

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CLIENTE: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO
DISTRITO FEDERAL

OBRA: ANEXO II DO QUARTEL DO COMANDO GERAL
DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO
FEDERAL

REVISÃO 0

ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. NORMAS DE PROJETO
3. MATERIAIS
4. CARREGAMENTOS
5. DIMENSIONAMENTO

1 - OBJETIVO

O objetivo desta Memória de Cálculo é o dimensionamento da Estrutura Metálica do ANEXO II DO QUARTEL DO COMANDO GERAL DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL.

2 - NORMAS DE PROJETO

São utilizadas as seguintes Normas em suas últimas revisões:

- AISC - American Institute of Steel Construction (ASD).
- AISI – American Iron and Steel Institute.
- ASTM – American Society Testing Materials.
- AWS – American Welding Society.
- NBR-6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- NBR-8800 - Projeto de estruturas de aço e de estrutura mista de aço e concreto de edifícios.
- NBR-6123 – Forças devidas ao vento em edificações.
- NBR 14762 – Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio.

3 - MATERIAIS

Perfis de chapa dobrada - Aço ASTM A36.

Perfis Laminados e Chapas – Aço ASTM A36.

Perfis W – Aço ASTM A572 Gr. 50

Tubos Circulares – Aço ASTM A53 – Gr. B

Parafusos – ASTM A325 – Ligações Principais

ASTM A307 – Ligações Secundárias

Eletrodos – E70XX.

4 - CARREGAMENTOS

4.1 – COBERTURA DO 4º PAVIMENTO – SETOR ADMINISTRATIVO

Telha Termoacústica = 12,0 Kgf/m²

Sobrecarga = 25 Kgf/m²

Vento

$$V_0 = 35 \text{ m / s}$$

$$S_1 = S_3 = 1,0$$

$$\text{Classe A} \rightarrow \text{Altura} = 17,0 \text{ m} \rightarrow \text{Categoria III} \rightarrow S_2 = 0,99$$

$$V_k = 34,65 \text{ m / s} \rightarrow q = 75 \text{ Kgf/m}^2 \quad C_{PE} = -0,9$$

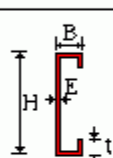
5 - DIMENSIONAMENTO

5.1 – COBERTURA DO 4º PAVIMENTO – SETOR ADMINISTRATIVO

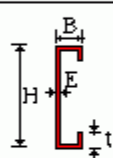
5.1.1 – Terças

As Terças foram dimensionadas para 2 hipóteses de carregamento:

CARGAS PERMANENTES + SOBRECARGA

Arquivo: CBMDF		Barra: T2-PP+SC	
Esforços Atuantes		Comprimentos de Flambagem	
$N(t) = 0$ $M_x(txm) = 0.104$ $M_y(txm) = 0$ $Q(t) = 0.134$		$k_{lx}(\text{mm}) = 3100$ $k_{ly}(\text{mm}) = 500$ Tensão de Escoamento (kgf/cm ²) 2300	
		Esbeltez	
		$\Lambda_x = 77.69$	
		$\Lambda_y = 27.98$	
 Esquema		Dimensões do Perfil $H(\text{mm}) = 100$ $B(\text{mm}) = 50$ $E(\text{mm}) = 2.25$ $t(\text{mm}) = 12$	
Características Geométricas		Tensões Admissíveis	Tensões Atuantes
$A = 4,7 \text{ cm}^2$ $r_x = 3,98 \text{ cm}$ $I_x = 74,92 \text{ cm}^4$ $r_y = 1,78 \text{ cm}$ $I_y = 15,02 \text{ cm}^4$ $e_y = 1,62 \text{ cm}$ $W_x = 14,98 \text{ cm}^3$ $Q_f = 0,99$ $W_y = 4,44 \text{ cm}^3$ $P_e = 3,68 \text{ kg/m}$		$F_t = 0 \text{ kgf/cm}^2$ $F_{bx} = 1385 \text{ kgf/cm}^2$ $F_{by} = 1385 \text{ kgf/cm}^2$ $F_{ex-x} = 0 \text{ kgf/cm}^2$ $F_{ey-y} = 0 \text{ kgf/cm}^2$	$f_t = 0 \text{ kgf/cm}^2$ $f_{bx} = 693 \text{ kgf/cm}^2$ $f_{by} = 0 \text{ kgf/cm}^2$ $\Sigma \text{efeitos} = 0,5$
Relação flecha/vão = 1/468		Carga Concentrada Maxima Permissivel = 605 kgf	
Dimem Perfis - Modulo U Dobrado -Dimensionamento			

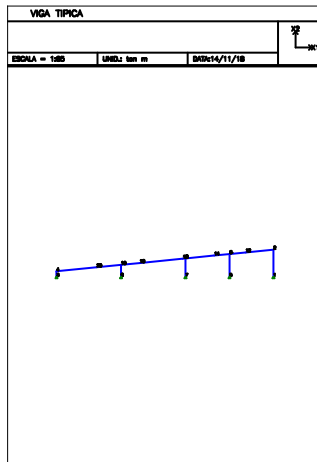
CARGAS PERMANENTES + VENTO

Arquivo: CBMDF		Barra: T2-PP+V	
Esforços Atuantes		Comprimentos de Flambagem	
N (t) = 0		klx-(mm) = 3100	Esbeltez $\Lambda_x = 77,69$
Mx (txm) = 0.142		kly-(mm) = 500	
My (txm) = 0		Tensão de escoamento (kgf/cm ²)	
Q (t) = 0.183		2300	
Esquema		Dimensões do Perfil	
		H(mm)= 100 B(mm)= 50 E(mm)= 2.25 t(mm)= 12	
Características Geométricas		Tensões Admissíveis	
A = 4,7 cm ²	ix = 3,98 cm	Ft = 0 kgf/cm ²	ft = 0 kgf/cm ²
Ix = 74,92 cm ⁴	iy = 1,78 cm	Fbx = 1385 kgf/cm ²	f _{bx} = 947 kgf/cm ²
Iy = 15,02 cm ⁴	ey = 1,62 cm	Fby = 1385 kgf/cm ²	f _{by} = 0 kgf/cm ²
Wx = 14,98 cm ³	Qf = 0,99	Fex-x = 0 kgf/cm ²	Σ efeitos = 0,683
Wy = 4,41 cm ³	Pe = 3,68 kg/m	Fey-y = 0 kgf/cm ²	
Relação flecha/vão = 1/343		Carga Concentrada Maxima Permissivel = 605 kgf	
Dimem Perfis - Modulo U Dobrado -Dimensionamento			

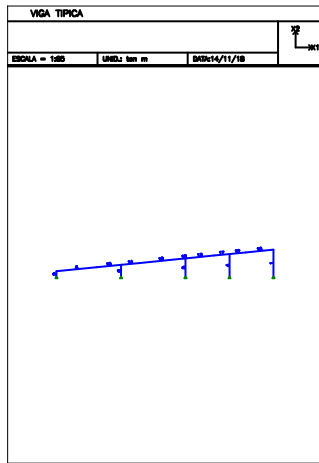
USAR PERFIL U 100x50xx17x2,25

5.1.2 – Vigas

NUMERAÇÃO DOS NÓS



NUMERAÇÃO DAS BARRAS



COORDENADAS DE NÓS (unidades - metros)			
NÓ	X1	X2	X3
1	22.71180	-0.50600	0.00000
2	22.71180	0.81400	0.00000
3	12.16180	-0.50600	0.00000
4	12.16180	-0.24100	0.00000
5	20.57380	-0.50600	0.00000
6	20.57380	0.60020	0.00000
7	18.43580	-0.50600	0.00000
8	18.43580	0.38640	0.00000
9	15.29880	-0.50600	0.00000
10	15.29880	0.07270	0.00000
12	21.36190	0.67900	0.00000
14	19.83190	0.52600	0.00000
16	18.30030	0.37290	0.00000
18	16.20810	0.16370	0.00000
20	14.11860	-0.04530	0.00000

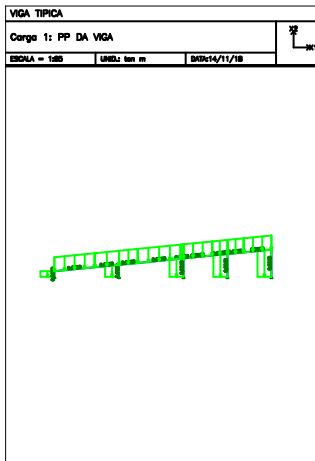
RESTRIÇÕES DE NÓS						
NÓ	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	1	1	0
9	1	1	1	1	1	0

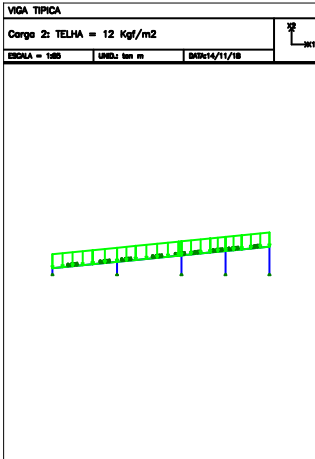
TABELA DE MATERIAIS (unidades - tf metros)						
N.º	Nome	Módulo de Elasticidade	Coefic. Poisson	Densidade	Dilatação Térmica	Módulo Transv.(G)
1	STEE	0.2000E+08	0.300	0.7850E+01	0.00001200	0.7692E+07

TABELA DE PROPRIEDADES (unidades - cm.)					
PROPRIEDADE N. 1					
A=0.4932E+01	I2=0.1737E+02	I3=0.7778E+02	J=0.8323E-01	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - STEE	Perímetro=44.291				
h2=10.000	h3=5.000	e2=5.000	e3=3.219		
Ue# 100x50x17#2.25					

INCIDÊNCIAS DE BARRAS													
Barra N.º	JA	JB	JC/ Beta	Liberaçõe			Compr.	Prop n.º	Mat n.º	Cosenos diretores do eixo local x2			Offs. n.º
				AJ	mv	mv							
1	1	2	0				1.320	1	1	-1.000	0.000	0.000	
2	3	4	0				0.265	1	1	-1.000	0.000	0.000	
3	4	20	0				1.967	1	1	-0.100	0.995	0.000	
4	5	6	0				1.106	1	1	-1.000	0.000	0.000	
5	7	8	0				0.892	1	1	-1.000	0.000	0.000	
6	9	10	0				0.579	1	1	-1.000	0.000	0.000	
12	6	12	0				0.792	1	1	-0.099	0.995	0.000	
13	8	14	0				1.403	1	1	-0.099	0.995	0.000	
14	10	18	0				0.914	1	1	-0.100	0.995	0.000	
15	20	10	0				1.186	1	1	-0.099	0.995	0.000	
16	12	2	0				1.357	1	1	-0.100	0.995	0.000	
17	14	6	0				0.746	1	1	-0.100	0.995	0.000	
18	16	8	0				0.136	1	1	-0.099	0.995	0.000	
19	18	16	0				2.103	1	1	-0.099	0.995	0.000	
PESO TOTAL DAS BARRAS							=	0.057					

CARREGAMENTOS





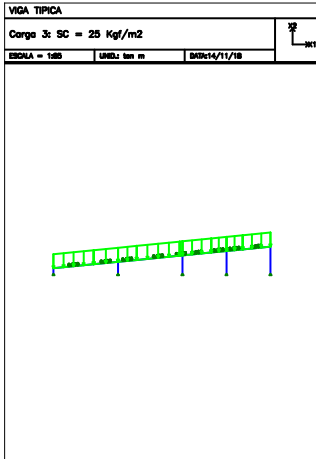


TABELA de COMBINAÇÕES

<i>Comb.</i>			
PP+SC	1	1 * 1.00	+ 2 * 1.00 + 3 * 1.00

DESLOCAMENTOS (Unids: cm)				
Nó		X1	X2	X6
1	1	0.00000	0.00000	-0.0007815
Nó máx		0.00000	0.00000	-0.0007815
1 Comb.		0	0	1
2	1	0.04802	-0.00147	0.0005082
Nó máx		0.04802	-0.00147	0.0005082
2 Comb.		1	1	1
3	1	0.00000	0.00000	-0.0020759
Nó máx		0.00000	0.00000	-0.0020759
3 Comb.		0	0	1
4	1	0.05584	-0.00042	-0.0023878
Nó máx		0.05584	-0.00042	-0.0023878
4		1	1	1
5	1	0.00000	0.00000	-0.0005085
Nó máx		0.00000	0.00000	-0.0005085
5		0	0	1
6	1	0.04865	-0.00262	-0.0002936
Nó máx		0.04865	-0.00262	-0.0002936
6		1	1	1
7	1	0.00000	0.00000	-0.0009265
Nó máx		0.00000	0.00000	-0.0009265
7		0	0	1
8	1	0.04926	-0.00252	0.0002709
Nó máx		0.04926	-0.00252	0.0002709
8		1	1	1
9	1	0.00000	0.00000	-0.0010848
Nó máx		0.00000	0.00000	-0.0010848
9		0	0	1
10	1	0.05163	-0.00207	-0.0004074
Nó máx		0.05163	-0.00207	-0.0004074
10		1	1	1
12	1	0.05376	-0.05623	-0.0004794
Nó máx		0.05376	-0.05623	-0.0004794
12		1	1	1

Resultados Gerais											
Barr	Seção		Flec L/	Esbl	CAPACIDADES						Combinada Axial+Mom
					Axial	Dir	Corta	Mom	LTB		
1	Ue# 100x50x17#2.25	1	6058	70	-0.03	MJ	0.01	0.11	0.11		0.13
2	Ue# 100x50x17#2.25	1	9999	14	-0.03	MJ	0.08	0.16	0.14		0.16
3	Ue# 100x50x17#2.25	1	1196	105	-0.05	MJ	0.11	0.45	0.44		0.49
4	Ue# 100x50x17#2.25	1	9999	59	-0.05	MJ	0.00	0.02	0.02		0.07
5	Ue# 100x50x17#2.25	1	6525	48	-0.05	MJ	0.03	0.16	0.16		0.20
6	Ue# 100x50x17#2.25	1	9999	31	-0.06	MJ	0.04	0.14	0.14		0.19
12	Ue# 100x50x17#2.25	1	3497	72	-0.01	MJ	0.07	0.16	0.15		0.15
13	Ue# 100x50x17#2.25	1	8734	75	-0.01	MJ	0.06	0.18	0.17		0.18
14	Ue# 100x50x17#2.25	1	1536	112	-0.03	MJ	0.09	0.33	0.32		0.35