

Memorial de cálculo

Memorial de cálculo	1
Pavimento BASE	4
Relatório de Resultados das Sapatas	5
Relatório de Cálculos das Sapatas	6
Esforços e pressões	6
Estabilidade	6
Verificação de tensão em área reduzida	6
Dimensionamento	7
Vigas do pavimento BASE	8
Esforços da Viga V1	9
Esforços da Viga V2	10
Esforços da Viga V3	11
Esforços da Viga V4	12
Esforços da Viga V5	13
Esforços da Viga V6	14
Resultados da Viga V1	15
Resultados da Viga V2	16
Resultados da Viga V3	17
Resultados da Viga V4	18
Resultados da Viga V5	19
Resultados da Viga V6	20
Cálculo da viga V1	21
Pavimento BASE - Lance 1	21
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA	21

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA	21
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL	21
Verificação de esforços limites	21
Cálculo da viga V2	23
Pavimento BASE - Lance 1	23
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA	23
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA	23
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL	23
Verificação de esforços limites	23
Cálculo da viga V3	25
Pavimento BASE - Lance 1	25
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA	25
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA	25
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL	25
Verificação de esforços limites	25
Cálculo da viga V4	27
Pavimento BASE - Lance 1	27
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA	27
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA	27
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL	27
Verificação de esforços limites	27
Cálculo da viga V5	29
Pavimento BASE - Lance 1	29
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA	29
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA	29
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL	29

Verificação de esforços limites	29
Cálculo da viga V6	31
Pavimento BASE - Lance 1	31
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA	31
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA	31
DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL	31
Verificação de esforços limites	31
Diagramas: VIGA V1 - BASE	33
Diagramas: VIGA V2 - BASE	36
Diagramas: VIGA V3 - BASE	39
Diagramas: VIGA V4 - BASE	42
Diagramas: VIGA V5 - BASE	45
Diagramas: VIGA V6 - BASE	48

Pavimento BASE

Relatório de Resultados das Sapatas

BASE	fck = 300.00 kgf/cm ²	E = 268384 kgf/cm ²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m ³
Lance 1		cobr = 4.50 cm	

Nome	Dimensões		Armaduras inferiores		Armaduras superiores	
	B (cm) H (cm)	H0 (cm) H1 (cm)	Dir. B	Dir. H	Dir. B	Dir. H
S1	105.00	35.00	7 ø 10.0 c/14	7 ø 10.0 c/14	7 ø 10.0 c/15	7 ø 10.0 c/15
	105.00	35.00	(5.50 cm ²)	(5.50 cm ²)	(5.50 cm ²)	(5.50 cm ²)
S2	90.00	35.00	7 ø 10.0 c/14	6 ø 10.0 c/14	6 ø 10.0 c/15	6 ø 10.0 c/15
	95.00	35.00	(5.50 cm ²)	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)
S3	65.00	35.00	6 ø 10.0 c/11	6 ø 10.0 c/11	4 ø 10.0 c/15	4 ø 10.0 c/15
	65.00	35.00	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(3.14 cm ²)	(3.14 cm ²)
S4	90.00	35.00	6 ø 10.0 c/13	6 ø 10.0 c/14	5 ø 10.0 c/15	6 ø 10.0 c/15
	75.00	35.00	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(3.93 cm ²)	(4.71 cm ²)
S5	90.00	35.00	6 ø 10.0 c/12	6 ø 10.0 c/14	4 ø 10.0 c/15	6 ø 10.0 c/15
	70.00	35.00	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(3.14 cm ²)	(4.71 cm ²)
S6	90.00	35.00	6 ø 10.0 c/14	6 ø 10.0 c/14	5 ø 10.0 c/15	6 ø 10.0 c/15
	85.00	35.00	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(3.93 cm ²)	(4.71 cm ²)
S7	90.00	35.00	6 ø 10.0 c/14	6 ø 10.0 c/14	6 ø 10.0 c/15	6 ø 10.0 c/15
	90.00	35.00	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)
S8	70.00	35.00	6 ø 10.0 c/12	6 ø 10.0 c/12	4 ø 10.0 c/15	4 ø 10.0 c/15
	70.00	35.00	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(3.14 cm ²)	(3.14 cm ²)
S9	65.00	25.00	6 ø 10.0 c/11	6 ø 10.0 c/11		
	65.00	35.00	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)		
S10	85.00	35.00	6 ø 10.0 c/14	6 ø 10.0 c/14	5 ø 10.0 c/15	5 ø 10.0 c/15
	80.00	35.00	(4.71 cm ²)	(4.71 cm ²)	(3.93 cm ²)	(3.93 cm ²)

Relatório de Cálculos das Sapatas

BASE	fck = 300.00 kgf/cm ²	E = 268384 kgf/cm ²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m ³
Lance 1		cobr = 4.50 cm	

Esforços e pressões

Nome	MB MH (kgf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total (tf)	Pressão Sig1 (kgf/cm ²)	Pressão Sig2 (kgf/cm ²)	Pressão Sig3 (kgf/cm ²)	Pressão Sig4 (kgf/cm ²)
S1	473.17 53.19	0.01 0.06	0.11 3.11	0.50 (lim = 1.50)	0.01 (lim = 1.50)	0.06 (lim = 1.50)	0.55 (lim = 1.50)
S2	432.06 531.90	0.10 0.11	0.28 2.58	0.20 (lim = 1.50)	-0.41 (lim = 1.50)	0.36 (lim = 1.50)	0.96 (lim = 1.50)
S3	60.90 127.52	0.27 0.31	0.34 1.42	0.48 (lim = 1.50)	0.73 (lim = 1.50)	0.19 (lim = 1.50)	-0.06 (lim = 1.50)
S4	463.61 273.70	0.07 0.09	0.09 1.88	0.43 (lim = 1.50)	-0.61 (lim = 1.50)	0.01 (lim = 1.50)	1.05 (lim = 1.50)
S5	547.14 391.87	0.17 0.19	0.59 2.25	-0.88 (lim = 1.50)	0.36 (lim = 1.50)	1.42 (lim = 1.50)	0.19 (lim = 1.50)
S6	502.52 30.52	0.00 0.03	0.25 3.48	-0.01 (lim = 1.50)	0.87 (lim = 1.50)	0.92 (lim = 1.50)	0.04 (lim = 1.50)
S7	476.60 115.10	0.01 0.06	0.74 2.91	-0.10 (lim = 1.50)	0.68 (lim = 1.50)	0.82 (lim = 1.50)	0.04 (lim = 1.50)
S8	173.60 203.70	0.37 0.20	1.08 2.35	0.42 (lim = 1.50)	-0.14 (lim = 1.50)	0.54 (lim = 1.50)	1.10 (lim = 1.50)
S9	21.61 133.34	0.24 0.10	1.02 2.17	0.27 (lim = 1.50)	0.18 (lim = 1.50)	0.75 (lim = 1.50)	0.85 (lim = 1.50)
S10	509.34 83.21	0.00 0.03	0.92 3.78	-0.05 (lim = 1.50)	1.00 (lim = 1.50)	1.16 (lim = 1.50)	0.11 (lim = 1.50)

Estabilidade

Nome	Tombamento B		Tombamento H		Deslizamento		Arrancamento	
	Mrd Msd (kgf.m)	Mrd / Msd	Mrd Msd (kgf.m)	Mrd / Msd	Frd Fsd (tf)	Frd / Fsd	Nt (tf)	Ns (tf)
S1	1631.67 471.84	3.46 (lim = 1.50)	1631.28 53.19	30.67 (lim = 1.50)	4.96 0.06	76.78 lim = (1.50)		
S2	1161.10 432.06	2.69 (lim = 1.50)	1225.00 530.43	2.31 (lim = 1.50)	3.85 0.15	25.70 lim = (1.50)		
S3	460.04 60.90	7.55 (lim = 1.50)	460.01 127.52	3.61 (lim = 1.50)	1.90 0.41	4.65 lim = (1.50)		
S4	844.67 462.09	1.83 (lim = 1.50)	703.79 273.70	2.57 (lim = 1.50)	3.04 0.11	26.55 lim = (1.50)		
S5	1014.07 547.14	1.85 (lim = 1.50)	788.29 391.87	2.01 (lim = 1.50)	2.84 0.25	11.14 lim = (1.50)		
S6	1566.28 502.52	3.12 (lim = 1.50)	1478.49 30.52	48.44 (lim = 1.50)	3.44 0.03	101.70 lim = (1.50)		
S7	1311.10 476.60	2.75 (lim = 1.50)	1311.44 115.10	11.39 (lim = 1.50)	3.65 0.06	56.39 lim = (1.50)		
S8	821.63 173.60	4.73 (lim = 1.50)	822.05 203.70	4.04 (lim = 1.50)	2.21 0.42	5.21 lim = (1.50)		
S9	706.03 21.61	32.67 (lim = 1.50)	706.36 133.34	5.30 (lim = 1.50)	1.90 0.26	7.41 lim = (1.50)		
S10	1603.86 509.34	3.15 (lim = 1.50)	1510.25 83.21	18.15 (lim = 1.50)	3.06 0.03	90.38 lim = (1.50)		

Verificação de tensão em área reduzida

Nome	Interface pilar-fundação
------	--------------------------

	Força solicitante (tf)	Força resistente (tf)	Condição
S1	0.16	441.96	OK
S2	0.40	441.96	OK
S3	0.48	348.21	OK
S4	0.13	401.79	OK
S5	0.83	375.00	OK
S6	0.34	441.96	OK
S7	1.04	441.96	OK
S8	1.52	375.00	OK
S9	1.43	133.93	OK
S10	1.29	428.57	OK

Dimensionamento

Nome	Armaduras inferiores		Armaduras superiores	
	Dir. B	Dir. H	Dir. B	Dir. H
	Md (kgf.m/m) As (cm²/m)	Md (kgf.m/m) As (cm²/m)	Md (kgf.m/m) A's (cm²/m)	Md (kgf.m/m) A's (cm²/m)
S1	4392.98 5.80	4392.98 5.80	272.44 5.25	0.00 5.25
S2	4392.98 5.80	4392.98 5.80	179.85 5.25	208.58 5.25
S3	4392.98 5.89	4392.98 5.89	68.11 5.25	68.11 5.25
S4	4392.98 5.80	4392.98 5.80	179.85 5.25	106.42 5.25
S5	4392.98 5.80	4392.98 5.80	179.85 5.25	86.20 5.25
S6	4392.98 5.80	4392.98 5.80	283.10 5.25	0.00 5.25
S7	4392.98 5.80	4392.98 5.80	179.85 5.25	0.00 5.25
S8	4392.98 5.80	4392.98 5.80	0.00 5.25	86.20 5.25
S9	3839.07 5.15	3839.07 5.15	0.00 0.00	0.00 0.00
S10	4392.98 5.80	4392.98 5.80	241.22 5.25	0.00 5.25

Vigas do pavimento BASE

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
V1	491.14	2 ø 10.0		-648.79	2 ø 10.0		
V2	546.60	2 ø 10.0		-675.89	2 ø 10.0		
V3	231.46	2 ø 10.0		-675.78	2 ø 10.0		38
V4	510.22	2 ø 10.0		-740.29	2 ø 10.0		48
V5	384.77	2 ø 10.0		-394.03 -0.04	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
V6	258.06	2 ø 10.0		-0.04 -341.14	2 ø 10.0 2 ø 10.0		38, 48

Esforços da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
		25.00						
1	256.50 238.50	238.50	150.00	0.00	0.00	0.00		
P7		25.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
1	0.09	0.00	0.71			491.14	
P7				0.51			-648.79

Esforços da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P10		25.00						
1	256.12 238.12	238.12	150.00	0.00	0.00	0.00		
		25.00						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P10				0.53			
1	0.05	0.00	0.75			546.60	-675.89

Esforços da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
		31.15						
1	325.49 307.49	307.49	150.00	0.00	0.00	0.00		
P8		20.86						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
1	0.00	-0.21	0.62		231.46	222.01	
P8				0.44			-675.78

Esforços da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
		25.51						
1	261.40 243.40	243.40	150.00	0.00	0.00	0.00		
P9		25.51						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
1	0.00	-0.15	0.75			510.22	
P9				0.54			-740.29

Esforços da Viga V5

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P8		34.11						
1	343.40 325.40	325.40	150.00	0.00	0.00	0.00		
P3		34.11						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P8				0.41			
1	0.57	0.00	0.57		384.77	333.06	-394.03
P3				0.11			

Esforços da Viga V6

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P9		28.30						
1	385.73 367.73	367.73	150.00	0.00	0.00	0.00		
P5		33.02						

* A carga distribuída proveniente das lajes apresentada no relatório é uma média das reações das barras da grelha ligadas ao trecho, e não é usada pelo programa no dimensionamento da viga. Para o dimensionamento, o programa usa os esforços obtidos a partir da análise da estrutura.

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P9				0.22			
1	0.35	0.00	0.50		258.06	32.03	-341.14
P5				0.36			

Resultados da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
	25.00								0.00
1	238.50	20.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.90			ø 5.0 c/ 15			0.01
P7	25.00			2 ø 10.0 0.90					0.03

Resultados da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
P10	25.00			2 ø 10.0 0.90					0.03
1	238.12	20.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.90			ø 5.0 c/ 15			0.02
	25.00								0.00

Resultados da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
	31.15								0.00
1	307.49	20.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.90			ø 5.0 c/ 15			0.00
P8	20.86			2 ø 10.0 0.90					0.03

Resultados da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
	25.51								0.00
1	243.40	20.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.90			ø 5.0 c/ 15			0.02
P9	25.51			2 ø 10.0 0.90					0.04

Resultados da Viga V5

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
P8	34.11			2 ø 10.0 0.90					0.01
1	325.40	20.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.90			ø 5.0 c/ 15			0.01
P3	34.11			2 ø 10.0 0.90					0.00

Resultados da Viga V6

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)
P9	28.30			2 ø 10.0 0.90					0.00
1	367.73	20.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.90			ø 5.0 c/ 15			0.00
P5	33.02			2 ø 10.0 0.90					0.01

Cálculo da viga V1

Pavimento BASE - Lance 1

$f_{ck} = 300.00$ kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 30.00 cm	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm		Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.43 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.53 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 350 kgf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.57 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.70 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 462 kgf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1	Vd = 0.71 tf	Td = 24 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 =

1-1	VRd2 = 26.48 tf	TRd2 = 1493 kgf.m	0.04
-----	-----------------	----------------------	------

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.00 cm Vc0 = 4.52 tf k = 1.01		Vmin = 2.80 tf Aswmin = 2.32 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

Cálculo da viga V2

Pavimento BASE - Lance 1

$f_{ck} = 300.00$ kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 30.00 cm	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 5 kgf.m As = 0.48 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.59 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 388 kgf.m fiss = 0.02 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 5 kgf.m As = 0.60 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.73 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 480 kgf.m fiss = 0.03 mm
2	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm			

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1	Vd = 0.75 tf	Td = 0 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 =

1-1	VRd2 = 26.48 tf	TRd2 = 1493 kgf.m	0.03
-----	-----------------	----------------------	------

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.00 cm Vc0 = 4.52 tf k = 1.00		Vmin = 2.80 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

Cálculo da viga V3

Pavimento BASE - Lance 1

$f_{ck} = 300.00$ kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 30.00 cm	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm				As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.15 tf M = 165 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm			As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.15 tf M = 482 kgf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.62 tf VRd2 = 26.48 tf	Td = 14 kgf.m TRd2 = 1493	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

		kgf.m	
--	--	-------	--

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.00 cm Vc0 = 4.52 tf k = 1.00		Vmin = 2.80 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

Cálculo da viga V4

Pavimento BASE - Lance 1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 30.00 cm	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm				As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.10 tf M = 363 kgf.m fiss = 0.02 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm			
2	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm			As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.10 tf M = 528 kgf.m fiss = 0.04 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.75 tf VRd2 = 26.48 tf	Td = 17 kgf.m TRd2 = 1493	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

		kgf.m	
--	--	-------	--

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.00 cm Vc0 = 4.52 tf k = 1.00		Vmin = 2.80 tf Aswmin = 2.32 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

Cálculo da viga V5

Pavimento BASE - Lance 1

$f_{ck} = 300.00$ kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 30.00 cm	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm		Fd = 0.57 tf situação: GE Meq = 63 kgf.m As = 0.27 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.48 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 274 kgf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm	Fd = 0.57 tf situação: GE Meq = 63 kgf.m As = 0.28 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.49 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 280 kgf.m fiss = 0.01 mm
2	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm	Fd = 0.57 tf situação: GE Meq = 63 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.07 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 0 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	$V_d = 0.57 \text{ tf}$ $VR_{d2} = 26.48 \text{ tf}$	$T_d = 3 \text{ kgf.m}$ $TR_{d2} = 1493 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_{d2} + T_d/TR_{d2} = 0.02$

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cislham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	$d = 26.00 \text{ cm}$ $V_{c0} = 4.52 \text{ tf}$ $k = 1.05$		$V_{min} = 2.80 \text{ tf}$ $A_{swmin} = 2.32 \text{ cm}^2$ (2 ramos) $\varnothing 5.0 \text{ c/ } 15$			

Cálculo da viga V6

Pavimento BASE - Lance 1

fck = 300.00 kgf/cm ²	Ecs = 268384 kgf/cm ²
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m ³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 20.00 cm h = 30.00 cm	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm		Fd = 0.35 tf situação: GE Meq = 39 kgf.m As = 0.18 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.32 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 184 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm	Fd = 0.35 tf situação: GE Meq = 39 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.04 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 0 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 904 kgf.m As = 0.81 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.97 cm	Fd = 0.35 tf situação: GE Meq = 39 kgf.m As = 0.26 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.40 cm		As = 0.90 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 26.00 cm % armad. = 0.26 F = 0.00 tf M = 242 kgf.m fiss = 0.01 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

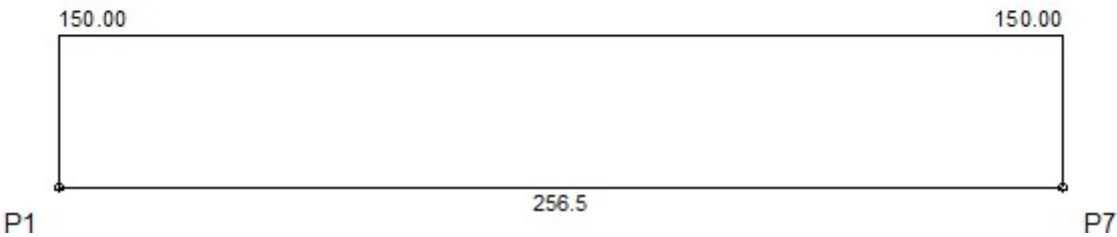
Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	$V_d = 0.50 \text{ tf}$ $VR_{d2} = 26.48 \text{ tf}$	$T_d = 8 \text{ kgf.m}$ $TR_{d2} = 1493 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_{d2} + T_d/TR_{d2} = 0.02$

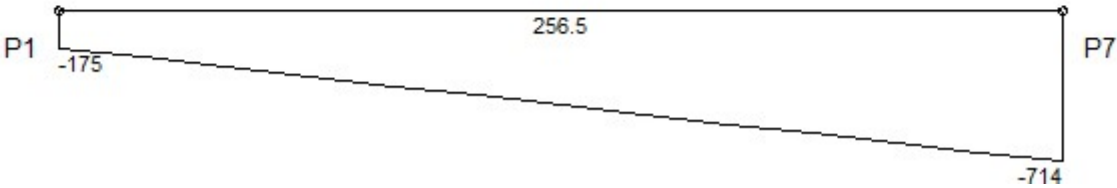
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cislham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	$d = 26.00 \text{ cm}$ $V_{c0} = 4.52 \text{ tf}$ $k = 1.05$		$V_{min} = 2.80 \text{ tf}$ $Asw_{min} = 2.32 \text{ cm}^2$ (2 ramos) $\varnothing 5.0 \text{ c/ } 15$			

Diagramas: VIGA V1 - BASE

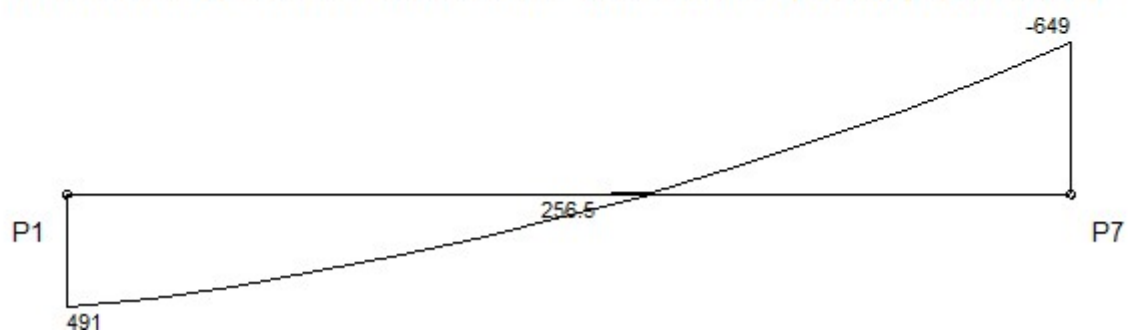
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



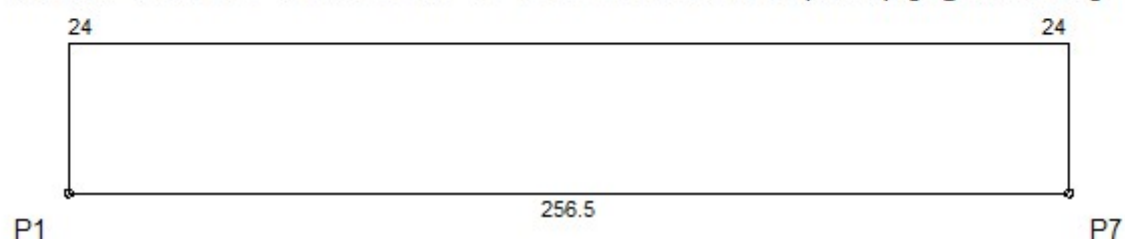
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [kgf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (M_{dx}) [kgf.m;cm]



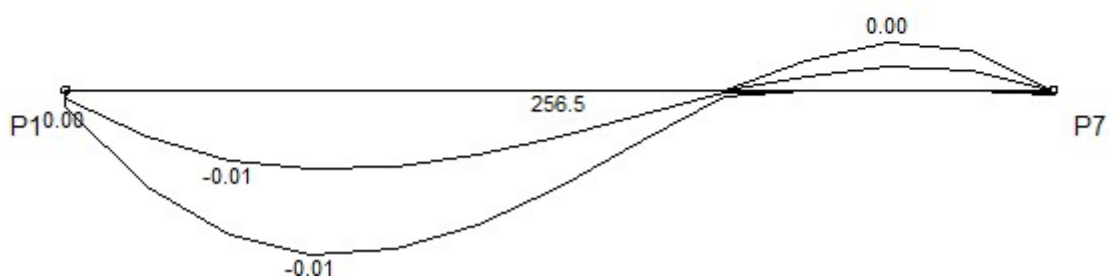
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (M_{td}) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

- Flecha imediata (recalculada)
- Flecha total (recalculada + diferida)

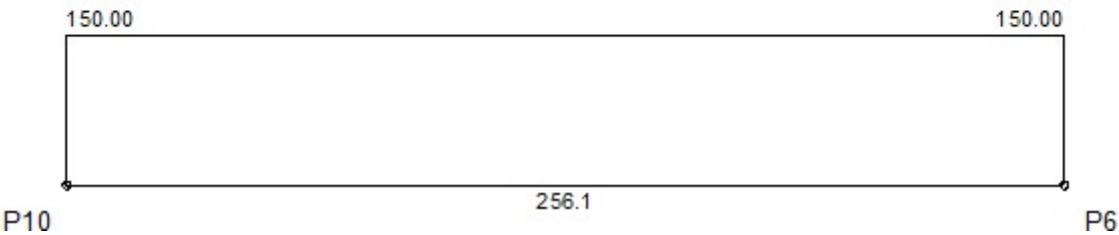


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	42.8
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	42.8
Flecha diferida	-0.01	42.8
Flecha total	-0.01	64.1

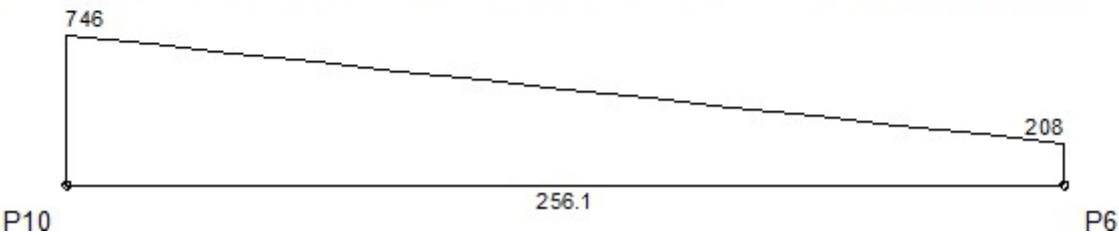
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	4.50	4.50
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	0.63	0.63
Momento de fissuração (kgf.m)	-	1303	1303
Momento em serviço (kgf.m)	-	350	-462
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	148.41	108.09
Inércia equivalente (m4 E-4)	4.50		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA V2 - BASE

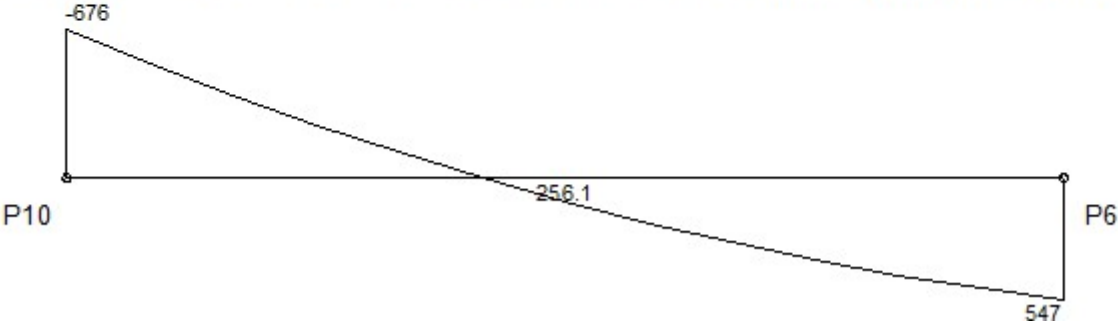
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



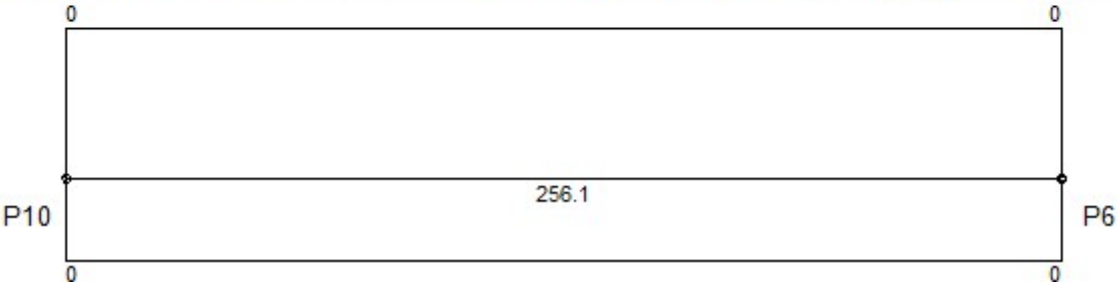
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [kgf;cm]



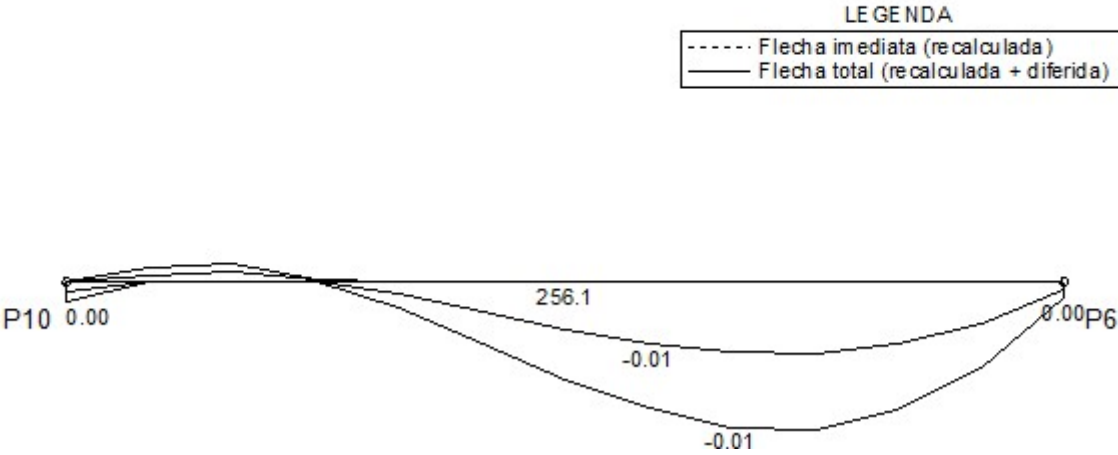
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [kgf.m;cm]



MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

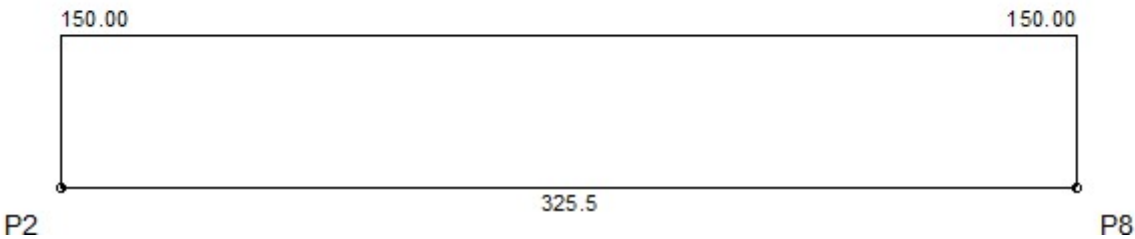


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.01	149.4
Flecha imediata (recalculada)	-0.01	149.4
Flecha diferida	-0.01	149.4
Flecha total	-0.01	170.7

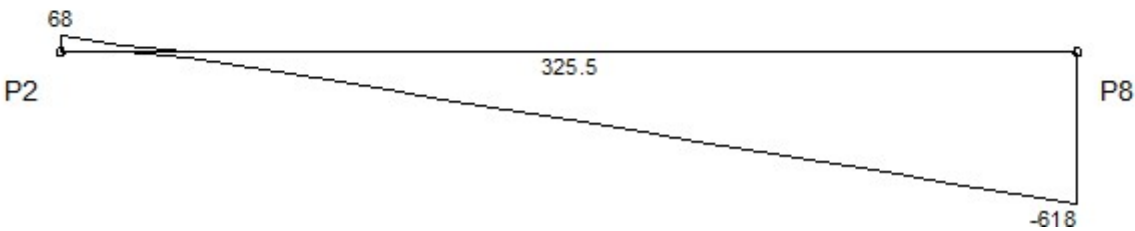
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	4.50	4.50	-
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.63	0.63	-
Momento de fissuração (kgf.m)	1303	1303	-
Momento em serviço (kgf.m)	-480	388	-
Comprimento do sub-trecho (cm)	106.45	149.67	-
Inércia equivalente (m4 E-4)	4.50		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA V3 - BASE

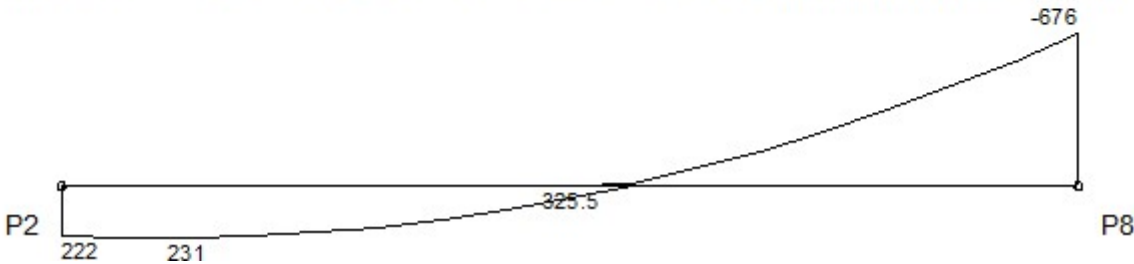
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



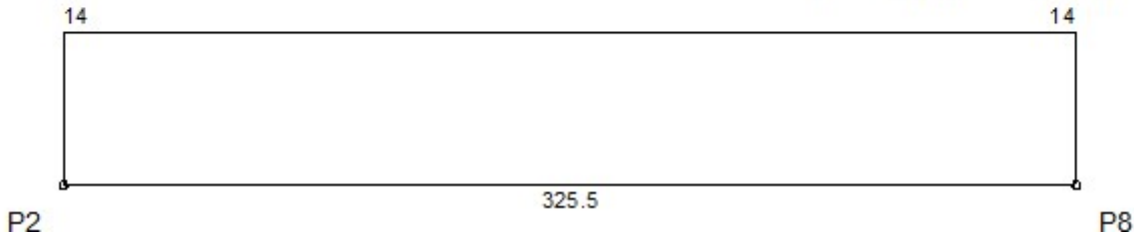
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [kgf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [kgf.m;cm]



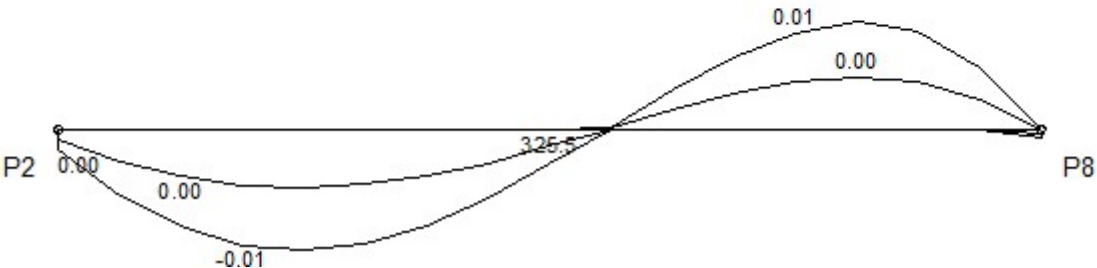
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

- Flecha imediata (recalculada)
- Flecha total (recalculada + diferida)

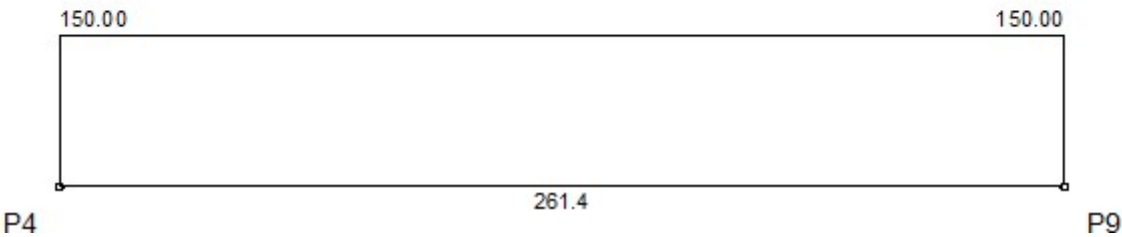


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	0.00	40.7
Flecha imediata (recalculada)	0.00	40.7
Flecha diferida	0.00	40.7
Flecha total	-0.01	61

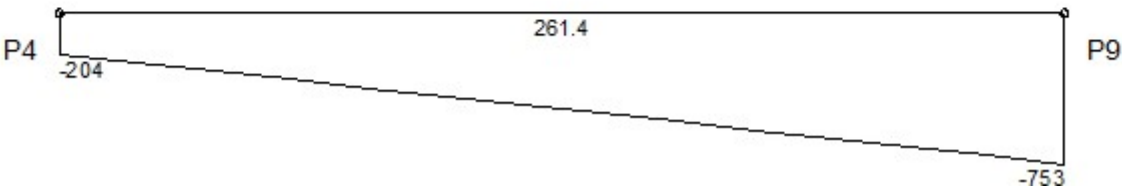
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	4.50	4.50
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	0.63	0.63
Momento de fissuração (kgf.m)	-	1303	1303
Momento em serviço (kgf.m)	-	153	-457
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	183.15	142.34
Inércia equivalente (m4 E-4)	4.50		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA V4 - BASE

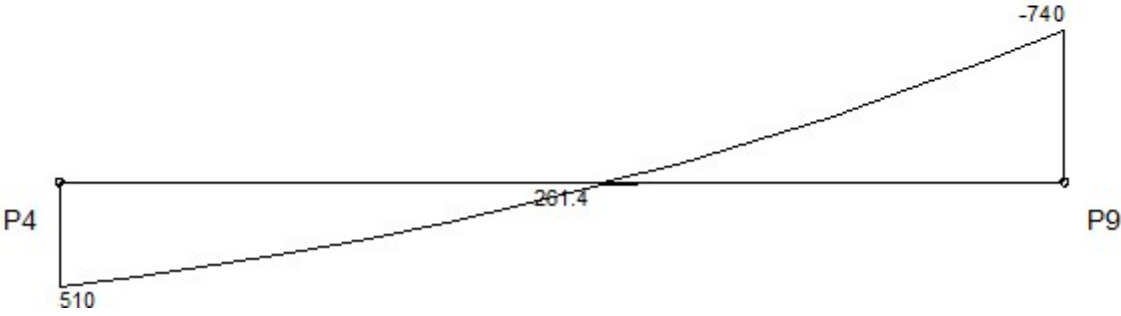
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



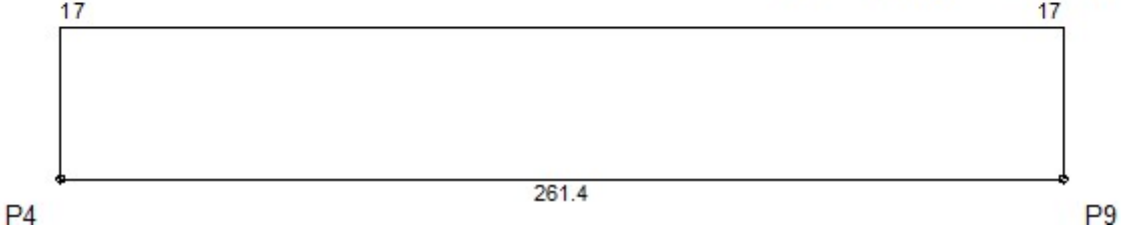
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [kgf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (Mdx) [kgf.m;cm]



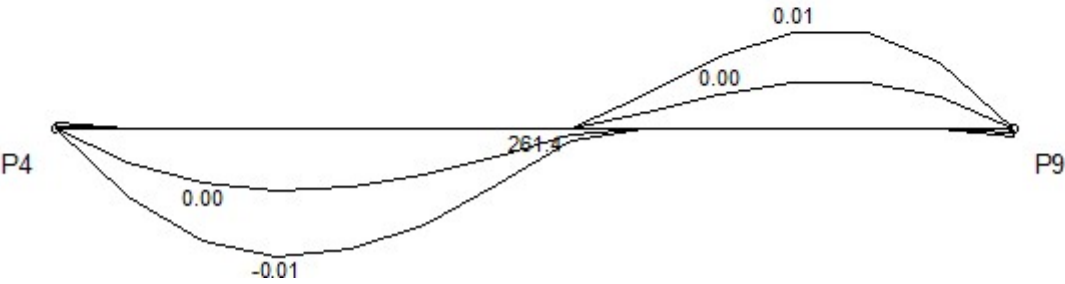
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (Mtd) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

-----	Flecha imediata (recalculada)
—————	Flecha total (recalculada + diferida)

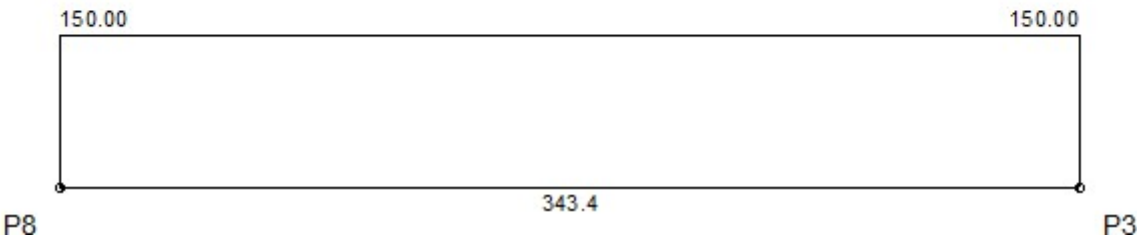


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	0.00	40.2
Flecha imediata (recalculada)	0.00	40.2
Flecha diferida	0.00	40.2
Flecha total	-0.01	60.3

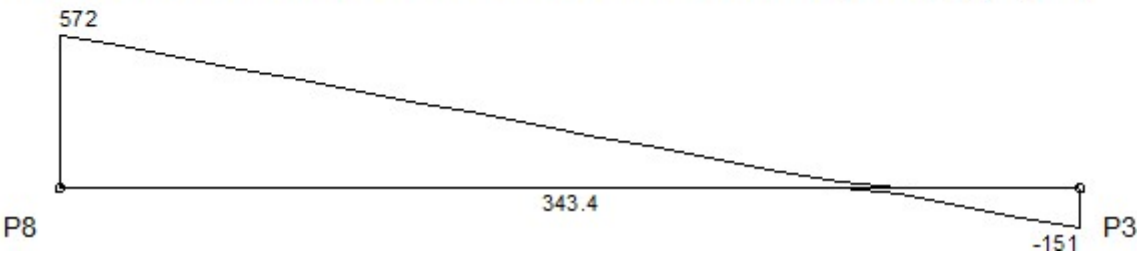
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	-	4.50	4.50
Inércia fissurada (m4 E-4)	-	0.63	0.63
Momento de fissuração (kgf.m)	-	1303	1303
Momento em serviço (kgf.m)	-	367	-546
Comprimento do sub-trecho (cm)	-	141.43	119.98
Inércia equivalente (m4 E-4)	4.50		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA V5 - BASE

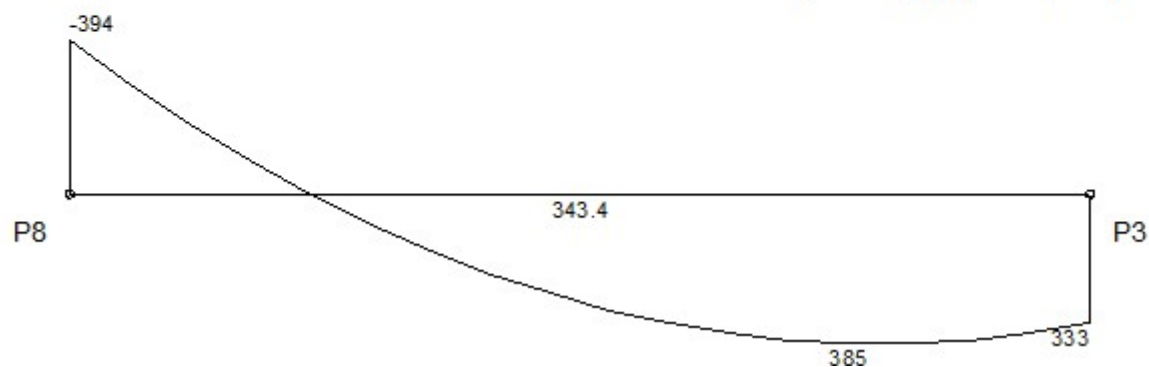
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



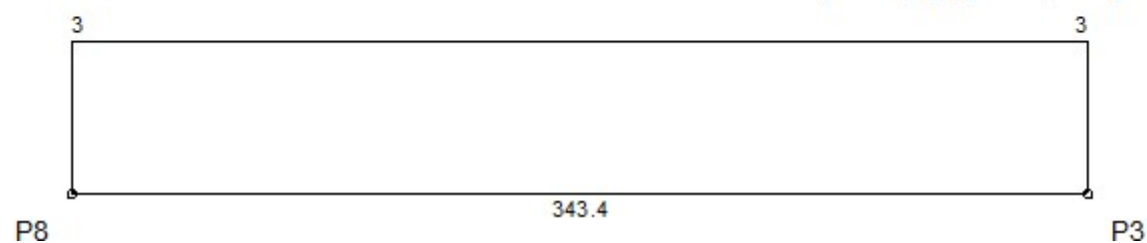
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [kgf;cm]



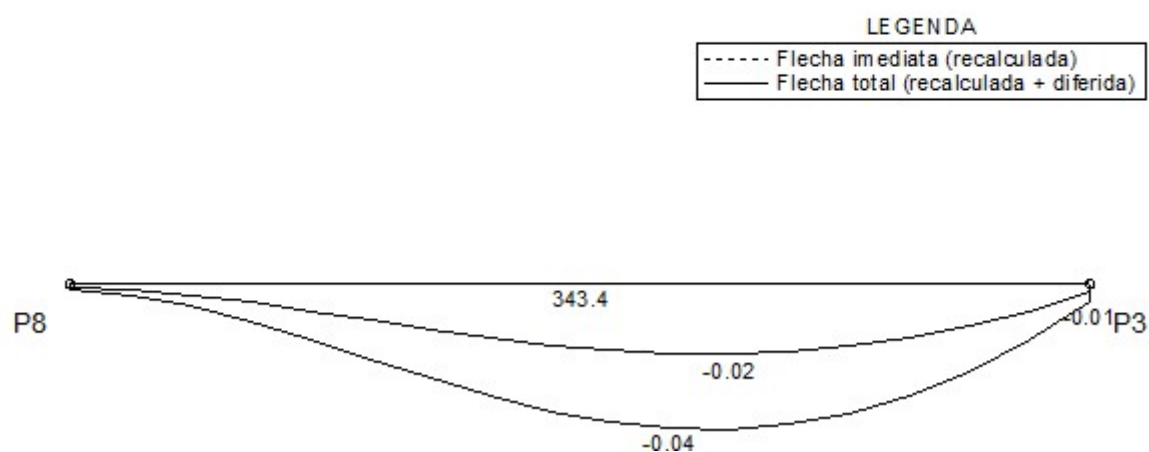
MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (M_{dx}) [kgf.m;cm]



MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (M_{td}) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

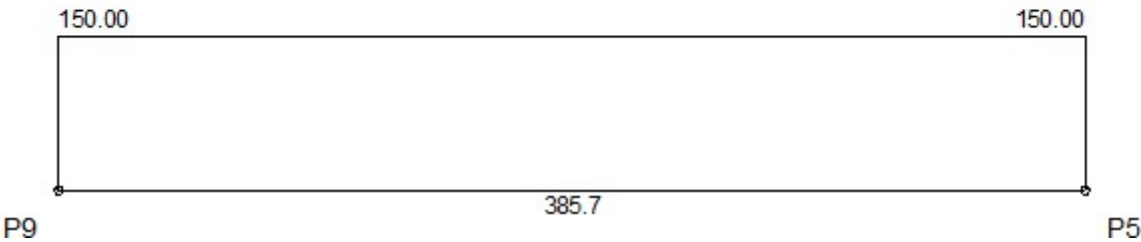


Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.02	222.2
Flecha imediata (recalculada)	-0.02	222.2
Flecha diferida	-0.02	222.2
Flecha total	-0.04	202

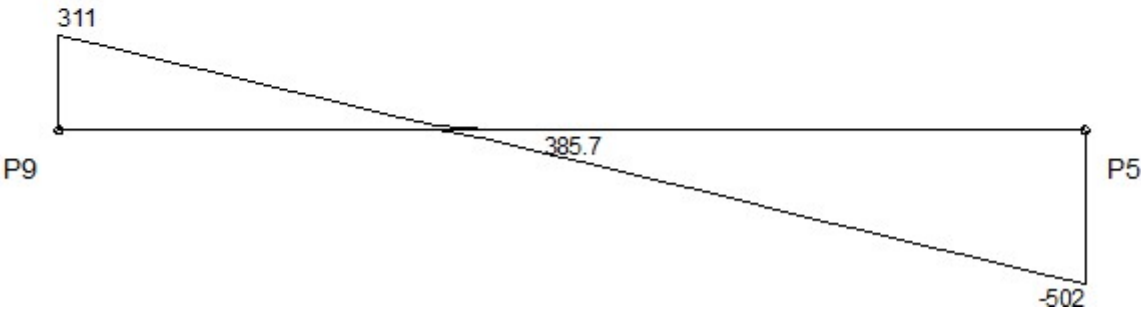
Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	4.50	4.50	4.50
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.63	0.63	0.63
Momento de fissuração (kgf.m)	1303	1303	1303
Momento em serviço (kgf.m)	-358	297	0
Comprimento do sub-trecho (cm)	96.57	246.83	0.00
Inércia equivalente (m4 E-4)	4.50		
Multiplicador flecha total	2.06		

Diagramas: VIGA V6 - BASE

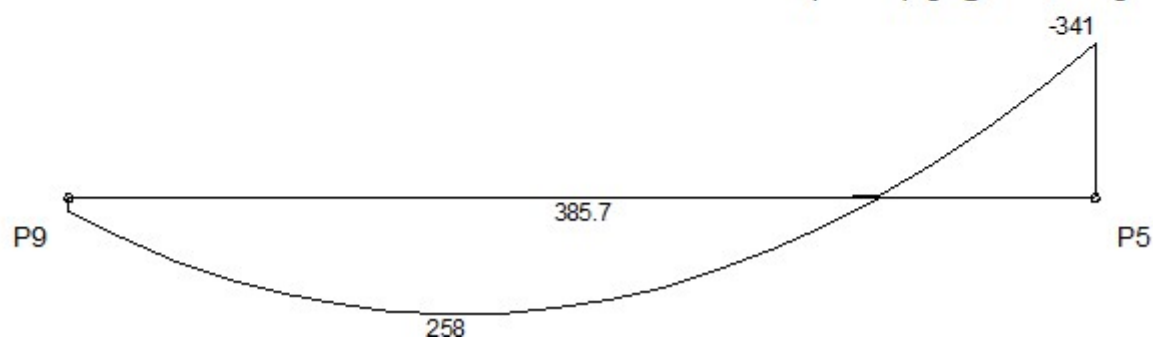
CARREGAMENTO [kgf/m;cm]



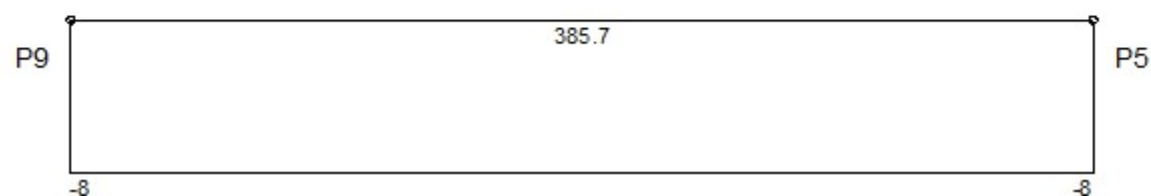
ESFORCOS CORTANTES DE CÁLCULO (Vdx) [kgf;cm]



MOMENTOS FLETORES DE CÁLCULO (M_{dx}) [kgf.m;cm]



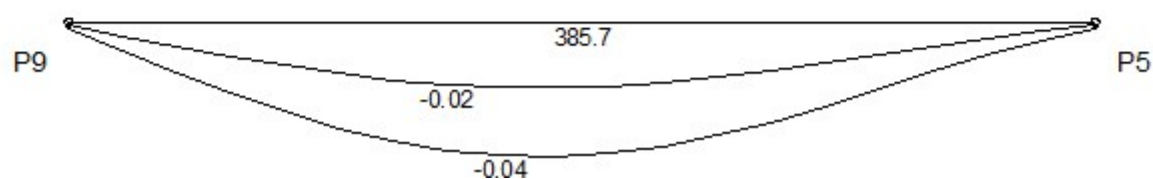
MOMENTOS TORSORES DE CÁLCULO (M_{td}) [kgf.m;cm]



DESLOCAMENTOS [cm;cm]

LEGENDA

-----	Flecha inmediata (recalculada)
—————	Flecha total (recalculada + diferida)



Envoltória	Vão 1	
	Valor	Posição
Flecha imediata	-0.02	142.1
Flecha imediata (recalculada)	-0.02	142.1
Flecha diferida	-0.02	142.1
Flecha total	-0.04	162.4

Envoltória	Vão 1		
	Nó I	Vão	Nó F
Inércia da seção bruta (m4 E-4)	4.50	4.50	4.50
Inércia fissurada (m4 E-4)	0.63	0.63	0.63
Momento de fissuração (kgf.m)	1303	1303	1303
Momento em serviço (kgf.m)	-50	158	-200
Comprimento do sub-trecho (cm)	21.60	290.42	73.70
Inércia equivalente (m4 E-4)	4.50		
Multiplicador flecha total	2.06		

EXA SOLUCOES EM
 PROJETOS ELETRICOS E
 ARQUITETONIC:570095
 03000145

Assinado de forma digital por
 EXA SOLUCOES EM PROJETOS
 ELETRICOS E
 ARQUITETONIC:57009503000145
 Dados: 2026.08.31 13:20:14
 -03'00'