



DOCUMENTO DE HOMOLOGAÇÃO

Homologação de novos materiais e processos de construção

Alves & Irmão, Lda
Sede:
Av. da Liberdade nº 590, 2º ESq.
4710-249 Braga
tel.: (+351) 25 321 62 64
fax: (+351) 25 327 42 40
e-e:unifix@netc.pt
Fábrica:
R. do Rio, Palmeira
4700-736 Braga
tel.: (+351) 25 321 49 49

UNIFIX
PAVIMENTOS ALIGEIRADOS DE VIGOTAS
PREFABRICADAS DE BETÃO PRÉ-ESFORÇADO

PAVIMENTOS
FLOORS
PLANCHERS

DEZEMBRO DE 2007

DECISÃO DE HOMOLOGAÇÃO

O presente Documento de Homologação, elaborado no âmbito das atribuições do LNEC estabelecidas na alínea d) do nº 2 do artigo 3º do Decreto-Lei 304/2007, de 24 de Agosto, e dando cumprimento ao n.º 1.3 do artigo 1º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, Decreto-Lei n.º 349-C/83, de 30 de Julho, define as características e estabelece as condições de execução e de utilização do sistema de construção dos pavimentos UNIFIX, constituído por vigotas prefabricadas de betão pré-esforçado, blocos de cofragem e betão complementar moldado em obra, do qual é detentora a empresa Alves & Irmão, Lda.

O uso dos pavimentos fica também condicionado pelas disposições aplicáveis da regulamentação e da documentação normativa em vigor.

O LNEC emite um parecer técnico favorável relativamente a este sistema de construção, sem prejuízo do cumprimento de quaisquer disposições legais que possam vigorar durante o período de validade deste Documento de Homologação.

Este Documento de Homologação é válido até 31 de Dezembro de 2010, podendo ser renovado mediante solicitação atempada ao LNEC.

O LNEC reserva-se o direito de proceder à suspensão ou ao cancelamento deste Documento de Homologação caso ocorram situações que o justifiquem, nomeadamente perante qualquer facto que ponha em dúvida a constância da qualidade dos pavimentos ou dos seus elementos constituintes.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Dezembro de 2007.

O CONSELHO DIRECTIVO

Carlos Matias Ramos
Presidente

1 DESCRIÇÃO DOS PAVIMENTOS

1.1 Descrição geral

Os pavimentos UNIFIX são constituídos por vigotas de betão pré-esforçado e blocos de cofragem, recebendo em obra uma camada de betão armado (betão complementar) com função resistente e de solidarização do conjunto.

O seu funcionamento estrutural é comparável ao de uma laje com armadura resistente unidireccional, sendo indispensável, para que tal semelhança tenha validade, que se assegure e mantenha a necessária aderência entre o betão complementar e as vigotas.

1.2 Características dos elementos constituintes

1.2.1 Vigotas

As vigotas são prefabricadas, de betão pré-esforçado, com armadura constituída por fios de aço aderentes. No Anexo I são representados em corte transversal os diferentes tipos de vigotas com indicação dos valores relativos às suas dimensões e à posição dos fios de aço.

O betão é de cimento Portland de calcário EN 197-1 – CEM II/A-L 42,5 R, com as características da classe C35/45.

Os fios de aço, certificados pela Associação para a Certificação de Produtos (CERTIF), satisfazem às características mecânicas estabelecidas na Especificação LNEC E452-2006, a que correspondem os valores apresentados no Quadro I:

QUADRO I

Características dos fios de aço

d (mm)	A (mm ²)	R _m (MPa)	F _m (kN)	F _{p0,1} (kN)	A _{gt} (%)	E (GPa)
4,0	12,57	1770	22,3	19,6	3,5	205 ± 10
5,0	19,63		34,8	30,5		

em que:

- d diâmetro (valor nominal)
- A área da secção transversal (valor nominal)
- R_m tensão de rotura à tracção (valor nominal)
- F_m força de rotura à tracção (valor característico mínimo referente ao quantilho de 95%)
- F_{p0,1} força limite convencional a 0,1% (valor característico mínimo referente ao quantilho de 95%)
- A_{gt} extensão total na força máxima (valor mínimo)
- E módulo de elasticidade

A relaxação dos fios de aço, às 1000 horas, em ensaios realizados nas condições definidas na secção 10.5 da referida Especificação, não deverá exceder 2,5%.

1.2.2 Blocos de cofragem

Os blocos de cofragem utilizados são cerâmicos. Todos os blocos são furados e têm formas de extradorso curvas ou poligonais e ressaltos laterais para apoio nos banzos das vigotas.

A geometria e as massas nominais dos blocos são apresentadas no Anexo II.

1.2.3 Betão complementar

O betão complementar é aplicado em camada contínua de espessura variável, mas nunca inferior a 30 mm, e incorpora uma armadura de distribuição.

Este betão é de cimento Portland EN 197-1, com a dosagem mínima de 300 kg de cimento por metro cúbico e as características da classe C20/25. A dimensão máxima dos inertes deve permitir o preenchimento fácil e completo dos espaços entre as vigotas e os blocos de cofragem.

Nos quadros de Elementos de Medição do Anexo IV são fornecidos os valores da secção da armadura de distribuição a incorporar na camada de betão complementar.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Tal como para outros pavimentos com a mesma constituição e o mesmo sistema estrutural, o campo de aplicação para os diversos tipos considerados dos pavimentos UNIFIX abrange apenas o seu emprego em edifícios de habitação ou com ocupação e utilização semelhantes.

Não se consideram abrangidas as situações em que seja previsível a actuação predominante de acções resultantes de cargas concentradas ou de cargas dinâmicas, de choque e vibração, por mais elevada que seja a capacidade resistente dos pavimentos. Por este motivo, a utilização dos pavimentos nestes últimos casos cai fora do âmbito desta homologação e carece de prévio estudo específico, eventualmente por verificação experimental.

A utilização dos pavimentos com vãos superiores a oito metros fica igualmente fora do âmbito da presente homologação, devendo ser objecto de estudo adequado em cada caso de aplicação.

3 FABRICO

3.1 Vigotas

As vigotas são fabricadas nas instalações localizadas na R. do Rio, em Palmeira (Braga), por sistema mecanizado, sendo a sua moldagem feita, sem moldes fixos, sobre uma plataforma de betão, ao longo da qual se desloca um dispositivo mecânico de distribuição, moldagem lateral e compactação do betão por vibração.

A fim de evitar a aderência da base das vigotas à superfície da plataforma, esta é previamente humedecida com um produto líquido apropriado.

O pré-esforço é aplicado individualmente em cada fio utilizando macaco hidráulico accionado electricamente e no qual se pode medir o alongamento dos fios e controlar, por manómetro, a força a aplicar de harmonia com a tensão de pré-esforço na origem indicado no Anexo I.

Terminada a betonagem, as vigotas são conservadas no local de fabrico em condições ambientes naturais e rega frequente até à data em que o respectivo betão atinja o valor da resistência à compressão indicado no Anexo I.

Quando tais resistências são atingidas, o que normalmente se pode verificar entre 2 e 5 dias após a moldagem das vigotas, é feita a transmissão gradual e simultânea do pré-esforço dos fios às vigotas de cada plataforma, por meio de sistema hidráulico.

Após esta operação, as vigotas são cortadas nos comprimentos desejados e retiradas do local de fabrico para depósito, com os cuidados de transporte necessários.

As instalações de fabrico são constituídas por 17 plataformas para moldagem simultânea de 10 linhas de vigotas por plataforma, a que correspondem cerca de 17 000 m de linhas de fabrico.

3.2 Blocos de cofragem

Os blocos de cofragem são produzidos em fábrica de cerâmica.

4 IDENTIFICAÇÃO

As vigotas devem ser marcadas, de forma clara e indelével, com registo do nome da marca do pavimento, do tipo de vigota e da data do seu fabrico.

Quando tal não aconteça, cada fornecimento de vigotas deve ser acompanhado da informação acima indicada.

5 APRECIACÃO DOS PAVIMENTOS

5.1 Características mecânicas

A determinação dos valores que representam as características mecânicas dos pavimentos foi efectuada através de cálculo automático em computador. O cálculo teve por base os valores das características mecânicas dos materiais constituintes dos pavimentos registados em 1.2 e o valor de pré-esforço na origem indicado no Anexo I.

Ao valor do pré-esforço na origem referido correspondem os valores de pré-esforço, ao fim de determinados intervalos de tempo, também indicados no Anexo I para as diferentes vigotas produzidas.

A determinação dos esforços resistentes de cálculo dos pavimentos teve em conta as disposições definidas na regulamentação em vigor aplicável, com as adaptações necessárias a este tipo de pavimentos.

Foram ainda determinados para os diferentes pavimentos os valores do factor de rigidez, EI , a utilizar na verificação do estado limite de deformação.

Nos quadros de Elementos de Cálculo do Anexo III são fornecidos os valores, respeitantes às características mecânicas, necessários para a verificação da segurança em relação aos diferentes estados limites.

5.2 Comportamento em caso de incêndio

Os materiais constituintes dos pavimentos – quer os dos seus componentes prefabricados quer o betão complementar – são da classe de reacção ao fogo MO (não combustíveis).

No que se refere à resistência ao fogo estes pavimentos poderão ser classificados, no mínimo, nas seguintes classes:

- CF30 desde que apresentem um revestimento na face inferior com uma espessura mínima de 15 mm de argamassa de cimento e areia ou de cimento, cal e areia;
- CF60 desde que apresentem um revestimento na face inferior com uma espessura mínima de 15 mm de argamassa de cimento e inertes leves (vermiculite, perlite ou fibras minerais).

Estas classes de resistência ao fogo poderão ser adoptadas desde que nos apoios se garanta um momento resistente negativo não inferior a 15% do momento resistente último de cálculo fornecido nas tabelas.

No caso de edifícios de habitação as exigências a satisfazer são as que constam no Regulamento de Segurança contra Incêndio em Edifícios de Habitação. Os pavimentos poderão satisfazer às exigências deste regulamento mediante uma criteriosa escolha do revestimento de tecto.

5.3 Isolamento sonoro

O índice de isolamento sonoro a sons aéreos, R_w , dos pavimentos acabados, incluindo os revestimentos de piso e de tecto rigidamente ligados à laje, depende da sua massa, o que permite que os valores do R_w possam, de um modo aproximado, ser estimados através da “lei da massa”, embora esta “lei” se aplique a elementos homogêneos.

No caso destes pavimentos, a existência dos blocos de aligeiramento conduz a ligeiras reduções dos valores do R_w que serão tanto maiores quanto maior for o aligeiramento produzido, no pavimento, pelos blocos.

Nos casos em que o isolamento proporcionado pelo pavimento é superior a 35 dB e inferior a 45 dB deve também prever-se a contribuição da transmissão marginal, que se traduz, em termos médios, numa redução de 3 dB nos valores de R_w . Para valores de R_w superiores a 45 dB é aconselhável recorrer à verificação do comportamento em obra, pois as previsões podem revelar-se bastante falíveis.

Se não se considerarem as reduções anteriormente referidas, para um pavimento com uma massa de 260 kg/m² estima-se um valor de R_w próximo de 48 dB.

O índice de isolamento sonoro a sons de percussão, $L_{n,w'}$, para além de depender da constituição da laje, é função do tipo de revestimento de piso a adoptar. É possível estimar-se esse índice recorrendo à aplicação do invariante $R_w + L_{n,w'}$, desde que se conheça a massa por unidade de superfície do pavimento, admitindo a aplicabilidade da “lei da massa” para a determinação de R_w .

No caso de lajes aligeiradas de vigotas, não revestidas, é recomendada a adopção do valor 120 para o invariante $R_w + L_{n,w'}$ referido [$L_{n,w'}$ em dB/(oit./3)], o que, conhecido o valor de R_w , permite a determinação de $L_{n,w'}$.

Analogamente ao referido para os sons aéreos, deve admitir-se a ocorrência de uma transmissão marginal dos sons de percussão, que se traduz em média num acréscimo dos valores do $L_{n,w'}$ inicialmente estimados, em cerca de 2 dB.

As exigências de isolamento sonoro a satisfazer são as que constam do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.

5.4 Isolamento térmico

Os parâmetros que caracterizam o isolamento térmico – resistência térmica, R , ou coeficiente de transmissão térmica, U – podem ser determinados recorrendo a métodos convencionais.

Estes parâmetros devem ser determinados nas situações em que os pavimentos têm de satisfazer exigências de isolamento térmico, como é o caso de lajes de esteira ou de cobertura e de pavimentos sobre espaços exteriores ou locais não aquecidos.

Estes pavimentos, por si sós, não garantem a satisfação das exigências aplicáveis, que constam do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios, pelo que se torna necessário, naquelas situações, prever soluções de isolamento térmico complementar.

6 EXECUÇÃO DOS PAVIMENTOS

A execução dos pavimentos em obra deve basear-se em projecto específico a elaborar para cada obra.

Nos casos correntes, aquela execução e o respectivo projecto devem satisfazer às condições expressas no relatório do LNEC “Pavimentos aligeirados de vigotas prefabricadas de betão pré-esforçado – Condições a satisfazer no projecto e na execução”, de Dezembro de 2007.

7 ANÁLISE EXPERIMENTAL

Os ensaios realizados no âmbito da presente homologação incidiram sobre os componentes prefabricados dos pavimentos – vigotas e blocos de cofragem – e sobre os materiais constituintes das vigotas.

Os ensaios de vigotas, efectuados de acordo com as Especificações LNEC E 437-1995, E 438-1995 e E 440-1995, constaram de:

- verificação das dimensões da secção das vigotas e do posicionamento da armadura;
- determinação do valor da tensão de pré-esforço nas armaduras das vigotas.

Os ensaios de blocos de cofragem consistiram na verificação das suas dimensões, massa e capacidade resistente e foram efectuados de acordo com as Especificações LNEC E 442-1995, E 443-1995 e E 444-1995.

Sobre o betão constituinte das vigotas foi realizado o seguinte ensaio:

- verificação da resistência à compressão.

Os resultados dos ensaios foram globalmente satisfatórios, permitindo comprovar que os componentes prefabricados dos pavimentos ensaiados possuem as características definidas em 1.2 e satisfazem às exigências constantes das Especificações LNEC E 435-1995 e E 436-1995, aplicáveis respectivamente a vigotas e a blocos de cofragem.

8 VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE

8.1 Constância da qualidade

A entidade produtora deve garantir condições de fabrico que assegurem a constância das características dos elementos constituintes dos pavimentos definidas no presente Documento de Homologação, devendo as instalações de fabrico dos produtos ser dirigidas por técnico de engenharia, devidamente habilitado e responsável pela qualidade do material produzido.

Perante qualquer facto que faça pôr em dúvida a condição essencial da constância da qualidade do material produzido, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil reserva-se o direito de

exigir a realização de ensaios de verificação das características dos produtos prefabricados, por conta da firma produtora dos pavimentos e em condições a definir.

8.2 Ensaio de recepção

A concessão da presente homologação não constitui garantia da constância da qualidade do material empregado nos pavimentos UNIFIX pelo que deverá a fiscalização decidir, quando necessário, as verificações e a realização de ensaios de recepção, os quais se justificam em especial no caso de fornecimento de grandeza significativa.

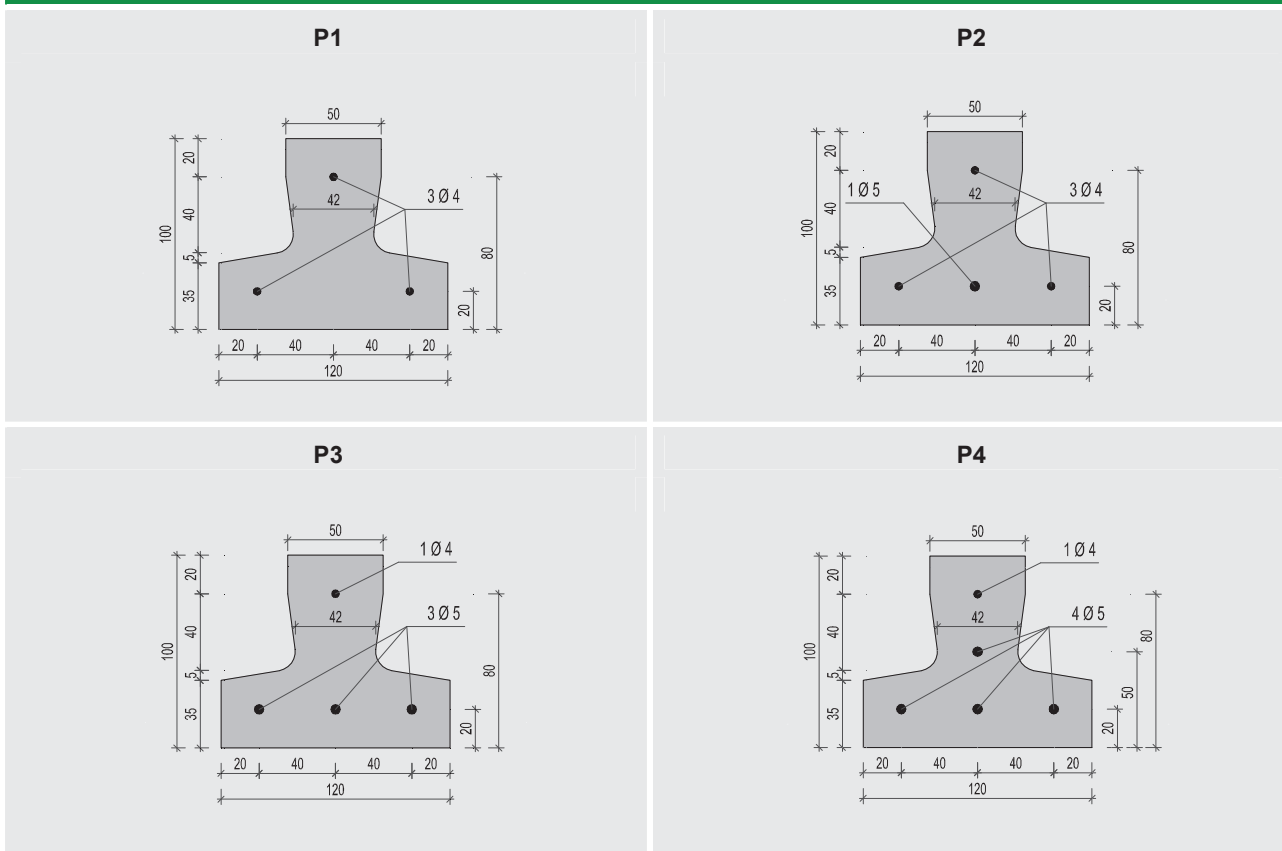
Os ensaios a efectuar, por amostragem, sobre vigotas constarão de:

- verificação das dimensões das vigotas e do posicionamento dos fios, os quais devem satisfazer aos valores respectivos indicados no Anexo I dentro das tolerâncias indicadas na Especificação LNEC E 435-1995;
- verificação da tensão de pré-esforço instalada nos fios (num mínimo de duas vigotas), a qual deve satisfazer aos valores indicados no Anexo I;
- verificação das características mecânicas do aço empregado, as quais devem satisfazer aos valores característicos mínimos indicados em 1.2.1 (esta verificação pode ser substituída por certificado de fabrico do aço empregado).

Os ensaios a efectuar, por amostragem, sobre blocos de cofragem constarão de:

- verificação das dimensões e da massa dos blocos, as quais devem satisfazer aos valores indicados no Anexo II, dentro das tolerâncias indicadas na Especificação LNEC E 436-1995; a diferença entre as larguras efectivas dos blocos de um mesmo tipo, num mesmo fornecimento, não deve ultrapassar 10 mm;
- verificação da capacidade resistente dos blocos, a qual deve satisfazer à condição indicada na Especificação LNEC E 436-1995 (este ensaio pode, em geral, ser dispensado desde que o bloco satisfaça às condições de geometria e de massa exigidas).

GEOMETRIA TRANSVERSAL



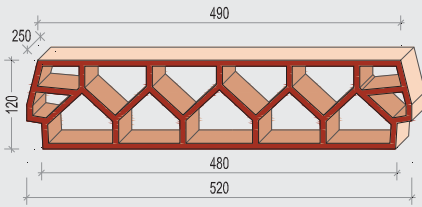
VIGOTA	MASSA kg/m	ARMADURAS							f _{ckj} MPa (2)
		NÍVEL	DIÂMETRO mm	PRÉ-ESFORÇO MPa (1)					
				na origem	28 dias	2 meses	1 ano	tempo infinito	
P1	18,6	Superior	1 Ø 4	1100	940	910	860	830	20
		Inferior	2 Ø 4	1250	1060	1030	970	930	
P2	18,7	Superior	1 Ø 4	1250	1050	1020	960	910	20
		Inferior	2 Ø 4 1 Ø 5	1250	990	950	870	820	
P3	18,8	Superior	1 Ø 4	1250	1050	1020	960	910	26
		Inferior	3 Ø 5	1250	940	890	800	760	
P4	18,9	Superior	1 Ø 4	1250	970	930	850	800	28
		Médio	1 Ø 5	1250	940	890	800	760	
		Inferior	3 Ø 5	1250	900	850	760	710	

(1) Valores médios do pré-esforço nas armaduras das vigotas ao fim dos intervalos de tempo indicados. Estes intervalos são definidos a partir da data de moldagem e correspondem ao pré-esforço na origem acima indicado.

(2) f_{ckj} - valor característico da tensão de rotura à compressão do betão das vigotas quando da transmissão do pré-esforço às vigotas, a verificar em ensaios sobre provetes cúbicos de 15 cm de aresta.

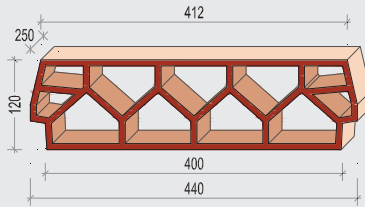
GEOMETRIA TRANSVERSAL

C48x12x25



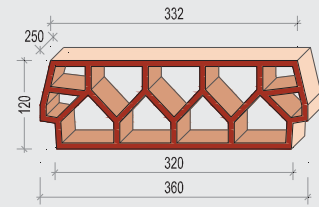
massa = 8,5 kg

C40x12x25



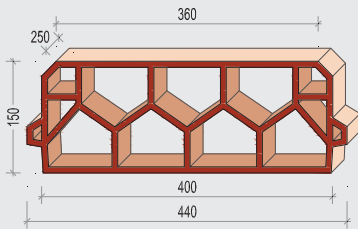
massa = 7,0 kg

C32x12x25



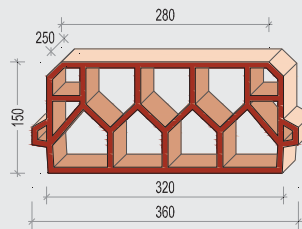
massa = 6,0 kg

C40x15x25



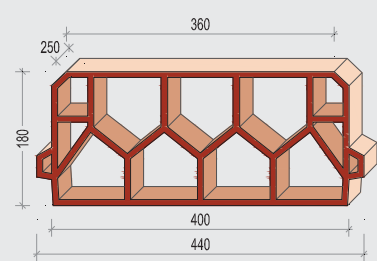
massa = 8,0 kg

C32x15x25



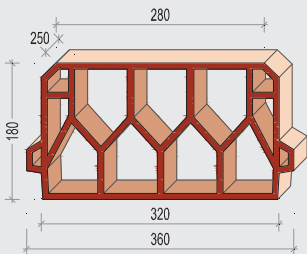
massa = 7,0 kg

C40x18x25



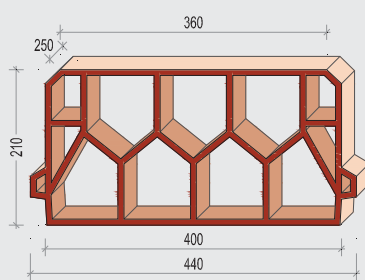
massa = 8,5 kg

C32x18x25



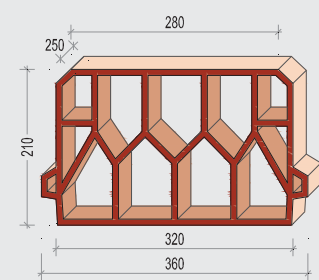
massa = 7,5 kg

C40x21x25



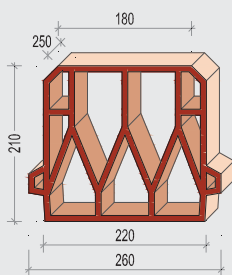
massa = 9,0 kg

C32x21x25



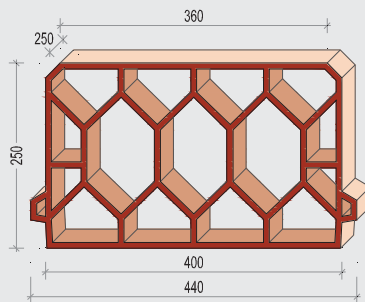
massa = 8,0 kg

C22x21x25



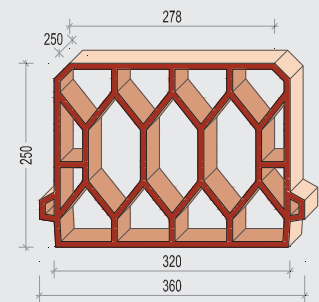
massa = 7,0 kg

C40x25x25



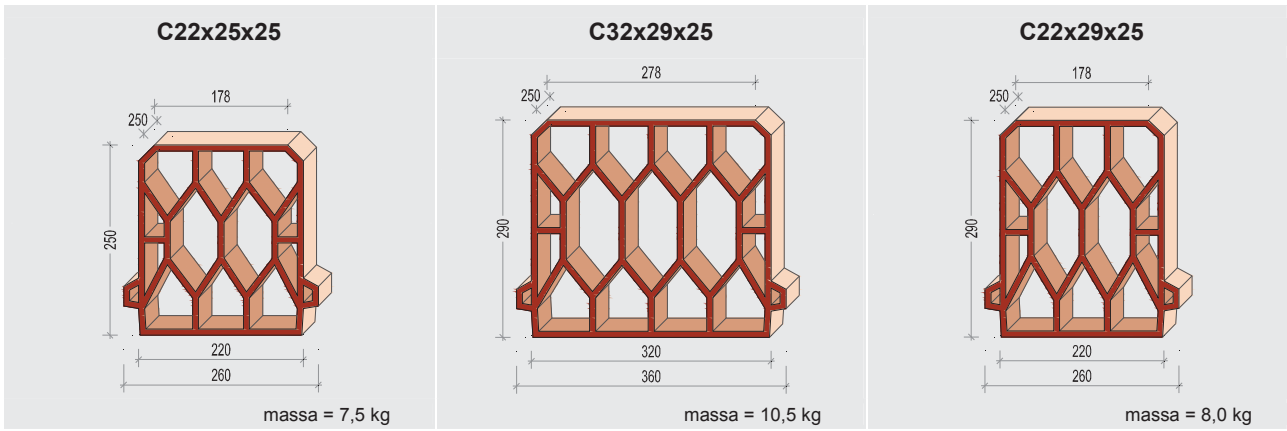
massa = 11,5 kg

C32x25x25



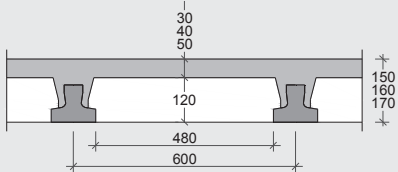
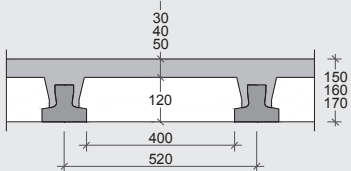
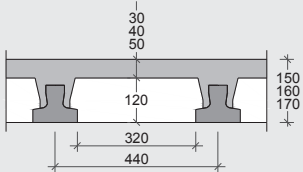
massa = 10,0 kg

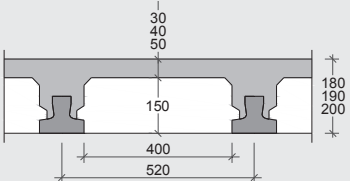
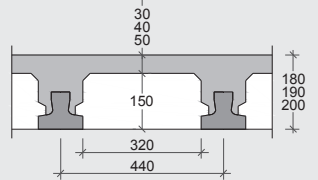
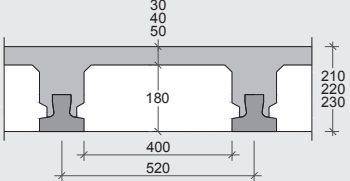
GEOMETRIA TRANSVERSAL



ANEXO III.1 - ELEMENTOS DE CÁLCULO

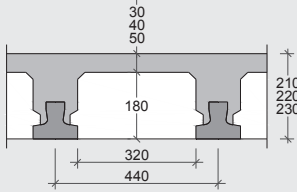
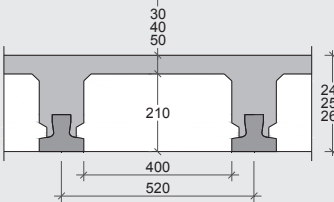
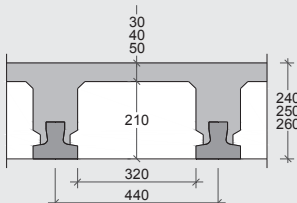
UNIFIX

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LIMITES			
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{ftk} kNm/m	EI kNm ² /m
P1/P4-C48x12-15/17 	150	30	P1	1,78	9,1	12,7	4,9	3274
	160	40	P1	2,02	9,9	13,7	5,5	3991
	170	50	P1	2,26	10,8	14,7	6,0	4764
	150	30	P2	1,78	14,5	12,7	8,0	3310
	160	40	P2	2,02	15,8	13,7	8,9	4036
	170	50	P2	2,26	17,1	14,7	9,8	4817
	150	30	P3	1,79	18,3	12,7	9,9	3336
	160	40	P3	2,03	19,9	13,7	11,0	4068
	170	50	P3	2,27	21,5	14,7	12,1	4854
	150	30	P4	1,80	22,0	12,7	10,4	3350
	160	40	P4	2,04	24,1	13,7	11,5	4087
	170	50	P4	2,28	26,1	14,7	12,7	4879
P1/P4-C40x12-15/17 	150	30	P1	1,81	10,4	14,7	5,6	3598
	160	40	P1	2,05	11,4	15,8	6,2	4399
	170	50	P1	2,29	12,4	17,0	6,8	5258
	150	30	P2	1,82	16,6	14,7	9,1	3636
	160	40	P2	2,06	18,1	15,8	10,1	4447
	170	50	P2	2,30	19,6	17,0	11,1	5315
	150	30	P3	1,83	20,9	14,7	11,2	3664
	160	40	P3	2,07	22,8	15,8	12,5	4481
	170	50	P3	2,31	24,7	17,0	13,8	5356
	150	30	P4	1,83	25,1	14,7	11,8	3679
	160	40	P4	2,07	27,5	15,8	13,1	4501
	170	50	P4	2,31	29,8	17,0	14,4	5382
P1/P4-C32x12-15/17 	150	30	P1	1,93	12,2	17,4	6,5	4004
	160	40	P1	2,17	13,4	18,7	7,2	4911
	170	50	P1	2,41	14,6	20,1	7,9	5883
	150	30	P2	1,94	19,4	17,4	10,5	4046
	160	40	P2	2,18	21,2	18,7	11,7	4964
	170	50	P2	2,42	23,0	20,1	12,9	5945
	150	30	P3	1,95	24,4	17,4	13,0	4076
	160	40	P3	2,19	26,6	18,7	14,5	5001
	170	50	P3	2,43	28,8	20,1	16,0	5990
	150	30	P4	1,96	29,1	17,4	13,6	4091
	160	40	P4	2,20	31,9	18,7	15,2	5022
	170	50	P4	2,44	34,8	20,1	16,7	6018

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LIMITES			
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{fdk} kNm/m	EI kNm ² /m
P1/P4-C40x15-18/20 	180	30	P1	2,13	13,4	19,1	7,6	6060
	190	40	P1	2,37	14,4	20,3	8,3	7271
	200	50	P1	2,61	15,3	21,5	8,9	8534
	180	30	P2	2,13	21,1	19,1	12,3	6119
	190	40	P2	2,37	22,6	20,3	13,4	7341
	200	50	P2	2,61	24,1	21,5	14,5	8616
	180	30	P3	2,14	26,5	19,1	15,3	6161
	190	40	P3	2,38	28,4	20,3	16,6	7391
	200	50	P3	2,62	30,3	21,5	17,9	8674
	180	30	P4	2,15	32,2	19,1	16,0	6188
	190	40	P4	2,39	34,6	20,3	17,4	7427
	200	50	P4	2,63	37,0	21,5	18,8	8718
P1/P4-C32x15-18/20 	180	30	P1	2,29	15,7	22,6	8,8	6739
	190	40	P1	2,53	16,9	24,0	9,6	8099
	200	50	P1	2,77	18,1	25,4	10,4	9524
	180	30	P2	2,30	24,8	22,6	14,3	6803
	190	40	P2	2,54	26,5	24,0	15,6	8176
	200	50	P2	2,78	28,3	25,4	16,9	9613
	180	30	P3	2,31	31,1	22,6	17,7	6849
	190	40	P3	2,55	33,3	24,0	19,3	8231
	200	50	P3	2,79	35,5	25,4	20,9	9677
	180	30	P4	2,31	37,6	22,6	18,5	6877
	190	40	P4	2,55	40,4	24,0	20,2	8268
	200	50	P4	2,79	43,2	25,4	21,9	9724
P1/P4-C40x18-21/23 	210	30	P1	2,34	16,3	22,7	9,7	9293
	220	40	P1	2,58	17,3	23,9	10,4	10994
	230	50	P1	2,82	18,3	25,1	11,1	12726
	210	30	P2	2,34	25,6	22,7	15,8	9375
	220	40	P2	2,58	27,1	23,9	16,9	11091
	230	50	P2	2,82	28,6	25,1	18,0	12837
	210	30	P3	2,35	32,1	22,7	19,5	9434
	220	40	P3	2,59	34,0	23,9	20,9	11161
	230	50	P3	2,83	35,9	25,1	22,3	12917
	210	30	P4	2,36	39,4	22,7	20,5	9478
	220	40	P4	2,60	41,8	23,9	22,0	11216
	230	50	P4	2,84	44,1	25,1	23,4	12983

ANEXO III.3 - ELEMENTOS DE CÁLCULO

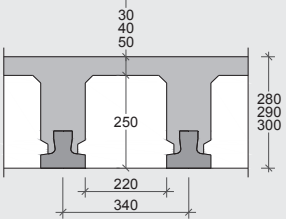
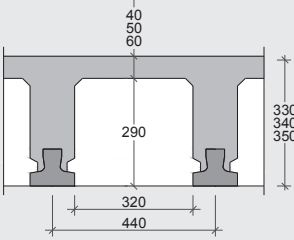
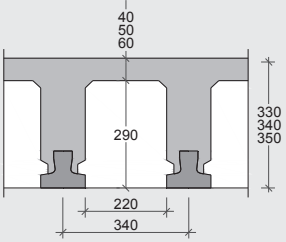
UNIFIX

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LIMITES			
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{fdk} kNm/m	EI kNm ² /m
P1/P4-C32x18-21/23 	210	30	P1	2,53	19,2	26,8	11,3	10333
	220	40	P1	2,77	20,4	28,2	12,1	12236
	230	50	P1	3,01	21,6	29,6	12,9	14185
	210	30	P2	2,54	30,1	26,8	18,3	10423
	220	40	P2	2,78	31,8	28,2	19,7	12342
	230	50	P2	3,02	33,6	29,6	21,0	14308
	210	30	P3	2,55	37,7	26,8	22,6	10487
	220	40	P3	2,79	39,9	28,2	24,4	12419
	230	50	P3	3,03	42,1	29,6	26,0	14396
	210	30	P4	2,56	46,1	26,8	23,8	10534
	220	40	P4	2,80	48,9	28,2	25,6	12477
	230	50	P4	3,04	51,7	29,6	27,3	14466
P1/P4-C40x21-24/26 	240	30	P1	2,53	19,3	26,3	11,9	13480
	250	40	P1	2,77	20,3	27,5	12,7	15793
	260	50	P1	3,01	21,3	28,7	13,4	18107
	240	30	P2	2,53	30,1	26,3	19,3	13588
	250	40	P2	2,77	31,6	27,5	20,5	15920
	260	50	P2	3,01	33,1	28,7	21,7	18252
	240	30	P3	2,54	37,7	26,3	23,9	13666
	250	40	P3	2,78	39,6	27,5	25,4	16011
	260	50	P3	3,02	41,5	28,7	26,8	18355
	240	30	P4	2,55	46,5	26,3	25,1	13729
	250	40	P4	2,79	48,9	27,5	26,7	16089
	260	50	P4	3,03	51,3	28,7	28,2	18447
P1/P4-C32x21-24/26 	240	30	P1	2,78	22,7	31,1	13,8	14981
	250	40	P1	3,02	23,9	32,5	14,7	17553
	260	50	P1	3,26	25,1	33,9	15,6	20147
	240	30	P2	2,79	35,4	31,1	22,5	15100
	250	40	P2	3,03	37,2	32,5	23,9	17692
	260	50	P2	3,27	38,9	33,9	25,3	20306
	240	30	P3	2,80	44,3	31,1	27,8	15185
	250	40	P3	3,04	46,5	32,5	29,6	17792
	260	50	P3	3,28	48,7	33,9	31,3	20420
	240	30	P4	2,81	54,6	31,1	29,2	15254
	250	40	P4	3,05	57,3	32,5	31,1	17875
	260	50	P4	3,29	60,1	33,9	32,9	20519

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LIMITES			
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{cdk} kNm/m	E _I kNm ² /m
	240	30	P1	3,24	29,2	40,2	17,4	17668
	250	40	P1	3,48	30,7	42,0	18,6	20651
	260	50	P1	3,72	32,2	43,8	19,7	23706
	240	30	P2	3,26	45,4	40,2	28,2	17806
	250	40	P2	3,50	47,6	42,0	30,2	20811
	260	50	P2	3,74	49,9	43,8	32,0	23888
	240	30	P3	3,26	56,7	40,2	34,9	17905
	250	40	P3	3,50	59,5	42,0	37,3	20926
	260	50	P3	3,74	62,4	43,8	39,5	24019
	240	30	P4	3,28	69,4	40,2	36,6	17981
	250	40	P4	3,52	73,0	42,0	39,2	21019
	260	50	P4	3,76	76,6	43,8	41,5	24129
	280	30	P1	2,93	23,3	31,1	14,9	20688
	290	40	P1	3,17	24,3	32,2	15,7	23996
	300	50	P1	3,41	25,2	33,4	16,4	27257
	280	30	P2	2,94	36,1	31,1	24,2	20836
	290	40	P2	3,18	37,6	32,2	25,5	24168
	300	50	P2	3,42	39,1	33,4	26,6	27450
	280	30	P3	2,94	45,2	31,1	29,9	20943
	290	40	P3	3,18	47,1	32,2	31,5	24291
	300	50	P3	3,42	48,9	33,4	32,9	27589
	280	30	P4	2,95	56,1	31,1	31,4	21037
	290	40	P4	3,19	58,4	32,2	33,1	24404
	300	50	P4	3,43	60,8	33,4	34,6	27721
	280	30	P1	3,23	27,4	36,7	17,3	23056
	290	40	P1	3,47	28,6	38,1	18,3	26712
	300	50	P1	3,71	29,7	39,5	19,2	30354
	280	30	P2	3,24	42,5	36,7	28,2	23220
	290	40	P2	3,48	44,3	38,1	29,7	26901
	300	50	P2	3,72	46,0	39,5	31,1	30567
	280	30	P3	3,25	53,2	36,7	34,8	23337
	290	40	P3	3,49	55,3	38,1	36,7	27036
	300	50	P3	3,73	57,5	39,5	38,4	30720
	280	30	P4	3,26	65,9	36,7	36,6	23440
	290	40	P4	3,50	68,6	38,1	38,6	27159
	300	50	P4	3,74	71,4	39,5	40,4	30862

ANEXO III.5 - ELEMENTOS DE CÁLCULO

UNIFIX

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LIMITES			
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{fidk} kNm/m	EI kNm ² /m
P1/P4-C22x25-28/30 	280	30	P1	3,67	35,2	47,5	21,8	27193
	290	40	P1	3,91	36,8	49,3	23,1	31371
	300	50	P1	4,15	38,3	51,1	24,3	35603
	280	30	P2	3,68	54,6	47,5	35,5	27384
	290	40	P2	3,92	56,8	49,3	37,5	31590
	300	50	P2	4,16	59,1	51,1	39,4	35849
	280	30	P3	3,69	68,2	47,5	43,8	27522
	290	40	P3	3,93	70,9	49,3	46,4	31747
	300	50	P3	4,17	73,8	51,1	48,7	36025
	280	30	P4	3,70	84,1	47,5	46,0	27639
	290	40	P4	3,94	87,7	49,3	48,7	31886
	300	50	P4	4,18	91,2	51,1	51,2	36185
P1/P4-C32x29-33/35 	330	40	P1	3,75	33,3	43,8	21,9	38323
	340	50	P1	3,99	34,4	45,2	22,8	43214
	350	60	P1	4,23	35,6	46,6	23,7	48110
	330	40	P2	3,76	51,4	43,8	35,5	38567
	340	50	P2	4,00	53,1	45,2	37,0	43488
	350	60	P2	4,24	54,9	46,6	38,4	48412
	330	40	P3	3,77	64,2	43,8	43,9	38743
	340	50	P3	4,01	66,4	45,2	45,7	43685
	350	60	P3	4,25	68,6	46,6	47,4	48629
	330	40	P4	3,78	79,8	43,8	46,2	38911
	340	50	P4	4,02	82,6	45,2	48,1	43877
	350	60	P4	4,26	85,4	46,6	49,9	48845
P1/P4-C22x29-33/35 	330	40	P1	4,29	42,8	56,6	27,7	45071
	340	50	P1	4,53	44,3	58,4	28,9	50703
	350	60	P1	4,77	45,8	60,3	30,1	56411
	330	40	P2	4,30	66,0	56,6	45,0	45357
	340	50	P2	4,54	68,3	58,4	46,9	51021
	350	60	P2	4,78	70,6	60,3	48,8	56761
	330	40	P3	4,31	82,4	56,6	55,6	45561
	340	50	P3	4,55	85,2	58,4	58,0	51249
	350	60	P3	4,79	88,1	60,3	60,3	57012
	330	40	P4	4,32	102,3	56,6	58,4	45754
	340	50	P4	4,56	105,8	58,4	61,0	51468
	350	60	P4	4,80	109,4	60,3	63,4	57257

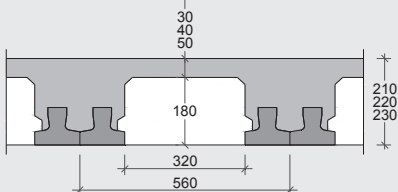
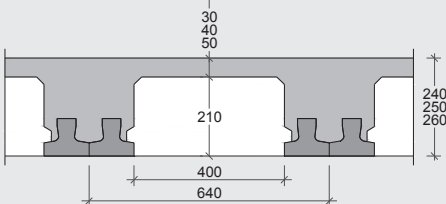
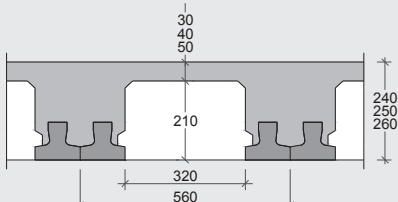
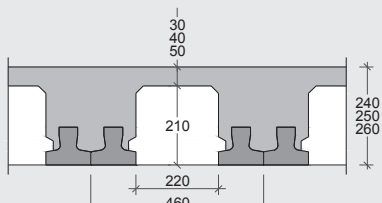
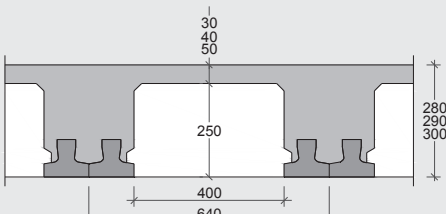
UNIFIX

ANEXO III.6 - ELEMENTOS DE CÁLCULO

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LIMITES			
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{Fetk} kNm/m	EI kNm ² /m
2P3/2P4-C40x12-15/17 	150	30	P3	2,18	32,5	26,8	17,1	5036
	160	40	P3	2,42	35,5	28,9	19,1	6224
	170	50	P3	2,66	38,6	30,9	21,1	7505
	150	30	P4	2,19	37,2	26,8	17,9	5051
	160	40	P4	2,43	41,7	28,9	20,0	6245
	170	50	P4	2,67	45,8	30,9	22,1	7533
	2P3/2P4-C32x12-15/17 	150	30	P3	2,33	36,1	30,6	19,1
160		40	P3	2,57	39,8	33,0	21,4	6732
170		50	P3	2,81	43,5	35,3	23,6	8126
150		30	P4	2,34	40,7	30,6	20,0	5460
160		40	P4	2,58	46,2	33,0	22,4	6753
170		50	P4	2,82	50,9	35,3	24,8	8155
2P3/2P4-C40x15-18/20 		180	30	P3	2,57	41,7	36,4	23,3
	190	40	P3	2,81	44,7	38,6	25,5	10205
	200	50	P3	3,05	47,8	40,9	27,7	12046
	180	30	P4	2,58	49,3	36,4	24,4	8492
	190	40	P4	2,82	53,8	38,6	26,7	10244
	200	50	P4	3,06	57,7	40,9	29,0	12096
	2P3/2P4-C32x15-18/20 	180	30	P3	2,76	47,0	41,5	26,0
190		40	P3	3,00	50,5	44,1	28,6	11044
200		50	P3	3,24	53,9	46,7	31,1	13037
180		30	P4	2,78	54,5	41,5	27,3	9200
190		40	P4	3,02	60,0	44,1	30,0	11084
200		50	P4	3,26	64,7	46,7	32,6	13088
2P3/2P4-C40x18-21/23 		210	30	P3	2,88	50,9	43,2	29,9
	220	40	P3	3,12	53,9	45,4	32,3	15436
	230	50	P3	3,36	56,9	47,7	34,6	17945
	210	30	P4	2,89	61,5	43,2	31,4	13068
	220	40	P4	3,13	65,5	45,4	33,9	15498
	230	50	P4	3,37	69,4	47,7	36,3	18022

ANEXO III.7 - ELEMENTOS DE CÁLCULO

UNIFIX

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LÍMITES			
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{fedk} kNm/m	EI kNm ² /m
2P3/2P4-C32x18-21/23 	210	30	P3	3,11	57,5	49,3	33,5	14132
	220	40	P3	3,35	60,9	51,9	36,3	16719
	230	50	P3	3,59	64,4	54,5	38,9	19426
	210	30	P4	3,12	68,1	49,3	35,2	14184
	220	40	P4	3,36	73,9	51,9	38,1	16785
	230	50	P4	3,60	78,3	54,5	40,8	19506
	2P3/2P4-C40x21-24/26 	240	30	P3	3,16	60,1	50,0	36,8
250		40	P3	3,40	63,0	52,3	39,3	22128
260		50	P3	3,64	66,0	54,5	41,7	25434
240		30	P4	3,18	73,3	50,0	38,6	18980
250		40	P4	3,42	77,2	52,3	41,3	22220
260		50	P4	3,66	81,1	54,5	43,8	25543
2P3/2P4-C32x21-24/26 		240	30	P3	3,46	68,0	57,1	41,3
	250	40	P3	3,70	71,4	59,7	44,2	23988
	260	50	P3	3,94	74,9	62,3	47,0	27539
	240	30	P4	3,47	81,9	57,1	43,3	20635
	250	40	P4	3,71	87,3	59,7	46,4	24085
	260	50	P4	3,95	91,6	62,3	49,3	27653
	2P3/2P4-C22x21-24/26 	240	30	P3	3,95	81,2	69,5	48,9
250		40	P3	4,19	85,7	72,7	52,5	27058
260		50	P3	4,43	89,8	75,9	55,8	30966
240		30	P4	3,96	95,6	69,5	51,3	23411
250		40	P4	4,20	103,0	72,7	55,1	27163
260		50	P4	4,44	109,4	75,9	58,6	31090
2P3/2P4-C40x25-28/30 		280	30	P3	3,67	72,3	59,1	46,2
	290	40	P3	3,91	75,2	61,3	48,9	33569
	300	50	P3	4,15	78,2	63,6	51,4	38130
	280	30	P4	3,68	88,9	59,1	48,5	29192
	290	40	P4	3,92	92,8	61,3	51,4	33707
	300	50	P4	4,16	96,6	63,6	54,1	38289

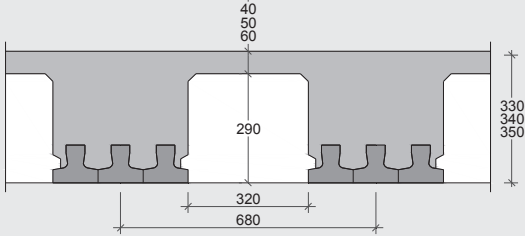
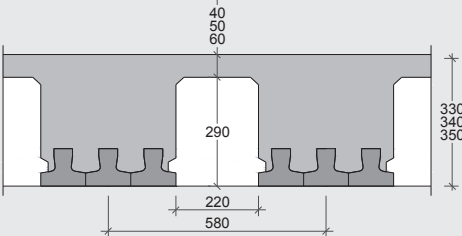
UNIFIX

ANEXO III.8 - ELEMENTOS DE CÁLCULO

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LIMITES				
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO		
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{fatk} kNm/m	EI kNm ² /m	
	280	30	P3	4,02	82,0	67,5	52,0	31728	
	290	40	P3	4,26	85,4	70,1	55,1	36489	
	300	50	P3	4,50	88,8	72,7	58,0	41363	
	280	30	P4	4,03	100,2	67,5	54,6	31853	
	290	40	P4	4,27	105,1	70,1	57,9	36636	
	300	50	P4	4,51	109,4	72,7	60,9	41532	
		280	30	P3	4,51	98,3	82,2	61,8	36122
290		40	P3	4,75	102,7	85,3	65,5	41253	
300		50	P3	4,99	106,8	88,5	69,0	46570	
280		30	P4	4,53	118,0	82,2	64,9	36260	
290		40	P4	4,77	125,5	85,3	68,8	41414	
300		50	P4	5,01	131,1	88,5	72,5	46755	
		330	40	P3	4,68	99,3	80,5	66,2	52457
	340	50	P3	4,92	102,7	83,1	69,2	58878	
	350	60	P3	5,16	106,1	85,7	72,0	65441	
	330	40	P4	4,70	122,9	80,5	69,5	52663	
	340	50	P4	4,94	127,2	83,1	72,7	59112	
	350	60	P4	5,18	131,6	85,7	75,7	65703	
		330	40	P3	5,28	119,7	98,0	78,8	59502
		340	50	P3	5,52	123,8	101,2	82,5	66460
350		60	P3	5,76	128,0	104,3	86,0	73641	
330		40	P4	5,30	147,3	98,0	82,8	59732	
340		50	P4	5,54	152,8	101,2	86,7	66719	
350		60	P4	5,78	158,1	104,3	90,4	73929	
		290	40	P3	5,23	120,4	102,1	76,2	46290
		300	50	P3	5,47	125,5	105,9	80,4	52035
	290	40	P4	5,25	144,5	102,1	80,0	46465	
	300	50	P4	5,49	152,6	105,9	84,4	52234	

ANEXO III.9 - ELEMENTOS DE CÁLCULO

UNIFIX

TIPO DE PAVIMENTO CORTE TRANSVERSAL	ESPESSURA mm		VIGOTA	PESO PRÓPRIO kN/m ²	ESTADOS LIMITES			
	TOTAL	ACIMA DO BLOCO			ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
					M _{Rd} kNm/m	V _{Rd} kN/m	M _{fatk} kNm/m	EI kNm ² /m
3P3/3P4-C32x29-33/35 	330	40	P3	5,27	121,4	100,0	79,8	60379
	340	50	P3	5,51	125,5	103,2	83,5	67443
	350	60	P3	5,75	129,8	106,5	87,1	74735
	330	40	P4	5,29	149,2	100,0	83,9	60608
	340	50	P4	5,53	154,9	103,2	87,8	67701
	350	60	P4	5,77	160,3	106,5	91,6	75022
3P3/3P4-C22x29-33/35 	330	40	P3	5,85	140,7	117,3	91,9	67010
	340	50	P3	6,09	145,7	121,0	96,2	74482
	350	60	P3	6,33	150,7	124,8	100,3	82251
	330	40	P4	5,87	171,5	117,3	96,5	67261
	340	50	P4	6,11	178,9	121,0	101,1	74762
	350	60	P4	6,35	185,4	124,8	105,4	82563

UNIFIX

ANEXO IV.1 - ELEMENTOS DE MEDIÇÃO

TIPO	ESPESSURA DA LAJE <i>mm</i>	QUANTIDADES POR m ²			VIGOTA	ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO <i>mm²/m</i>		
		VIGOTAS <i>m</i>	BLOCOS <i>un</i>	BETÃO <i>l</i>		A235	A400	A500
P1/P4-C48x12-15/17	150	1,67	6,67	37,4	P1	84	49	40
	160			47,4	P2	128	75	60
	170			57,4	P3	160	94	75
					P4	204	120	96
P1/P4-C40x12-15/17	150	1,92	7,69	38,5	P1	97	57	46
	160			48,5	P2	148	87	69
	170			58,5	P3	184	108	87
					P4	235	138	110
P1/P4-C32x12-15/17	150	2,27	9,09	40,0	P1	115	67	54
	160			50,0	P2	175	103	82
	170			60,0	P3	218	128	102
					P4	278	163	130
P1/P4-C40x15-18/20	180	1,92	7,69	48,5	P1	97	57	46
	190			58,5	P2	148	87	69
	200			68,5	P3	184	108	87
					P4	235	138	110
P1/P4-C32x15-18/20	180	2,27	9,09	51,9	P1	115	67	54
	190			61,9	P2	175	103	82
	200			71,9	P3	218	128	102
					P4	278	163	130
P1/P4-C40x18-21/23	210	1,92	7,69	55,1	P1	97	57	46
	220			65,1	P2	148	87	69
	230			75,1	P3	184	108	87
					P4	235	138	110
P1/P4-C32x18-21/23	210	2,27	9,09	59,7	P1	115	67	54
	220			69,7	P2	175	103	82
	230			79,7	P3	218	128	102
					P4	278	163	130
P1/P4-C40x21-24/26	240	1,92	7,69	62,0	P1	97	57	46
	250			72,0	P2	148	87	69
	260			82,0	P3	184	108	87
					P4	235	138	110
P1/P4-C32x21-24/26	240	2,27	9,09	67,9	P1	115	67	54
	250			77,9	P2	175	103	82
	260			87,9	P3	218	128	102
					P4	278	163	130

ANEXO IV.2 - ELEMENTOS DE MEDIÇÃO

UNIFIX

TIPO	ESPESSURA DA LAJE <i>mm</i>	QUANTIDADES POR m ²			VIGOTA	ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO <i>mm²/m</i>		
		VIGOTAS <i>m</i>	BLOCOS <i>un</i>	BETÃO <i>l</i>		A235	A400	A500
P1/P4-C22x21-24/26	240	2,94	11,76	79,3	P1	149	87	70
	250			89,3	P2	226	133	106
	260			99,3	P3	282	166	132
					P4	359	211	169
P1/P4-C40x25-28/30	280	1,92	7,69	71,4	P1	97	57	46
	290			81,4	P2	148	87	69
	300			91,4	P3	184	108	87
					P4	235	138	110
P1/P4-C32x25-28/30	280	2,27	9,09	79,1	P1	115	67	54
	290			89,1	P2	175	103	82
	300			99,1	P3	218	128	102
					P4	278	163	130
P1/P4-C22x25-28/30	280	2,94	11,76	93,6	P1	149	87	70
	290			103,6	P2	226	133	106
	300			113,6	P3	282	166	132
					P4	359	211	169
P1/P4-C32x29-33/35	330	2,27	9,09	100,0	P1	115	67	54
	340			110,0	P2	175	103	82
	350			120,0	P3	218	128	102
					P4	278	163	130
P1/P4-C22x29-33/35	330	2,94	11,76	117,6	P1	149	87	70
	340			127,6	P2	226	133	106
	350			137,6	P3	282	166	132
					P4	359	211	169
2P3/2P4-C40x12-15/17	150	3,13	6,25	47,6	P3	299	176	141
	160			57,6	P4	382	224	179
	170			67,6				
2P3/2P4-C32x12-15/17	150	3,57	7,14	50,1	P3	342	201	161
	160			60,1	P4	436	256	205
	170			70,1				
2P3/2P4-C40x15-18/20	180	3,13	6,25	61,4	P3	299	176	141
	190			71,4	P4	382	224	179
	200			81,4				

UNIFIX

ANEXO IV.3 - ELEMENTOS DE MEDIÇÃO

TIPO	ESPESSURA DA LAJE <i>mm</i>	QUANTIDADES POR m ²			VIGOTA	ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO <i>mm²/m</i>		
		VIGOTAS <i>m</i>	BLOCOS <i>un</i>	BETÃO <i>l</i>		A235	A400	A500
2P3/2P4-C32x15-18/20	180	3,57	7,14	65,9	P3	342	201	161
	190			75,9	P4	436	256	205
	200			85,9				
2P3/2P4-C40x18-21/23	210	3,13	6,25	72,4	P3	299	176	141
	220			82,4	P4	382	224	179
	230			92,4				
2P3/2P4-C32x18-21/23	210	3,57	7,14	78,5	P3	342	201	161
	220			88,5	P4	436	256	205
	230			98,5				
2P3/2P4-C40x21-24/26	240	3,13	6,25	83,7	P3	299	176	141
	250			93,7	P4	382	224	179
	260			103,7				
2P3/2P4-C32x21-24/26	240	3,57	7,14	91,3	P3	342	201	161
	250			101,3	P4	436	256	205
	260			111,3				
2P3/2P4-C22x21-24/26	240	4,35	8,70	104,9	P3	417	245	196
	250			114,9	P4	531	312	250
	260			124,9				
2P3/2P4-C40x25-28/30	280	3,13	6,25	98,7	P3	299	176	141
	290			108,7	P4	382	224	179
	300			118,7				
2P3/2P4-C32x25-28/30	280	3,57	7,14	108,7	P3	342	201	161
	290			118,7	P4	436	256	205
	300			128,7				
2P3/2P4-C22x25-28/30	280	4,35	8,70	125,9	P3	417	245	196
	290			135,9	P4	531	312	250
	300			145,9				
2P3/2P4-C32x29-33/35	330	3,57	7,14	135,9	P3	342	201	161
	340			145,9	P4	436	256	205
	350			155,9				
2P3/2P4-C22x29-33/35	330	4,35	8,70	156,7	P3	417	245	196
	340			166,7	P4	531	312	250
	350			176,7				

ANEXO IV.4 - ELEMENTOS DE MEDIÇÃO

UNIFIX

TIPO	ESPESSURA DA LAJE <i>mm</i>	QUANTIDADES POR m ²			VIGOTA	ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO <i>mm²/m</i>		
		VIGOTAS <i>m</i>	BLOCOS <i>un</i>	BETÃO <i>l</i>		A235	A400	A500
3P3/3P4-C22x25-29/30	290	5,17	6,90	154,8	P3	496	291	233
	300			164,8	P4	632	371	297
3P3/3P4-C32x29-33/35	330	4,41	5,88	159,1	P3	423	248	199
	340			169,1	P4	539	317	253
	350			179,1				
3P3/3P4-C22x29-33/35	330	5,17	6,90	179,6	P3	496	291	233
	340			189,6	P4	632	371	297
	350			199,6				

