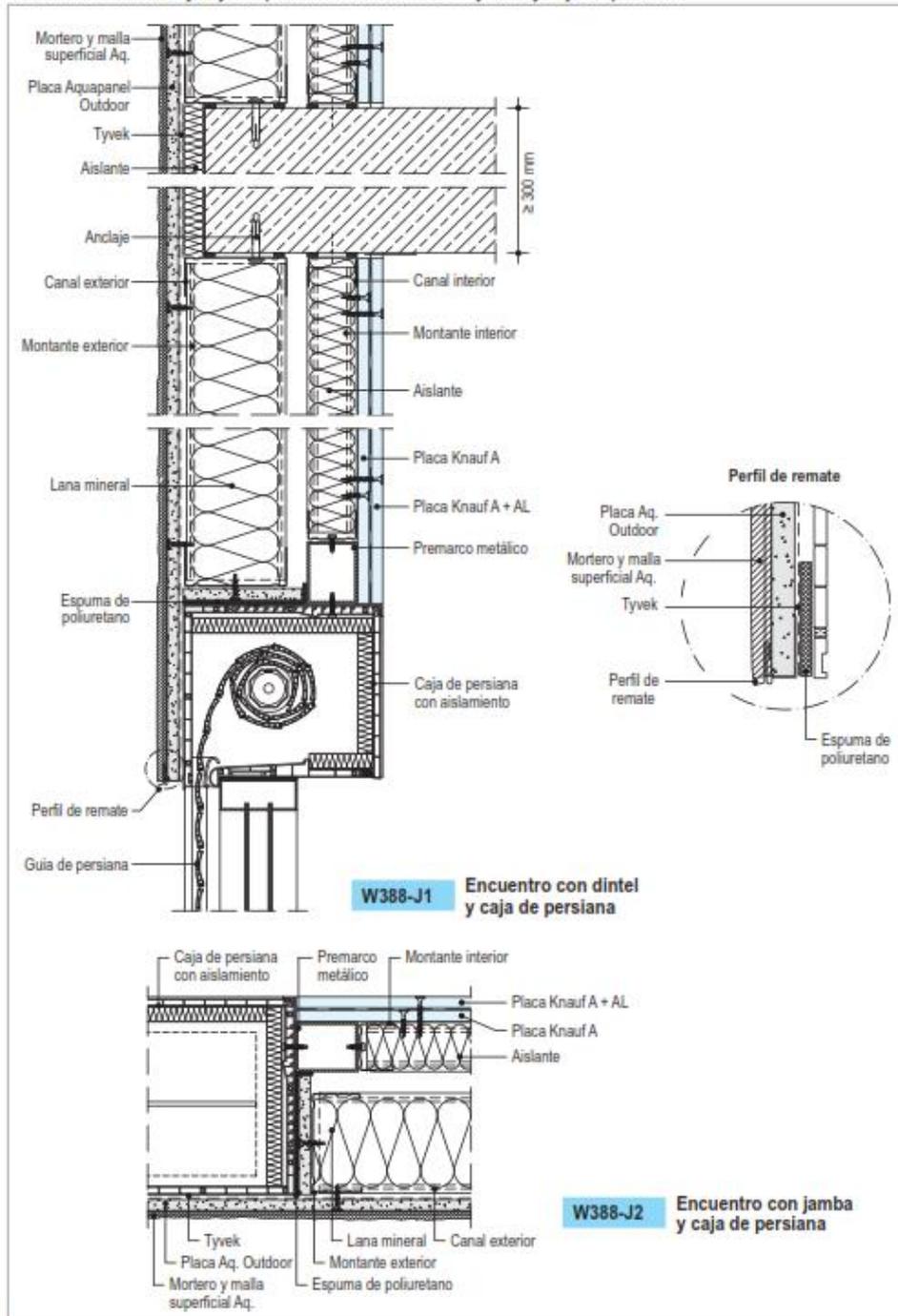


Aquapanel Outdoor

W388 E

Sistema W388: Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo

Encuentro con dintel y caja de persiana / Encuentro con jamba y caja de persiana



Aquapanel Outdoor

W38 E

Empalme vertical entre montantes

Montantes interiores e= 0,6 mm

Perfil Knauf	Empalme -d-
Montante 48	≥ 24 cm
Montante 70	≥ 35 cm
Montante 100	≥ 50 cm

Recomendación de montaje

Contrapear los empalmes
En la zona de empalme, punzonar, remachar o atornillar en cada lado

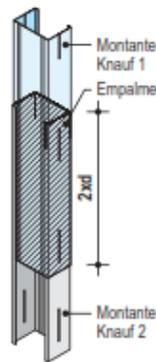
Elementos auxiliares



Punzonador

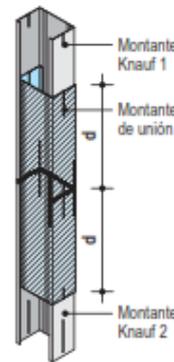
Con montante

2 montantes Knauf encajados



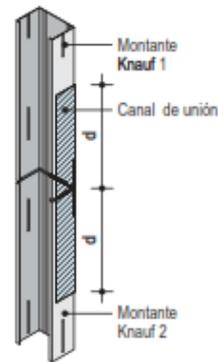
Con montante

2 montantes Knauf a tope unidos en cajón con otro montante



Con canal

2 montantes Knauf a tope unidos con un canal Knauf



Montantes exteriores e= 0,7 mm, 1 mm y 2 mm

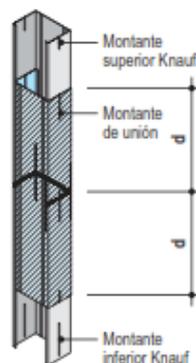
Longitud según perfil

Perfil Knauf	Empalme -d-
Montante 75/50/0,7	≥ 38 cm
Montante 75/50/1	≥ 38 cm
Montante 75/50/2	≥ 38 cm
Montante 100/50/0,7	≥ 50 cm
Montante 100/50/1	≥ 50 cm
Montante 100/50/2	≥ 50 cm

Tipo de empalme

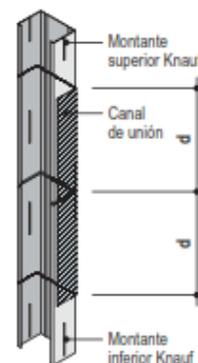
Con montante

Montantes dobles a tope unidos en cajón con otro montante



Con canal

Montante dobles a tope unidos con un canal Knauf



Recomendación de montaje

Contrapear los empalmes
En la zona de empalme, se debe remachar o atornillar en cada lado



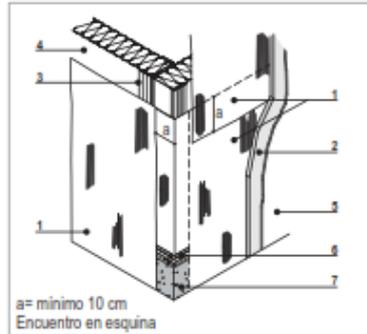
Aquapanel Outdoor

W38 E

Instalación del Tyvek

Datos Técnicos

Consideraciones generales:	Características del material	
Tyvek es una lámina impermeable, de fibra de polietileno, permeable al vapor de agua.	Longitud de la bobina	75 m
Es imprescindible una correcta colocación del Tyvek para prolongar la vida útil del sistema Aquapanel. Para la colocación del Tyvek se tendrá en cuenta:	Ancho de la bobina	1,50 m
	Ancho útil	1,40 m
- Su colocación se inicia desde la parte interior, subiendo en forma de teja. - Colocar la estructura acanalada verticalmente y el solape entre membranas será > 10 cm. - No iniciar desde las esquinas. Dejar pasar la membrana a los laterales de la esquina o bien realizarla de una sola pieza.	Espesor	~0,10 mm
	Difusión del vapor de agua	1750g/m ² /24h a 23°C y 85%HR
	Clasificación al fuego	B2, según DIN 4102
Leyenda:	Peso	75 Kg
1- Tyvek	4- Lana de mineral	7- Forjado
2- Placa Aquapanel	5- Sistema de acabado	
3- Montante exterior	6- Canal exterior	



Encuentro con ventana

Dibujo 1

Se debe colocar una estructura auxiliar que soportará la ventana. A ella se unirán los montantes Knauf.

Dibujo 2

Toda la estructura se forra con Tyvek desde abajo hacia arriba sin que queden huecos, con ayuda de una cinta adhesiva de doble cara.

Dibujo 3

El solape del Tyvek debe ser > 10 cm. A continuación se realiza los cortes en el Tyvek para realizar el encuentro con el hueco de la ventana. Se hacen tres cortes: Dos horizontales (superior e inferior) y una vertical en el centro. Posteriormente se abren hacia afuera.

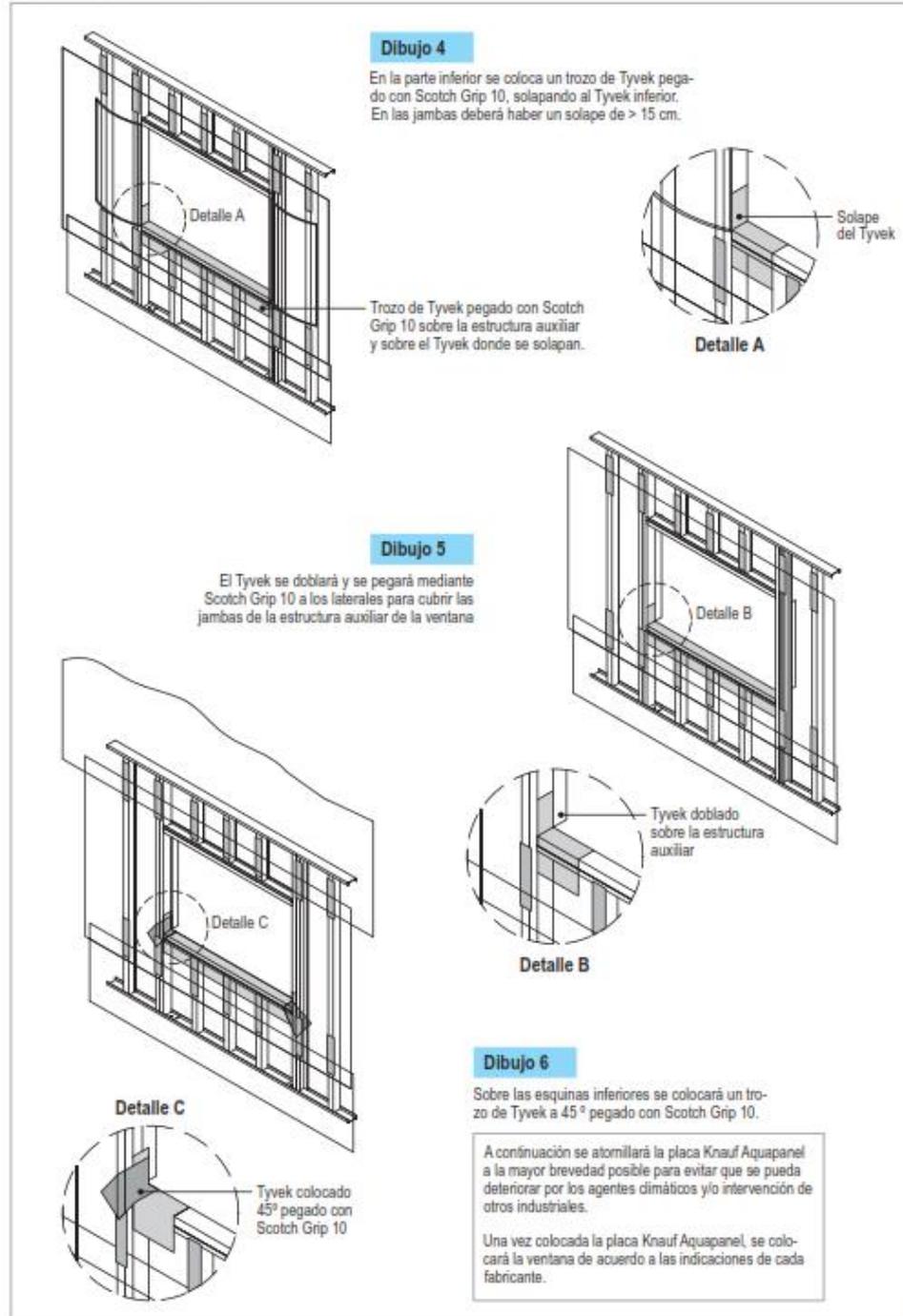


Aquapanel Outdoor

W38 E

Instalación del Tyvek

Encuentro con ventana



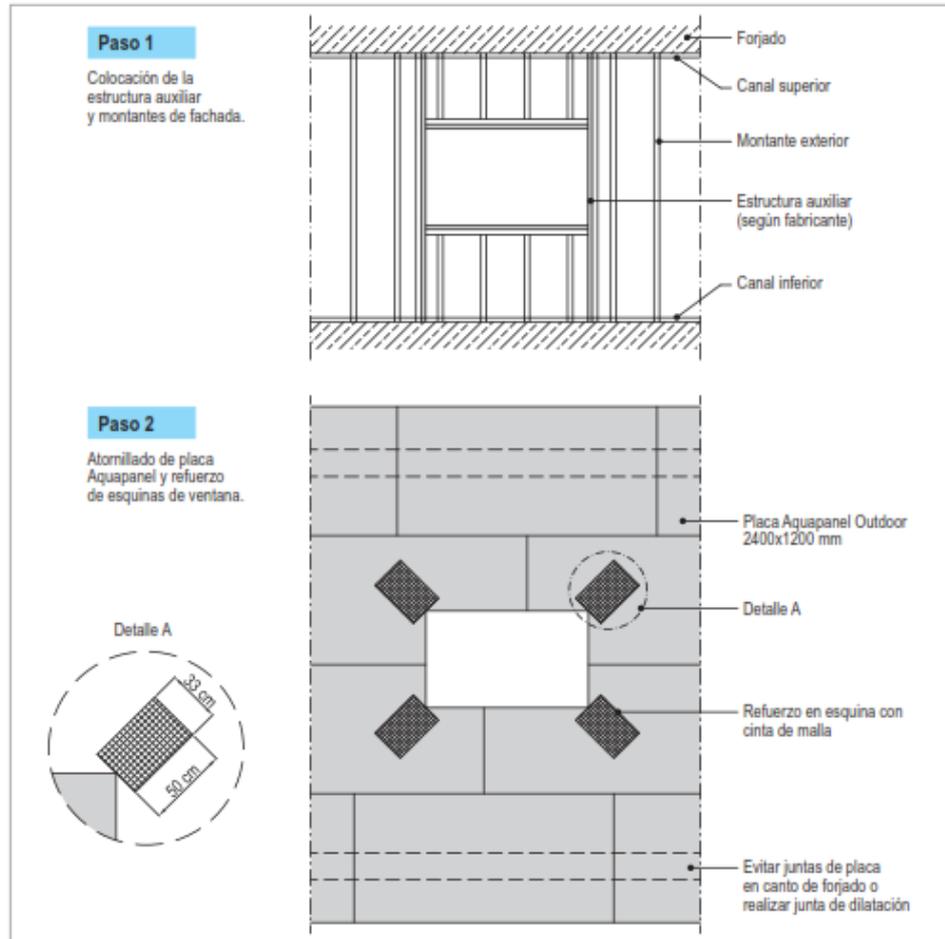
21

Aquapanel Outdoor

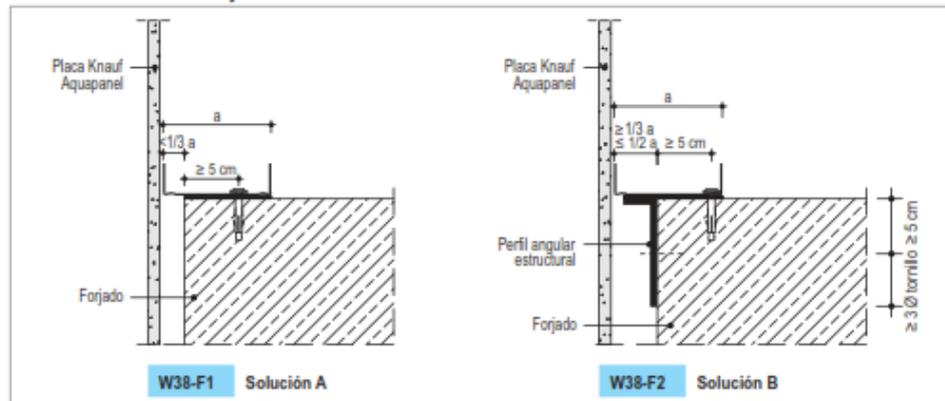
W38 E

Colocación de placas en encuentro con ventana

Detalles



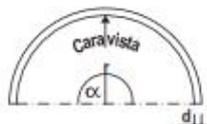
Detalle encuentro con forjado



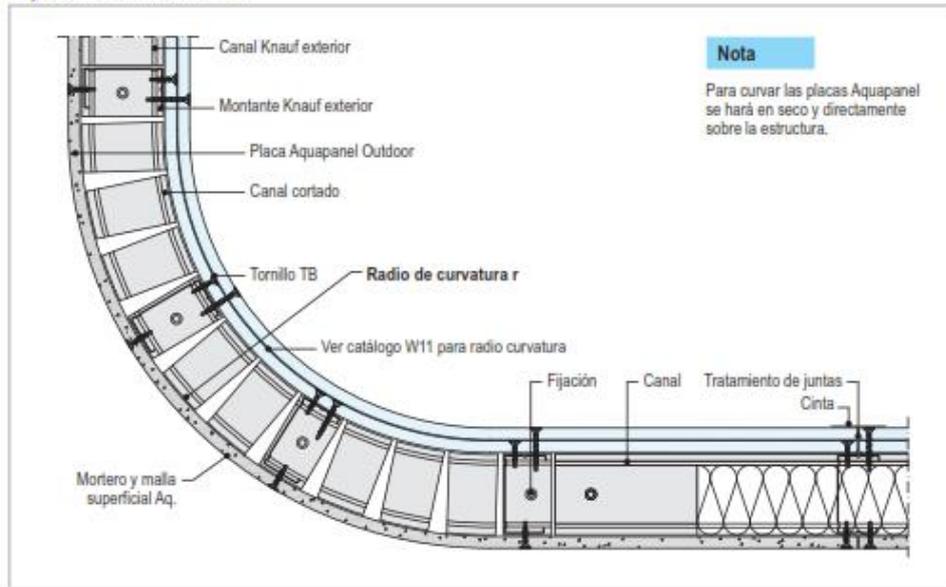
Aquapanel Outdoor

W38 E

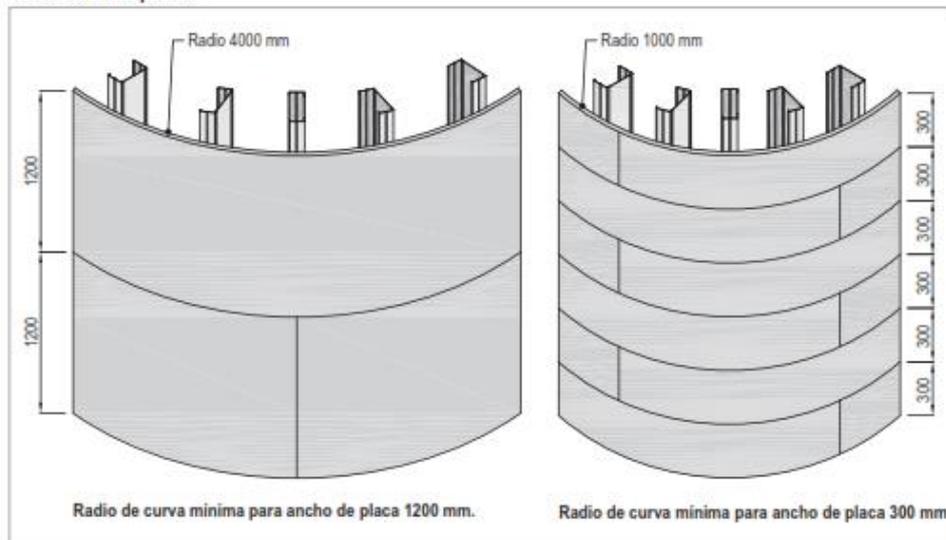
Curvado de placas Aquapanel

Curvatura cóncava	Curvatura convexa	Long. perimetral L:	Espesor						
		Angulo α 90°: $L = \frac{r \cdot \pi}{2}$ Angulo α 180°: $L = r$ Angulo hasta 180°: $L = \frac{\alpha \cdot r \cdot \pi}{180}$	Radio de curvatura "r" de placa Aquapanel <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #ADD8E6;"> <th>d mm</th> <th>Tira de placa 300 mm mm</th> <th>Placa entera 1200 mm mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12,5</td> <td>≥ 1000</td> <td>≥ 4000</td> </tr> </tbody> </table>	d mm	Tira de placa 300 mm mm	Placa entera 1200 mm mm	12,5	≥ 1000	≥ 4000
d mm	Tira de placa 300 mm mm	Placa entera 1200 mm mm							
12,5	≥ 1000	≥ 4000							

E. j: W384 / Detalle Esc. 1:5



Colocación de placas



Listado de Materiales

W38 E

Consumo de materiales

Listado de materiales por m ² de tabique, sin contar pérdidas ni cortes, de dimensiones H=2,75 m; L= 4 m; Superficie total S= 11 m ²				
<i>En cursiva, materiales no comercializados por Knauf</i>	Unidad	W384 E	W387 E	W388 E
Estructura exterior				
Canal Knauf para Fachada 75x40x0,7 mm	m	0,7	0,7	0,7
<i>opc.</i> Canal Knauf para Fachada 100x40x0,7 mm				
Montante Knauf para Fachada 75x50 e=... mm	m	2,0	2,0	2,0
<i>opc.</i> Montante Knauf para Fachada 100x50 e=... mm				
Fijaciones	ud	1,6	1,6	1,6
<i>o</i> Knauf Trennwandkitt; (550 ml)	ud	0,3	0,3	0,3
Banda acústica; (rollo 30 m)				
<i>opc.</i> 70/3,2 mm	m	1,2	1,2	1,2
95/3,2 mm				
Lana mineral; e=... mm	m ²	1,0	1,0	1,0
Estructura interior				
Canal Knauf 48x30x0,55 mm	m	-		0,7
<i>opc.</i> Canal Knauf 70x30x0,55 mm			0,7	
Montante Knauf 48x40x0,6 mm	m	-		2,0
<i>opc.</i> Montante Knauf 70x40x0,6 mm			2,0	
Fijaciones	ud	-	1,6	1,6
<i>o</i> Knauf Trennwandkitt; (550 ml)	ml	-	0,3	0,3
Banda acústica; (rollo 30 m)				
<i>opc.</i> 50/3,2 mm	m	-	1,2	1,2
70/3,2 mm				
Lana mineral; e=... mm	m ²	-	1,0	1,0
Placa exterior				
Placa Knauf Aquapanel Outdoor	m ²	1,0	1,0	1,0
Tornillos Aquapanel				
<i>opc.</i> Tornillo Aquapanel TN 39 mm	ud	20	20	20
Tornillo Aquapanel TB 39 mm				
Placa interior				
Placa Knauf A	m ²	1,0	1,0	1,0
Placa Knauf A+AL	m ²	1,0	1,0	1,0
Tornillo TN 25 mm	ud	7,0	15	7,0
<i>opc.</i> Tornillo TB 25 mm				
Tornillo TN 45 mm	ud	15	15	15
<i>opc.</i> Tornillo TB 45 mm				
Acabado exterior				
Barrera de agua Tyvek; (rollo 75 m)	m ²	-	1,1	1,1
Cinta de juntas de malla; (rollo 50 m)	m	2,1	2,1	2,1
Mortero de juntas Aquapanel; (saco 20 Kg)	Kg	0,6	0,6	0,6
Imprimación GRC; (garrafa 10 lts)	Kg	-	0,2	0,2
Mortero superficial Aquapanel, espesor 5 mm; (saco 25 Kg)	Kg	-	7,8	7,8
Malla superficial Outdoor; (rollo 50 m)	m ²	-	1,1	1,1
Perfil de PVC protección esquinas				
Perfil de PVC para junta de dilatación	m	s/ necesidad	s/ necesidad	s/ necesidad
Perfil de PVC protección rincones				
Acabado Interior				
<i>o</i> Knauf Uniflott; (saco 5 Kg/25Kg)	Kg	0,4	0,4	0,4
Jointfiller; (saco 20 Kg)	Kg	0,5	0,5	0,5
<i>o</i> Jointfiller F1; (Saco 20 Kg)	Kg	0,4	0,4	0,4
Cinta de juntas; (rollo 23 m/75 m/150 m)	m	1,6	1,6	1,6
Cinta de guardavivos; (Rollo 30 m)	m	s/ necesidad	s/ necesidad	s/ necesidad

24



Aquapanel Outdoor

W38 E

Datos de proyecto para el cálculo de fachada

Información básica para realizar el cálculo de carga de viento

Obra:

Dirección:

Ciudad:

Planos de obra:

Planta:	<input type="text"/>	Altura total del edificio:	Ej: HT = 48,00 m.
Alzado:	<input type="text"/>	Altura libre de planta baja:	Ej: h_v = 4,50 m.
Secciones:	<input type="text"/>	Altura libre de demás plantas:	Ej: h = 3,10 m.
Plano general de obra:	<input type="text"/>	Superficie de fachada descartando huecos	Ej: sf = 400 m²
Otros:	<input type="text"/>		

Acciones:

Carga de viento de diseño: Km/h

Definición de fachada:

a) Sistema Aquapanel W384

b) Sistema Aquapanel W387

c) Sistema Aquapanel W388

Acabados:

a) Tipo de acabado:

b) Peso del acabado:

c) Anclaje del acabado:

d) Puntos de anclaje:

Otros detalles:

a) Proximidad al mar:

b) Aberturas en fachada:

c) Comentarios:

Presión dinámica del viento según CTE

Zona A

Zona B

Zona C



Grado de aspereza del entorno según CTE

I) Borde del mar o de un lago

II) Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia

III) Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos

IV) Zona urbana en general, industrial o forestal

V) Centro de negocios de grandes ciudades, con ed. de altura



Sistema Knauf Fachada

W38 E

Constitución, montaje, tratamiento de juntas y acabados

Constitución

Los sistemas de fachadas Knauf están compuestos de una estructura metálica y placas de Cemento (GRC) atomilladas en la cara exterior.

Las placas tienen el alma de cemento Portland y ambas caras recubiertas por una malla de fibra de vidrio.

La estructura metálica va fijada a la construcción original y constituyen un soporte para el montaje de las placas. Para casos especiales también se puede utilizar una doble estructura metálica dispuesta en H.

En el hueco entre las placas se puede colocar fibra de vidrio o lana de roca para lograr un mayor aislamiento térmico y acústico y para realizar protección al fuego.

Además, en el hueco existente se pueden realizar las instalaciones necesarias (eléctricas, sanitarias, etc.)

En caso de tabiques de gran longitud, se recomienda realizar juntas de dilatación cada 15 metros, y por lo menos una bajo cada junta de dilatación de la edificación. La fachada debe ser impermeabilizada, para evitar la penetración del agua.

W384 Hoja interior en cerramiento de fachada ventilada

Tabique sencillo con una sola estructura, dos placas Knauf de yeso laminado en el interior y una placa de Aquapanel en el exterior, para soportar la hoja exterior de fachada ventilada.

W387/W388 Cerramiento completo de fachada con revestimiento continuo

Tabiques con doble estructura paralela, para cerramiento exterior de fachada. Llevan dos placas Knauf de yeso laminado en el interior y una placa Aquapanel en el exterior.

Montaje

Generalidades:

- Replantear en el suelo y techo la línea donde irá situado el tabique.
- Los perfiles que conforman el perímetro de cualquier estructura deben llevar en el dorso una banda acústica, dos cordones de silicona acrílica o lana de roca como protección acústica.
- Los canales y montantes de arranque deberán fijarse firmemente a la construcción original con una separación máxima de 0,60 m., y en no menos de tres puntos.
- Los anclajes de perfiles a zonas macizas se deberán hacer con tacos y tornillos o disparos y los anclajes en placa se deberán realizar con fijaciones Knauf.

Estructura:

- Perfiles exteriores de 0,7, 1,0 o 2,0 mm. de espesor, con galvanizado Z275 o Z450 en zonas costeras, cerca del mar, e interiores de 0,6 mm. y galvanizado Z140.
- Canal de 75 o 100 mm. sólidamente fijados al suelo y al techo.
- Montantes verticales de 75 o 100 mm., introducidos en el canal inferior y superior con separación de 400 ó 600 mm. según necesidad.
- Montantes de arranque y final fijos a la estructura de encuentro.
- En el caso de tabiques de fachada con doble estructura, no se deberán articular las estructuras entre sí.
- Ambas estructuras deben ser del mismo ancho.
- En el sistema W388, el semitabique interior se calculará como trasdosado.

Barrera de agua:

La estructura metálica de los tabiques de fachada, expuestos, debe ser protegida con una lámina de Tyvek, del tipo Stucco Wrap, que permite el paso del vapor de agua, impidiendo el paso del agua de lluvia.

Existen otros tipos de Tyvek, no adecuados para estos sistemas.

El Tyvek Stucco Wrap deberá colocarse sobre la estructura metálica, con los canalillos de arriba hacia abajo, para que recojan y evacuen el agua que pudiera penetrar a través de las placas. Para fijarlo, se puede utilizar cualquier cinta de doble faz o similar. El solape de la barrera de agua debe ser de como mínimo 10 cm., situando el trozo de la zona superior, sobre el inferior.

Tornillos:

Los tornillos Aquapanel, tienen un tratamiento especial anticorrosión, adecuado para fachadas.

No se debe utilizar otro tipo de tornillos. Los tornillos vienen con punta de broca para atravesar los perfiles (1,0 a 2,0 mm.)

Corte y manipulación de las placas

Para cortar las placas, marcar antes sobre ella la línea de corte con un lápiz. El corte de las placas, al ser éstas de cemento, debe realizarse utilizando una cuchilla especial con cabeza de vidrio o bien una sierra caladora con cuchilla de diamante o de metal de alta dureza.

Si se utiliza la cuchilla, se deberá rasgar con ella la superficie, hasta cortar la malla superficial, y con un golpe, partir la placa. Cortar finalmente la malla de la cara opuesta. El corte en este caso deja el borde irregular.

Para cortar la placa con sierra, se recomienda utilizar gafas de protección y una aspiradora que recoja los trozos que puedan esparcirse.

Para manipular las placas se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Transportar las placas de canto.
- Cuidar los cantos y las esquinas, para evitar que se quiebren.
- El acopio de placas deberá ser proyectado. Cada Pálet pesa unos 8,5 kN/m².
- Las placas no deben ser acopiadas a la intemperie sin protección, ya que pueden absorber humedad, e incrementar su peso. En todo caso, si esto ha sucedido, las placas se deberán dejar secar, antes de su instalación.

Instalación de placas

- Un tiempo antes de su instalación, las placas deben ser puestas a la misma temperatura de donde van a ser instaladas, y esta temperatura no deberá ser nunca inferior a +5°C.
- Las placas se instalan preferentemente en posición horizontal.
- Bajo cada junta transversal de las placas debe haber siempre un montante.
- Atomillar la primera placa en una cara de la estructura.

Sistema Knauf Fachada

W38 E

Constitución, montaje, tratamiento de juntas y acabados

Montaje

- Para atornillar las demás placas, se deberá cuidar que entre los bordes de cada una, debe quedar un espacio de unos 3 a 5 mm., para realizar el tratamiento de juntas.
- El atornillado debe hacerse, partiendo desde el centro de las placas, hacia sus extremos.
- La separación de los tornillos no deberá exceder de los 25 cm.
- Los tornillos no deben situarse a menos de 15 mm. del borde de placas.
- La cabeza de los tornillos no debe penetrar en la placa, debiendo quedar enrasada en la superficie.
- Cuidar la presión de atornillado para no pasarlos de rosca.
- En las zonas de puertas, ventanas y huecos, no se recomienda realizar juntas coincidentes con las esquinas del cerco. Las juntas deben ser en bandera.
- Realizar las instalaciones eléctricas y sanitarias antes de cerrar el tabique. Opcionalmente se puede rellenar el tabique con fibra mineral.
- Atornillar la segunda cara del tabique, en la zona interior. Las juntas deben quedar siempre contrapeadas con relación al montante, tanto en vertical como en horizontal, no debiendo ser la distancia de solape de placas contiguas menor a 400 mm.

Tratamiento de juntas, superficial y acabados

Materiales

Para el tratamiento de juntas se utiliza el mortero de juntas Aquapanel y la cinta de malla de juntas Aquapanel.

Esta última tiene un tratamiento especial anti álcalis, que la protege del cemento.

Para el tratamiento superficial, se utiliza el mortero superficial Aquapanel y la malla superficial Outdoor.

Tratamiento de juntas

Para realizar el tratamiento de juntas:

- Preparar el mortero de juntas, mezclándolo con agua limpia.
- Remover con una batidora, hasta alcanzar una consistencia adecuada.
- Dar una mano de mortero a lo largo de las juntas, cuidando que el mortero penetre bien en ellas y sobresalga por la cara opuesta.
- Sentar sobre el mortero superficial la malla superficial Outdoor.
- Repasar la junta con la espátula y volver a cargar encima en caso de necesidad.
- Dejar secar.
- En los cruces de junta, continuar la cinta.

Juntas de dilatación

Cada 15 m. de tabique continuo se recomienda la realización de una junta de dilatación.

Para su realización, utilizar el perfil para juntas de dilatación, estanco, con una malla en sus lados, que permite fijarla a la placa con el mortero superficial.

Imprimación

Antes realizar el tratamiento superficial, se debe dar una capa de imprimación GRC en toda la superficie.

Esto ayuda a mejorar la adherencia del mortero superficial sobre la placa.

Tratamiento superficial

Para realizar el tratamiento superficial:

- Preparar el mortero superficial, mezclándolo con agua limpia.
- Remover con una batidora, hasta alcanzar una consistencia adecuada.
- Dar una mano de mortero en una zona de la superficie con un espesor de 5 mm.
- Repasar dicho mortero con una llana dentada.
- Sentar sobre el mortero superficial la malla superficial Outdoor.
- Pasar la llana sobre ella, de modo a que quede rehundida en el mortero, sin apretar mucho. Es importante que el mallazo quede en el tercio exterior de la capa de mortero, ya que de lo contrario, éste se podría fisurar.

Acabados

Antes de dar el acabado final, se recomienda una capa de imprimación, según el tipo de acabado.

Una vez seca, proceder al acabado final. Si el acabado final previsto es liso (pintura, PVC, etc.), se recomienda dar una nueva capa de 1 a 2 mm. de mortero superficial para dejar la superficie enrasada.

Las placas Aquapanel pueden recibir los siguientes acabados:

- **Minerales:** Knauf dispone de dos productos de acabado: Mortero de acabado Mortero de acabado de dispersión. Ambos tienen una textura granulada y alto coeficiente de elasticidad, además de ser impermeabilizantes.
- **Pinturas:** Cualquier tipo de pintura elástica de exterior, que sea impermeable.
- **Piedras y mármol:** Fijados de acuerdo con las normativas vigentes y con la homologación del fabricante de las fijaciones o cemento cola.
- **Monocapas:** Del tipo elástico y todos aquellos garantizados por el fabricante como adecuados para placas de cemento.

Placa Aquapanel Outdoor

Datos técnicos	
Peso superficial	ap. 16 kg/m ²
Módulo E	> 5000 N/mm ²
Clasificac. al fuego	A1 (ETA.07-0173)
Conductividad térmica λ	0,32 W/(m.K)
Dimensiones	
Longitud (mm.)	2400
Ancho (mm.)	1200
Espesor (mm.)	12,5

ANEXO 4 – ENSAIOS E CARACTERÍSTICAS DO BETÃO

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
ÁREA DEPARTAMENTAL DE ENGENHARIA CIVIL

BOLETIM DE ENSAIO



Betão Liz

Betão Liz, S.A.
Centro de Produção de ENTRONCAMENTO
Cliente: AUGUSTO OLIVEIRA FERREIRA & CA. LDA

Obra: 0100011324 - Casa Museu dos Patudos -
Alpiarça

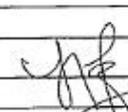
Período de 05-03-2013 até 24-04-2013

Pág. 2/2

Betão
C25/30.S3.XC2(P).D22.C10,4

Nº Provoke	Nº Guia	Data da Colheita	Data de Ensaio	Idade (dias)	Abaix. (mm)	Secção (mm ²)	Massa (kg)	Força (kN)	Tensão (MPa)	Local de Ensaio	Observações
4909.1	16065	05/03/13	12/03/13	7	110	22500	7,940	562,0	25,0	Lab. Int.	
4909.2	16065	05/03/13	02/04/13	28	110	22500	7,980	663,0	38,4	Lab. Int.	
4909.3	16065	05/03/13	02/04/13	28	110	22500	7,660	849,0	37,7	Lab. Int.	
4916.1	16165	15/03/13	22/03/13	7	120	22500	7,830	537,0	23,9	Lab. Int.	
4916.2	16165	15/03/13	12/04/13	28	120	22500	8,130	817,0	36,3	Lab. Int.	
4916.3	16165	15/03/13	12/04/13	28	120	22500	8,120	838,0	37,2	Lab. Int.	
4920.1	16202	21/03/13	28/03/13	7	110	22500	8,130	652,0	29,0	Lab. Int.	
4920.2	16202	21/03/13	18/04/13	28	110	22500	8,140	933,0	41,5	Lab. Int.	
4920.3	16202	21/03/13	18/04/13	28	110	22500	8,110	922,0	41,0	Lab. Int.	
4923.1	16229	26/03/13	02/04/13	7	100	22500	8,060	552,0	24,5	Lab. Int.	
4923.2	16229	26/03/13	23/04/13	28	100	22500	8,090	837,0	37,2	Lab. Int.	
4923.3	16229	26/03/13	23/04/13	28	100	22500	8,060	819,0	36,4	Lab. Int.	
4927.1	16253	03/04/13	10/04/13	7	150	22500	8,150	508,0	22,6	Lab. Int.	
4931.1	16267	09/04/13	16/04/13	7	100	22500	8,060	670,0	29,8	Lab. Int.	
4934.1	16306	12/04/13	19/04/13	7	100	22500	8,160	619,0	27,5	Lab. Int.	
4936.1	16319	16/04/13	23/04/13	7	130	22500	8,030	579,0	25,7	Lab. Int.	

Observações:

Efectuado por:  Responsável:  Data de Emissão: 24-04-2013

Normas de referência: NP EN 12390-1; NP EN 12360-2; NP EN 12390-2; NP EN 12390-3

Final de Mestrado – Relatório de Estágio

Acompanhamento dos trabalhos de Reabilitação dos Espaços Exteriores e Edifício de Apoio | Casa Museu dos Patudos

BOLETIM DE ENSAIO



Betão Liz

Betão Liz, S.A.
Centro de Produção de ENTRONCAMENTO
Cliente: AUGUSTO OLIVEIRA FERREIRA & CA. LDA

Obra: 0100011324 - Casa Museu dos Patudos -
Alpiarça

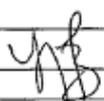
Período de 05-03-2013 até 24-04-2013

Pág. 1/2

Betão
C25/30.S2.XC2(P).D22.C10,4

Nº Provele	Nº Guia	Data da Colheita	Data de Ensaio	Idade (dias)	Abaix. (mm)	Secção (mm ²)	Massa (kg)	Força (kN)	Tensão (MPa)	Local de Ensaio	Observações
4910.1	16107	07/03/13	14/03/13	7	80	22500	8,130	680,0	30,2	Lab. Int.	
4910.2	16107	07/03/13	04/04/13	28	80	22500	8,150	929,0	41,3	Lab. Int.	
4910.3	16107	07/03/13	04/04/13	28	80	22500	8,130	902,0	40,1	Lab. Int.	

Observações:

Efectuado por:  Responsável:  Data de Emissão: 24-04-2013

Normas de referência: NP EN 12350-1; NP EN 12350-2; NP EN 12390-2; NP EN 12390-3

Betão Liz, S.A.

COMPOSIÇÕES DE BETÃO



Obra: Espaços Ext. e Edifício de Apoio Casa Museu dos Patudos. Data: 2013/02/19
 Cliente: AOF - Augusto Oliveira Ferreira & C.ª, Lda

Entroncamento

Comp. N.º	Designação do Betão	Ligante (kg)	Cimento (kg)	C.V. (kg)	Areia F (kg)	Areia M (kg)	Brita 1 (kg)	Brita 2 (kg)	Água (kg)	Plast. (kg)	Super. (kg)	Razão A/L Eq.	Obs.
112219	C12/15.S2.X0(P).D22.C11.0	190	115	75	390	560	440	600	154	1,90	0,00	0,87	-
112229	C25/30.S2.XC1(P).D22.C10.4	290	190	100	260	550	480	640	146	2,90	0,00	0,55	-
112229	C25/30.S2.XC2(P).D22.C10.4	290	190	100	260	550	480	640	146	2,90	0,00	0,55	-
113220	C12/15.S3.X0(P).D22.C11.0	200	125	75	420	580	450	510	163	2,00	0,00	0,88	-
113229	C25/30.S3.XC1(P).D22.C10.4	290	190	100	310	570	480	540	156	2,90	0,00	0,59	-
113229	C25/30.S3.XC2(P).D22.C10.4	290	190	100	310	570	480	540	156	2,90	0,00	0,59	-

Desenvolvimento da Resistência do Betão: Médio

Composições para um metro cúbico de betão, calculadas com os agregados saturados com a superfície seca. NP EN 206-1: 2007

1/2

Observações:

Relatório n.º 107/13

Ligante: Mistura equivalente a cimento pozolânico CEM IV

Cimento: CEM II/A-L 42,5 R - Cimpor, Alhandra

C.V.: Cinzas Volantes - Tejo Energia, Pego

Plast.: Adjuv. Plasticificante Pozzolith 540 - BASF (0,4% a 1,4%)

Super.: Adjuv. Superplastificante Glenium Sky 548 - BASF (0,6% a 1,0%)



Aprovado por:



LAB.03.1

Betão Liz, S.A.

COMPOSIÇÃO DE BETÃO COM CIMENTO BRANCO



Obra: Espaços Ext. e Edifício de Apoio Casa Museu dos Patudos - Alpiarça
 Centro de Produção de: FRIELAS
 Cliente: AOF - Augusto Oliveira Ferreira & C^o, Lda
 Data: 2013/02/21

Comp. N.º	Designação do Betão	Ligante (kg)	Cimento (kg)	Filer (kg)	Areia F (kg)	Areia M (kg)	Brita 1 (kg)	Brita 2 (kg)	Água (kg)	Super. (kg)	Modul. (kg)	Razão A/L	Obs.
19024142	C30/37.S4.XC4(P).D16.C10.4 (Branco)	420	320	100	400	640	780	0	175	3,36	1,00	0,42	1)

Nota: Composição estudada para um abaixamento em obra de 200±30 mm.

Código: 1) 102371414549
 Desenvolvimento da Resistência do Betão: Rápido
 Comparações para um metro cúbico de betão, calculadas com os agregados saturados com a superfície seca. NP EN 206-1: 2007

Observações: Relatório n.º 121/13
 Adenda ao Rel. n.º 107/13

Ligante: Cimento Portland de calcário CEM II/8-L
 Cimento: Branco Portland de calcário CEM II/A-L 52,5 N (br) - Seclil, Pataias
 Filer: Filer calcário "A" - Parapedra, Rio Maior
 Super.: Adjuv. Superplastificante Glenium Sky 617 - BASF (0,6% a 1,2%)
 Modul.: Adjuv. Modulador da Viscosidade Rheomatrix 175 - BASF (1,0 kg/m³)

Elaborado / Verificado por:
 José C. Marques

Aprovado por:
 José C. Marques

LAB.03.1

ANEXO 5 – COMPROVATIVO DE PRODUTO CERTIFICADO - AÇO



ANEXO 6 – APA – AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS HIDRICOS



Processo n.º: 450.10.02.02.005757.2013.RH5

Utilização n.º: A004435.2013.RH5

Início: 2013/03/18

Validade: 2014/03/18

Autorização de Utilização dos Recursos Hídricos - Pesquisa e Captação de Água Subterrânea

Identificação

Número de Identificação fiscal	501133097
Nome/Denominação Social	Município de Alpiarça
País	Portugal
Morada	Rua José Relvas, 374 - Apartado 25
Localidade	Alpiarça
Código Postal	2094-000
Concelho	Alpiarça
Telefones	243559100
Fax	243559105

Localização

Designação da captação	Casa Museu
Tipo de captação	Subterrânea
Tipo de infraestrutura	Furo vertical
Prédio	Casa Museu
Dominialidade	Domínio Hídrico Privado
Nut III - Concelho - Freguesia	Lezíria do Tejo / Alpiarça / Alpiarça
Longitude	-8.58992
Latitude	39.24973
Região Hidrográfica	RH5 :: Tejo
Bacia Hidrográfica	14 :: Tejo
Sub-Bacia Hidrográfica	05TEJ0998 :: Vala de Alpiarça
Massa de água	T3 :: Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda

Caracterização

Uso	Particular
Captação de água já existente	<input type="checkbox"/>
Empresa executora da pesquisa	
Empresa executora da pesquisa licenciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Identificação/Nº Alvará	ADELINO CORREIA MELO / 75/PCAS/2009
Perfuração:	
Método	Rotary com circulação inversa
Profundidade (m)	100.0
Diâmetro máximo (mm)	160.0



GOVERNO DE PORTUGAL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
DO AMBIENTE
E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO



Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, 1549-066 Lisboa
Telefone: 218 430 400 / Fax: 21 943 04 04
Email: arh.tejo@ambiente.pt

1/5 -
A004435.2013.RH5



Profundidade do sistema de extração (m)	20.0
Revestimento:	
Tipo	PVC
Profundidade (m)	100.0
Diâmetro máximo da coluna (mm)	160.0
Regime de exploração:	
Tipo de equipamento de extração	Bomba elétrica submersível
Energia	Elétrica
Potência do sistema de extração (cv)	5.0
Caudal máximo instantâneo (l/s)	1.400
Volume máximo anual (m ³)	5400.0
Mês de maior consumo	agosto
Volume máximo mensal - mês de maior consumo (m ³)	450
Nº horas/dia em extração	3
Nº meses/ano em extração	9
Tipologia	Outro
Finalidades	
Rega	
Área total do prédio (ha)	0.8000
Área atual a regar (ha)	0.4500
Área a regar no horizonte de projeto (ha)	0.4500
Vai ser promovido tratamento à água captada	<input type="checkbox"/>
Outras origens de água para rega	Não existe
Tipo de tratamento	
Especificação das culturas	
Tipo de cultura	Tipo de rega
Jardins e relvado	Gota a gota

Condições Gerais

- 1ª A pesquisa de águas subterrâneas terá de ser executada num prazo de 1 ano a contar da data de emissão da presente autorização.
- 2ª O titular obriga-se a cumprir o disposto na presente autorização, bem como todas as leis e regulamentos vigentes, na parte em que lhe for aplicável, e os que venham a ser publicados, quer as suas disposições se harmonizem ou não com os direitos e obrigações que à presente autorização sejam aplicáveis.
- 3ª Para efeitos de fiscalização ou inspeção, o titular fica obrigado a facultar, às entidades competentes, este título, bem como o acesso à área onde se está a executar a pesquisa ou onde existe a captação e equipamentos a ela associados.
- 4ª As despesas com vistorias extraordinárias inerentes à emissão deste título, ou as que resultarem de reclamações justificadas, serão suportadas pelo seu titular.
- 5ª A presente autorização pode ser revista ou revogada nos casos previstos nos artigos 28º, 29º e 32º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 6ª Este título só poderá ser transmitido mediante autorização da entidade licenciadora de acordo com o disposto no artigo 26º do



GOVERNO DE PORTUGAL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
DO AMBIENTE
E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO



Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, 1549-066 Lisboa
Telefone: 218 430 400 / Fax: 21 943 04 04
Email: arh.tejo@ambiente.pt

35 -
A004425.2013.RHS



Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

- 7ª Esta autorização caduca nas condições previstas no artigo 33º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 8ª O titular é obrigado a implementar as medidas adequadas à proteção e manutenção da captação.
- 9ª O titular desta autorização fica obrigado a informar a entidade licenciadora, no prazo máximo de 24 horas, de qualquer acidente que afete o estado das águas.
- 10ª Em caso de incumprimento da presente autorização, o seu titular fica sujeito às sanções previstas no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 11ª O titular desta autorização deverá respeitar todas as leis e regulamentos aplicáveis e munir-se de quaisquer outras licenças exigíveis por outras Entidades.

Condições Específicas

- 1ª A obra de pesquisa e construção da captação só pode ser realizada por empresas devidamente licenciadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 133/2005, de 16 de agosto.
- 2ª O titular obriga-se a comunicar à entidade licenciadora as datas de início e conclusão dos trabalhos.
- 3ª O titular deverá respeitar outras utilizações devidamente tituladas, bem como quaisquer restrições de utilização local dos recursos hídricos.
- 4ª O titular obriga-se a manter a obra em bom estado de conservação e limpeza.
- 5ª O titular obriga-se a observar todos os preceitos legais no que concerne a segurança, gestão de resíduos e conservação da natureza e também a legislação e os regulamentos específicos das atividades complementares que simultaneamente venham a ser desenvolvidas no local.
- 6ª Seja qual for a finalidade da obra de pesquisa, tem de proceder-se de modo que não haja poluição química ou microbiológica da água dos aquíferos a explorar, quer por infiltração de águas de superfície ou de escorrências, quer por mistura de águas subterrâneas de má qualidade, usando para o efeito técnicas adequadas.
- 7ª Os poços ou furos de pesquisa e eventual captação de águas repuxantes são, sempre que possível, munidos de dispositivos que impeçam o desperdício da água.
- 8ª Na tampa de proteção do furo, antes e depois de equipado, deve ser aberto um orifício de diâmetro não inferior a 20 mm com ligação a um tubo piezométrico, obturado por um bujão, destinado a permitir a introdução de aparelhos de medida dos níveis da água.
- 9ª Se a captação que venha a ser construída no âmbito desta autorização estiver a uma distância inferior de 100 m de outras existentes, os ensaios de caudal a realizar devem ser acompanhados de leituras piezométricas nas captações vizinhas e devidamente fiscalizados por técnicos da entidade licenciadora.
- 10ª No caso da pesquisa resultar negativa ou houver necessidade da sua substituição, em virtude de erro técnico, o titular é responsável por garantir a cimentação da perfuração, com calda de cimento e/ou argila, de modo a restituir o terreno à situação inicial, conforme previsto na alínea c) do número 2 do artigo 41º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, comunicando a situação à entidade licenciadora.
- 11ª O titular obriga-se a apresentar, com a conclusão da pesquisa, um relatório final conforme o modelo disponibilizado pela entidade licenciadora, e a enviá-lo à entidade licenciadora no prazo de 60 dias após a conclusão dos trabalhos, de acordo com o n.º 3 do artigo 41º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.
- 12ª A não entrega do relatório de pesquisa dá origem à revogação do presente título.
- 13ª A extração de água só pode ter início após a aprovação do relatório e envio de título actualizado no qual conste os novos dados de caracterização da captação.
- 14ª O titular obriga-se a instalar um sistema de registo (contador) do volume de água captado.
- 15ª O titular obriga-se a realizar uma análise físico-química e bacteriológica da água captada, caso se destine ao consumo humano e a enviar à entidade licenciadora os dados obtidos com o formato definido em anexo.
- 16ª A pesquisa não deve ser executada a uma distância inferior a 50 m de qualquer órgão de infiltração de águas residuais com vista a minimizar a contaminação dos aquíferos.

Outras Condições

- 1ª O titular deve cumprir o "Código das Boas Práticas Agrícolas" para garantir a proteção da qualidade da água.
- 2ª Atendendo a que a utilização em causa se encontra dentro da zona de protecção alargada de captações para abastecimento público, conforme Portaria n.º 409/2012, de 14 de Dezembro, as condições da exploração da captação poderão vir a ser objecto de reavaliação
- 3ª Caso haja conflito com outros utilizadores do mesmo aquífero, com captações localizadas a uma distância inferior a 100 metros, a



GOVERNO DE
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
SILVAPASTORICULTURA E
DESENVOLVIMENTO RURAL



Av. Alameda das Colinas, n.º 30, 1249-066 Lisboa
Telefone: 218 430 420 / Fax: 21 843 04 04
Email: arh.tejo@apa7b.pt

35
A09435.2013.R16



eventual utilização desta captação será condicionada aos resultados de um Estudo Hidrogeológico, cuja realização ficará a cargo do utilizador.

Anexos

Elementos do relatório de execução dos trabalhos de pesquisa

Relatório de execução dos trabalhos de pesquisa

O titular obriga-se a apresentar, com a conclusão da pesquisa, um relatório final conforme o modelo disponibilizado pela entidade licenciadora no sítio www.apambiente.pt (Instrumentos > Licenciamento das Utilizações dos Recursos Hídricos > Formulários), bem como o formulário de caracterização da captação devidamente preenchido, também disponível no mesmo sítio da Internet, e a enviá-los à entidade licenciadora no prazo de 60 dias após a conclusão dos trabalhos, de acordo com o n.º 3 do artigo 41.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.

O presidente do conselho diretivo da APA, IP

Nuno Lacasta



**GOVERNO DE
PORTUGAL**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
DO MAR E DO AMBIENTE
E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO



Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 20, 1549-006 Lisboa
Telefone: 218 430 420 / Fax: 21 843 04 04
Email: arh.tejo@apambiente.pt

45 -
A00435.2013.RH5



Localização da utilização

Peças desenhadas da localização



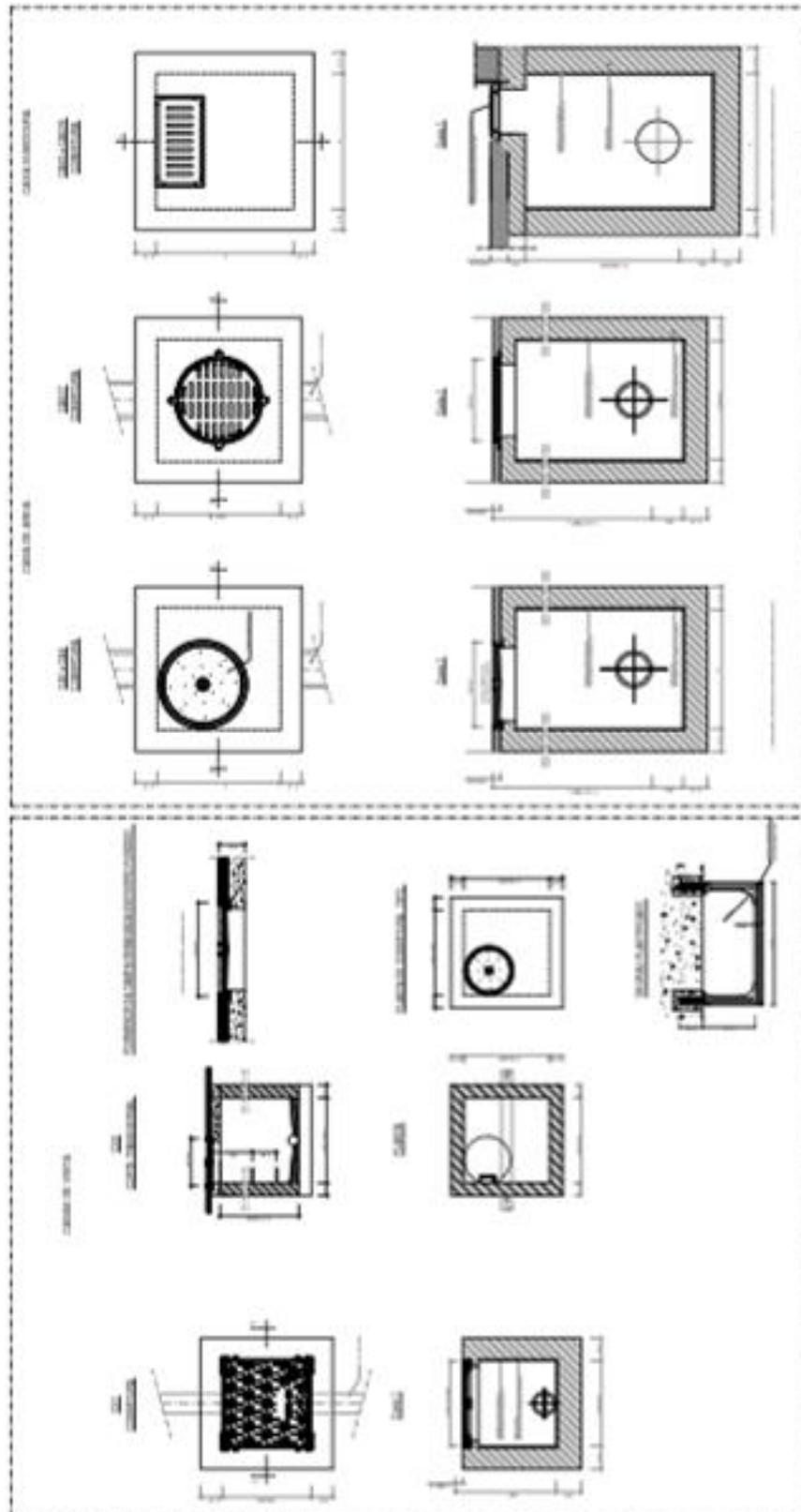
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
SILVAPASTORICULTURA E PESCAÇA
E DO DESENVOLVIMENTO RURAL



Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 20, 1249-066 Lisboa
Telefone: 218 430 420 / Fax: 21 843 04 04
Email: arh.tejo@apaambiente.pt

55
A00435.0013.016

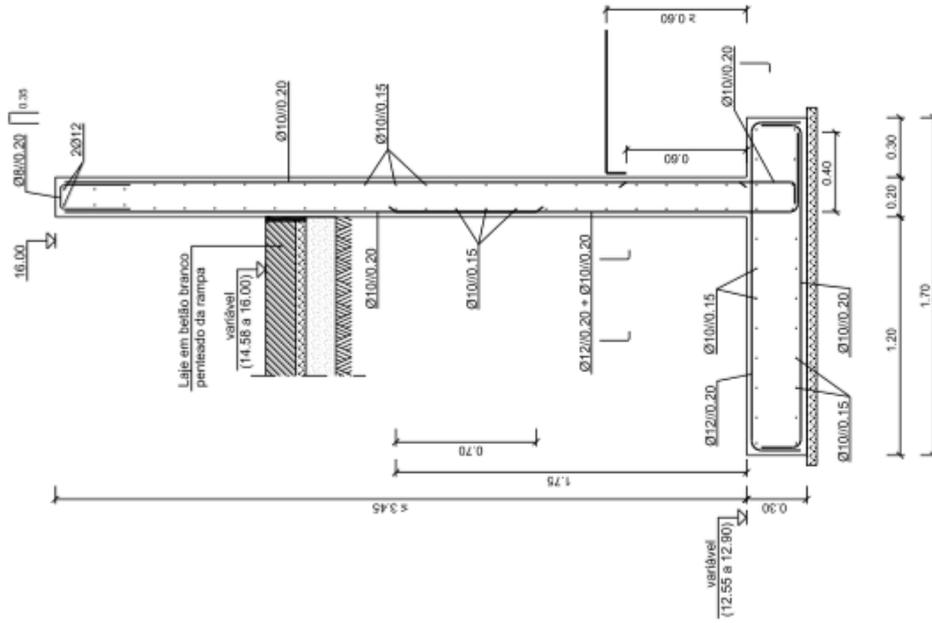
ANEXO 7 – PORMENOR DE CAIXAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS



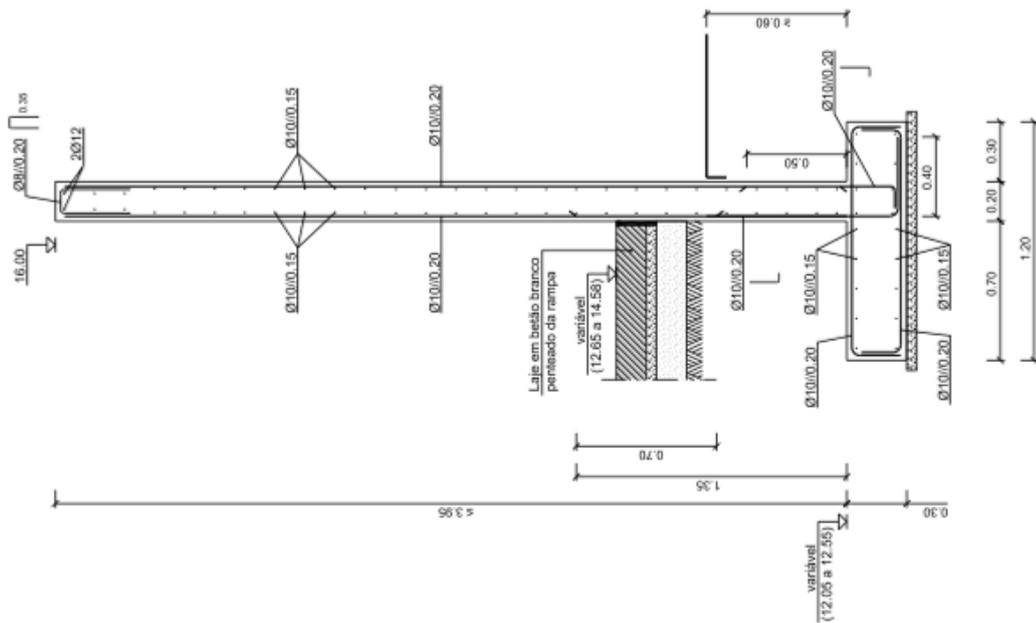
ANEXO 8 – PORMENOR DE SAPATAS DE FUNDAÇÃO DO EDIFÍCIO DE APOIO

ANEXO 9 – PORMENOR DE MURO - MUR2

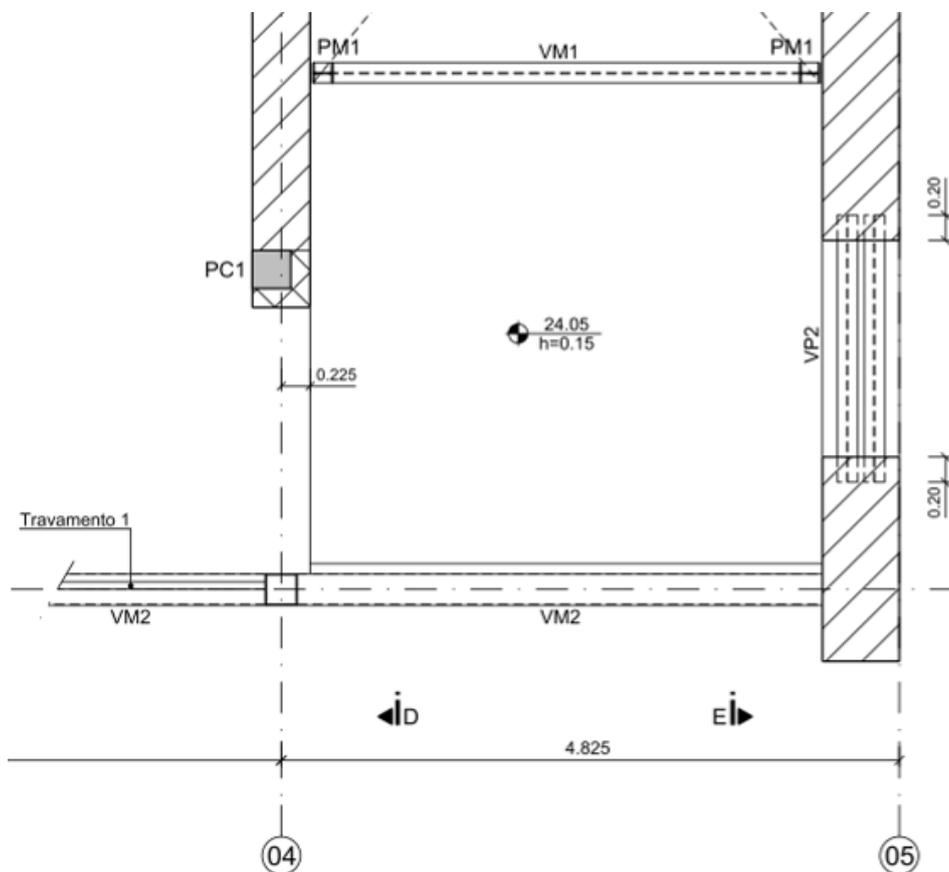
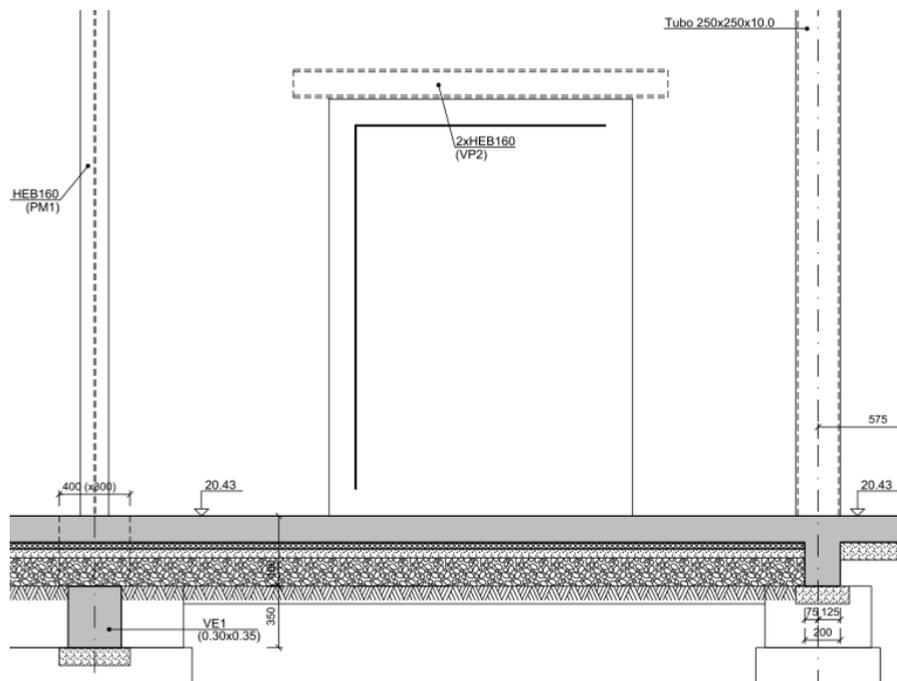
Corte 2.4-2.4
Esc. 1/25



Corte 2.3-2.3
Esc. 1/25



ANEXO 10 – PORMENOR VIGA – VP2



ANEXO 11 – FOTOGRAFIAS DE ACOMPANHAMENTO DA OBRA



Figura 33 – Alteração de alinhamento da Calçada junto à Saída da Casa Museu



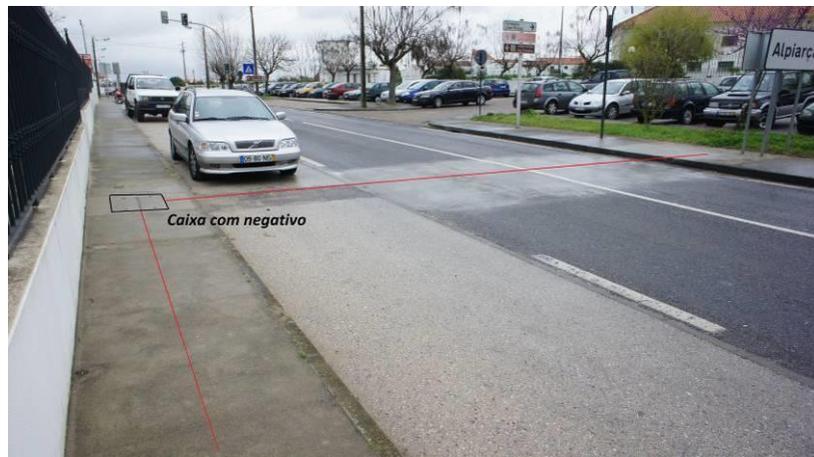


Figura 34 – Pré-instalação de Infraestruturas para Fibra Ótica





Figura 35 – Teste de Cone de Abraams – Abaixamento 120 mm (Classe de consistência S3)



Figura 36 – Execução de espaçadores em argamassa de cimento para aplicação nos elementos de betão armado



Figura 37 – Pormenores de aplicação dentro das sapatas de fundação dos arranques para pilares metálicos





Figura 38 – Amostras de Calçada





Figura 39 – Reparação dos muros de banco com painel de azulejos



Figura 40 – Pormenores de execução de meio fio em argamassa de cal, cimento e areia ao traço 1:1:4 para fixação de caixilharia de alumínio- Aplicação de Pré-aro em madeira



Figura 41 – Pormenores de aplicação de camada base e geotêxtil



Figura 42 – Pormenores de execução de Viga – VP2 – sobre vão exterior



Figura 43 – Pormenores de execução do topo do muro -. MUR4



Figura 44 – Pormenores de ligação da cisterna e câmara de bombagem do sistema de rega





Figura 45 – Pormenores da execução da estrutura metálica e betão armado do Edifício de Apoio





Figura 46 – Pormenores de execução de vigas de betão armado para contenção de paredes de alvenaria



Figura 47 – Pormenores de compatibilização de cotas da calçada



Figura 48 – Pormenor do sistema de cadeiras deslizantes



Figura 49 – Pormenores de execução de pala em betão armado na entrada do recinto da Casa Museu

ANEXO 12 – RELATÓRIO DE FURO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA



Município de Alpiarça

RELATÓRIO FINAL

**EXECUÇÃO DE UM FURO DE PESQUISA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA
CASA MUSEU - ALPIARÇA**

Título nº A004435.2013.RH5

Processo nº 450.10.02.02.005757.2013.RH5

RELATÓRIO FINAL

Página 1



Av. da Praia, nº20 - Bloco A - Lugar da Estrada - 2525-471 Atouguia da Baileia
 Telefone/Fax: (00351) 262758217 - Telemóvel: (00351) 964033571

1 - INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

Os trabalhos a que se refere o presente relatório constaram da execução de um furo de pesquisa de água subterrânea que por se ter revelado produtivo foi transformado em captação.

Esta captação tem por finalidade fornecer água subterrânea para rega tendo sido objecto do respectivo processo de autorização junto da entidade competente que emitiu o necessário Título nº A004435.2013.RH5.

2 - LOCALIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO

A localização da captação a que se refere o presente relatório é em termos gerais a seguinte:

Designação da Captação:	FF1
Coordenadas:	M = -8.58992
	P = 39.24973
Cota aproximada (NGP):	+24,00m
Carta Topográfica 1/25.000 do IGEO:	353
Local:	Casa Museu
Freguesia:	Alpiarça
Concelho:	Alpiarça
Tipo de Massa de Água:	Subterrânea
Massa de Água:	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda

Junta-se em Anexo uma planta extraída de Google Earth onde se encontra assinalada a localização da captação FF1.

3 - DATAS DE INÍCIO E CONCLUSÃO DOS TRABALHOS

Os trabalhos nesta obra tiveram início e foram dados por concluídos nas datas seguintes:

Início dos trabalhos:	22/04/2013
Conclusão dos trabalhos:	25/04/2013



Av. da Praia, nº20 - Bloco A - Lugar da Estrada - 2525-471 Atouguia da Baileia
 Telefone/Fax: (00351) 262758217 - Telemóvel: (00351) 964033571

4 - PERFURAÇÃO

As profundidades, diâmetros e métodos de perfuração utilizados nesta obra são os constantes do quadro seguinte:

Designação da Captação:	FF1
Profundidade Alcançada:	105,00 m
Método de Perfuração:	Rotary com circulação inversa
Diâmetros Utilizados:	10"
Formações Geológicas Atravessadas:	Constituídas fundamentalmente por areias, grés e argilas.

5 - REVESTIMENTO DEFINITIVO

5.1 - Tubo Fechado

A transformação do furo de pesquisa em captação foi efectuada com base na análise dos elementos recolhidos na fase de pesquisa tendo sido aplicada uma coluna definitiva com as características seguintes (ver também corte do furo em Anexo):

Designação da Captação:	FF1
Profundidade do pé da coluna:	105,00 m
Diâmetros Utilizados:	140 mm
Tipo de Tubo Fechado:	PVC 12,5 Kg/cm ²

5.2 - Tubo Ralo, Maciço de Seixo e Isolamento

A definição das camadas potencialmente mais produtivas conduziram ao posicionamento dos tubos ralos conforme descrito no quadro seguinte e no corte do furo em Anexo:

Designação da Captação:	FF1
Posição dos ralos (zona captante):	De 42,00 m a 96,00 m
Diâmetros Utilizados:	140 mm
Tipo de Tubo Ralo:	PVC 12,5 Kg/cm ²
Slot:	1,2 mm
Maciço Filtrante:	Com seixo de natureza siliciosa de granulometria adequada às características das camadas aquíferas aproveitadas.
Isolamento das camadas aquíferas aproveitadas:	Com argila e cimento entre 20,00 m e 0,00 m.

RELATÓRIO FINAL

Página 3



Av. da Praia, nº20 - Bloco A - Lugar da Estrada - 2525-471 Atouguia da Baileia
Telefone/Fax: (00351) 262758217 - Telemóvel: (00351) 964033571

6 - ENSAIO DE LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO

Após a descida da coluna definitiva procedeu-se ao deslocamento das lamas e ensaio de limpeza e desenvolvimento com paragens e arranques com recurso a sistema de bombagem com compressor adequado às condições hidrodinâmicas da captação até ser produzida água limpa e isenta de matéria sólida em suspensão.

7 - ENSAIO FINAL DE CAUDAL

Após os necessários ensaios de desenvolvimento e limpeza com compressor, efectuou-se ensaio final de caudal com bomba eléctrica submersível com a duração de 8 horas.

Os resultados obtidos foram resumidamente os seguintes:

NHE = -19,98 m

NHD = -25,15 m para $Q = 5 \text{ m}^3/\text{h}$

8 - OUTRAS OPERAÇÕES

Durante a perfuração efectuaram-se colheitas de amostras dos terrenos, que permitiram definir do ponto de vista da litologia as camadas atravessadas, em função das quais foi definida a coluna definitiva da captação e a conseqüente posição dos tubos ralos (zona captante) e do isolamento.

9 - RECOMENDAÇÕES DE EXPLORAÇÃO

De acordo com os resultados obtidos, e face aos objectivos da obra, em particular às necessidades do abastecimento, recomendamos as seguintes condições de exploração da captação:

Designação da captação:	FF1
Caudal máximo de exploração:	5 m ³ /h
Colocação do ralo da bomba:	40,00 m
Colocação do dispositivo guarda nível:	35,00 m
Diâmetro da câmara de bombagem:	DN 140 mm

RELATÓRIO FINAL

Página 4



Av. da Praia, nº20 - Bloco A - Lugar da Estrada - 2525-471 Atouguia da Baileia
Telefone/Fax: (00351) 262758217 - Telemóvel: (00351) 964033571

Para uma exploração sustentada da captação e do aquífero recomendamos a adopção das medidas seguintes:

- 9.1 A captação deverá estar equipada com tampa estanque adequada de modo a evitar a entrada de objectos estranhos, que possam eventualmente originar a sua deterioração e/ou possível diminuição de rendimento.
- 9.2 A eventual edificação de estruturas de proteção à captação deverá ter em conta a possível necessidade de intervenção futura na mesma de forma a possibilitar o seu acesso sem quaisquer tipos de constrangimentos.
- 9.3 O arranque da bombagem deverá efectuar-se com a válvula de regulação de caudal completamente fechada, procedendo-se gradualmente à sua abertura até obtenção do débito recomendado.
- 9.4 Em instalações de funcionamento automático deverá ser montada para o efeito, válvula que garanta que o débito não é excedido, nomeadamente no arranque da bombagem (tipo quadro c/ variador de velocidade).
- 9.5 Durante a exploração da captação deverá efectuar-se um controlo sistemático da evolução de níveis, bem como análises periódicas de água.
- 9.6 Os equipamentos de bombagem deverão ser revistos periodicamente, de preferência uma vez por ano.
- 9.7 Em nenhuma circunstância deverão ser explorados débitos superiores aos recomendados, a fim de evitar o envelhecimento prematuro da captação.
- 9.8 A coluna de compressão não deverá ficar apoiada na tubagem de revestimento da captação e esta não deverá estar solidária com o maciço de betão que servirá de apoio aquela tubagem.
- 9.9 Para o controlo da evolução dos níveis aquíferos deverá ser instalado solidariamente com a coluna de compressão um tubo piezométrico.
- 9.10 As captações dedicadas ao abastecimento de água para consumo humano estão obrigadas, de acordo com a legislação em vigor, à definição dos respectivos perímetros de protecção.

Lugar da Estrada, 3 de maio de 2013

O Técnico Responsável

RELATÓRIO FINAL

Página 5



fonsecafuros
Captações de água, Lda.

Av. da Praia, nº20 - Bloco A - Lugar da Estrada - 2525-471 Atouguia da Baileia
Telefone/Fax: (00351) 262758217 - Telemóvel: (00351) 964033571

Anexos

RELATÓRIO FINAL

Página 6

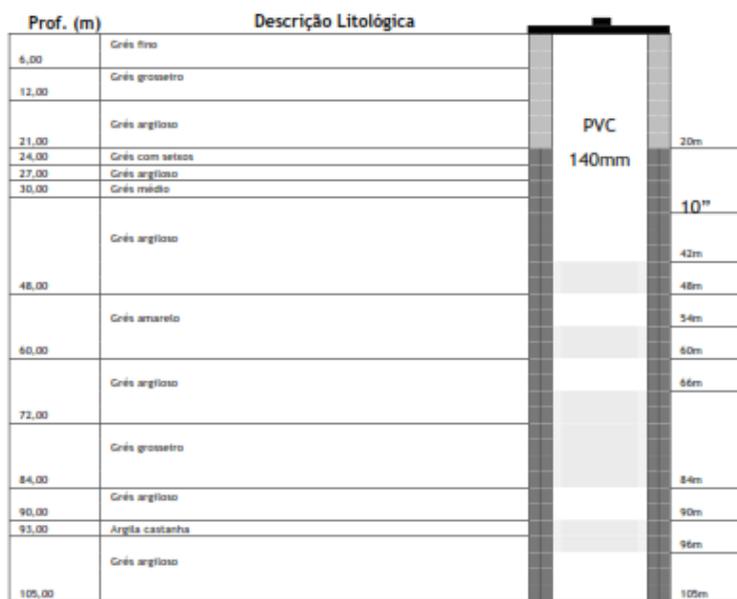
Final de Mestrado – Relatório de Estágio

Acompanhamento dos trabalhos de Reabilitação dos Espaços Exteriores e Edifício de Apoio | Casa Museu dos Patudos



Av. da Praia, nº20 - Bloco A - Lugar da Estrada - 2525-471 Atouguia da Baileia
 Telefone/Fax: (00351) 262758217 - Telemóvel: (00351) 964033571

Corte do Furo FF1 - Município de Alpiarça



RELATÓRIO FINAL

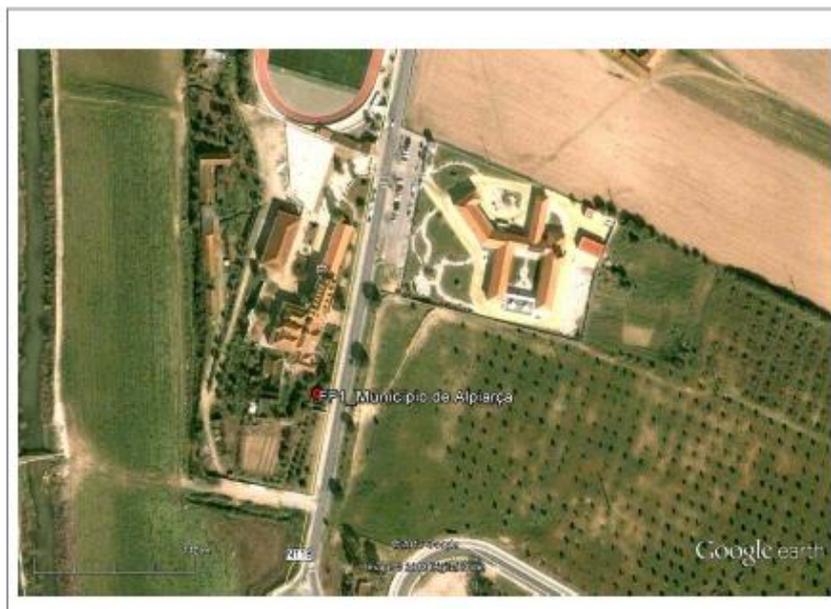
Página 7



fonsecafuros
Captações de água, Lda.

Av. da Praia, nº20 - Bloco A - Lugar da Estrada - 2525-471 Atouguia da Baleta
Telefone/Fax: (00351) 262758217 - Telemóvel: (00351) 964033571

Planta de Localização do Furo FF1 - Município de Alpiarça



Adaptado de Google Earth

RELATÓRIO FINAL

Página 8