

ESTRUTURA DE SUSPENSÃO CROSS ROPE
TORRE TIPO GBCR
LINHA DE TRANSMISSÃO 500 kV
GILBUÉS II – BARREIRAS II – BOM JESUS DA LAPA II
MEMÓRIA DE CÁLCULO

0A	C.R.G.	R.C.P.		10/05/13	Emissão inicial.
REV.	PROJ.	CONF.	APROV.	DATA	DESCRIÇÃO
 C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.					
CLIENTE:					
ENGPRO					
TÍTULO					
ESTRUTURA DE SUSPENSÃO CROSS ROPE TIPO GBCR					
Projeto: 10/05/2013 C.R.G.	Conferência: 10/05/2013 R.C.P.	Aprovação:	Data:	IDENTIFICAÇÃO: EGP1331-M7001	Rev: 0A

1	NOTAS GERAIS DE PROJETO	2
1.1	CONDIÇÕES DE EMPREGO	2
1.2	CABOS	2
1.2.1	CONDUTOR	2
1.3	MATERIAIS	2
1.3.1	PERFIS E CHAPAS	2
1.3.2	PARAFUSOS	2
1.4	NORMAS E ESPECIFICAÇÕES	2
1.5	PROGRAMA DE COMPUTADOR	2
1.6	CARGAS DE VENTO NA ESTRUTURA	3
2	ÁRVORES DE CARGA	4
3	DIMENSIONAMENTO	31
3.1	VERIFICAÇÃO DAS BARRAS	32
3.2	VERIFICAÇÃO DOS ESTAIS	41
4	CARGAS NAS FUNDAÇÕES -	1
4.1	MASTRO CENTRAL - CARGAS ÚLTIMAS	1
4.1.1	REAÇÃO DOS APOIOS	1
4.1.2	CARGAS NAS FUNDAÇÕES VERTICAIS - BLOCOS ISOLADOS	14
4.1.2.1	RESUMO DAS CARGAS MÁXIMAS DE COMPRESSÃO	14
4.2	ESTAIS - CARGAS ÚLTIMAS	15
4.2.1	REAÇÃO DOS APOIOS	15
4.2.2	CARGAS NAS FUNDAÇÕES VERTICAIS - BLOCOS ISOLADOS	28
4.2.2.1	RESUMO DAS CARGAS MÁXIMAS DE TRAÇÃO	28

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: i
-----------------------------------	------------------------	---------------------------------

1 NOTAS GERAIS DE PROJETO

1.1 CONDIÇÕES DE EMPREGO

Tensão nominal	-	500 kV
Tipo	-	Suspensão tipo cross rope
Vão de vento (m)	-	535
Vão de peso máximo (m)	-	700
Ângulo de deflexão (graus)	-	0 a 2°

1.2 CABOS

1.2.1 CONDUTOR

Número de cabos por fase	-	6
Identificação	-	ACAR 850 kcmil

1.3 MATERIAIS

1.3.1 PERFIS E CHAPAS

Aço	Fy (kgf/cm ²)	Fu (kgf/cm ²)	Tensão máxima para pressão de contato (kgf/cm ²)
ASTM A- 36	2530	4077	4415
ASTM A-572 GR 50	3515	4570	4950
ASTM A-572 GR 60	4218	5273	5712

1.3.2 PARAFUSOS

ASTM A394 - T0
 $F_v = 2620 \text{ kgf/cm}^2$ (resistência máxima ao cisalhamento)

1.4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

- Resistência de cálculo para estados limites últimos.
- Fator de resistência : $F_r = 0,93$.
- Normas básicas de referências :
para critérios de confiabilidade: IEC 60826 - "Design criteria of overhead transmission lines".
para dimensionamento dos elementos: ASCE 10-97 - "Design of Lattice Steel Transmission Structures".
- Carregamentos da Estrutura MGCR: Engepro.

1.5 PROGRAMA DE COMPUTADOR

A determinação dos esforços nas barras da torre foi efetuada por meio de computador, utilizando o programa TOWER. A estrutura foi considerada como uma treliça espacial com os elementos de cabo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 2
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

1.6 CARGAS DE VENTO NA ESTRUTURA

A carga de vento atuando nas estruturas, na direção do vento, foi determinada com base no item 6.2.6.4.1 e figuras 5, 6 e 7 da norma IEC 60826, ou seja:

- Vento Extremo:

$$F = 40,2 \times Gt \times (1 + 0,2 \times \sin^2 (2 \theta)) \times (AWx \times Cax \times \cos^2 (\theta) + AWy \times Cay \times \sin^2 (\theta)) \text{ [kgf]}$$

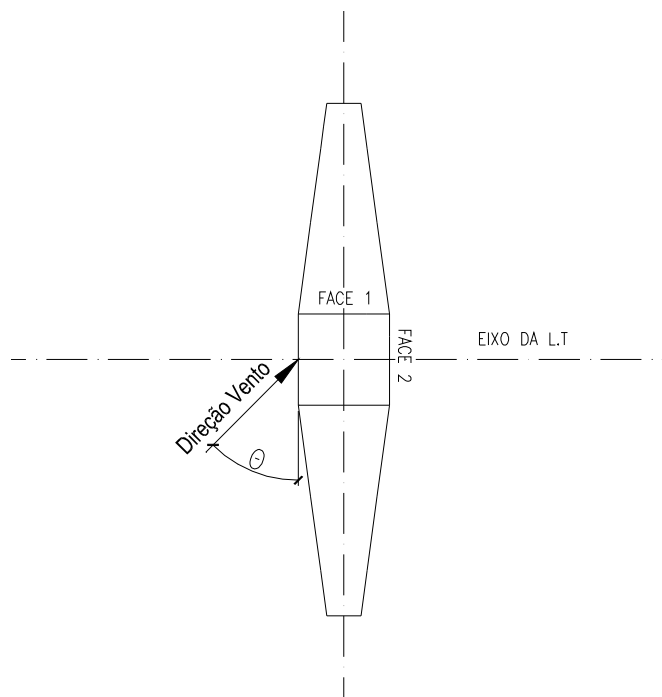
$$Gt = -0,0002 \times H^2 + 0,0274 \times H + 1,6820 \text{ - Rugosidade do terreno tipo B}$$

- Vento de Tormentas Elétricas (Alta Intensidade):

$$F = 113,0 \times (1 + 0,2 \times \sin^2 (2 \theta)) \times (AWx \times Cax \times \cos^2 (\theta) + AWy \times Cay \times \sin^2 (\theta)) \text{ [kgf]}$$

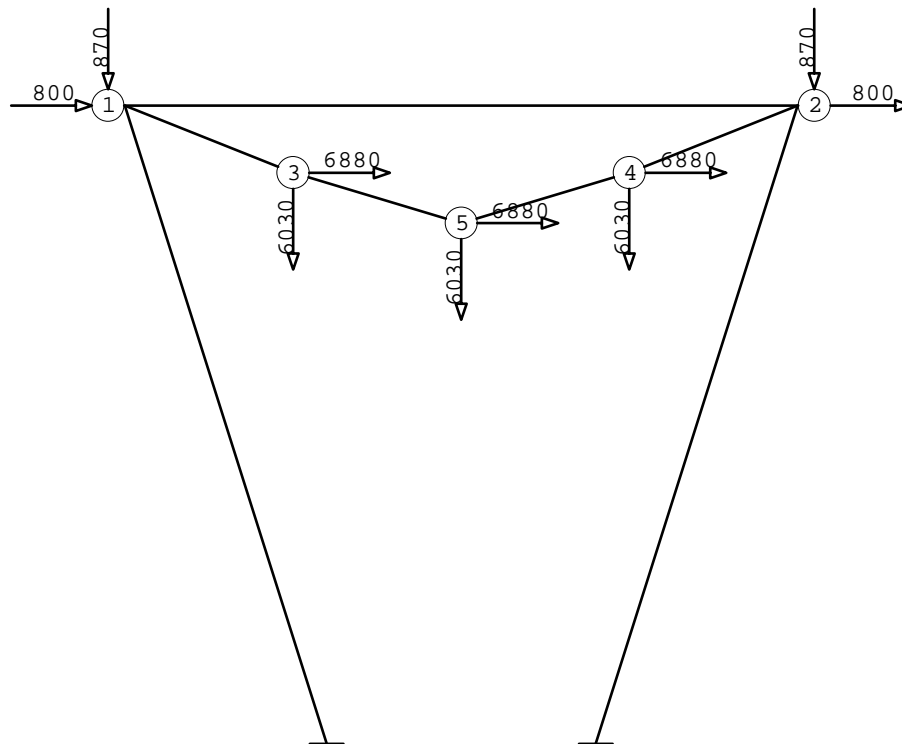
Onde:

- F - Carga de vento, em kgf, atuando no centro de gravidade do painel da estrutura em consideração, na direção do vento;
- Gt - Fator de rajada, obtido da figura 5 da norma IEC 60826 em função da altura em relação ao solo do centro de gravidade do painel em consideração;
- AWx - Área líquida da face 1 do painel em consideração, em m²;
- AWy - Área líquida da face 2 do painel em consideração, em m²;
- Cax - Coeficiente de arrasto da face 1 do painel em consideração, obtido da figura 7 da norma IEC 60826;
- Cay - Coeficiente de arrasto da face 2 do painel em consideração, obtido da figura 7 da norma IEC 60826;
- θ - Ângulo formado pela direção do vento com a perpendicular à face 1, conforme figura 6 da norma IEC 60826.



ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 3
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

2 ÁRVORES DE CARGA



Hipótese com cargas indicadas: W1
Hipótese com cargas transversais invertidas: W1 I
HIPÓTESE W1 - VENTO MÁXIMO A 0°

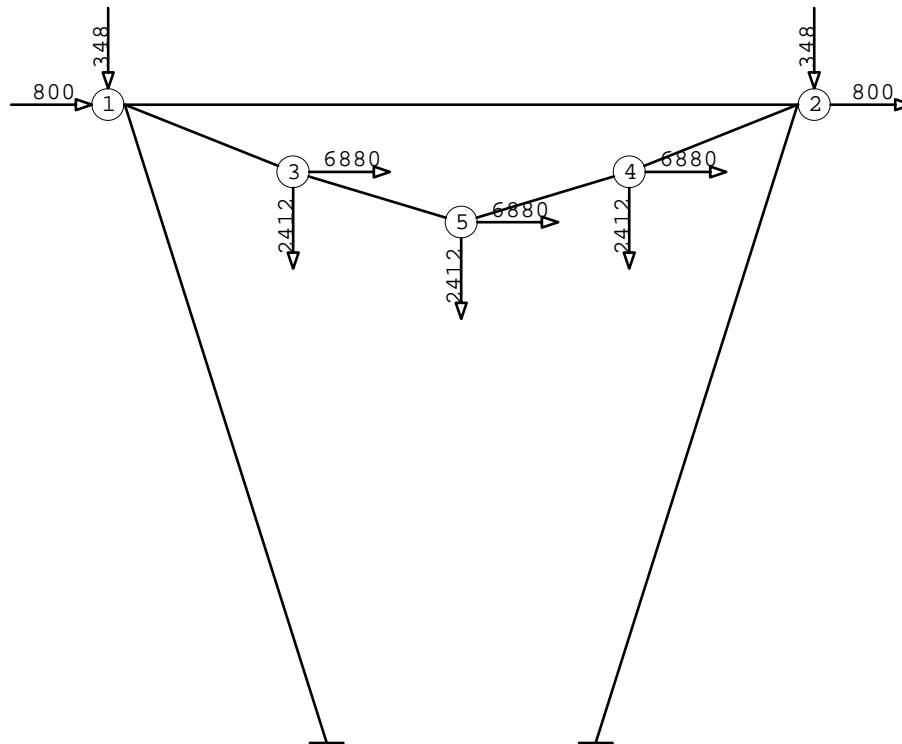
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.10	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO
C x	1.10	-	PESO DOS ESTAIS
A x	1.00	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 0° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times Gt$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 0 grau.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 4
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W1R
Hipótese com cargas transversais invertidas: W1RI
HIPÓTESE W1R - VENTO MÁXIMO A 0°

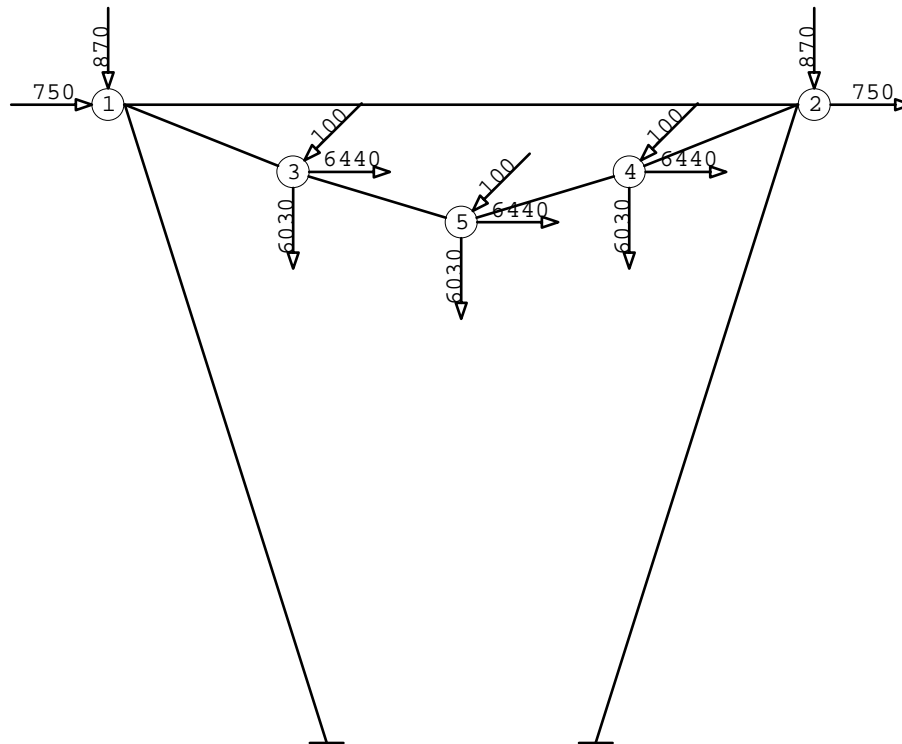
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	- VENTO EXTREMO
C x	0.90	- PESO DOS ESTAIS
A x	1.00	- ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 0° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times G_t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 0 grau.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 5
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W2
Hipótese com cargas transversais invertidas: W2 I
Hipótese com cargas longitudinais invertidas: W2 i
HIPÓTESE W2 - VENTO MÁXIMO A 15°

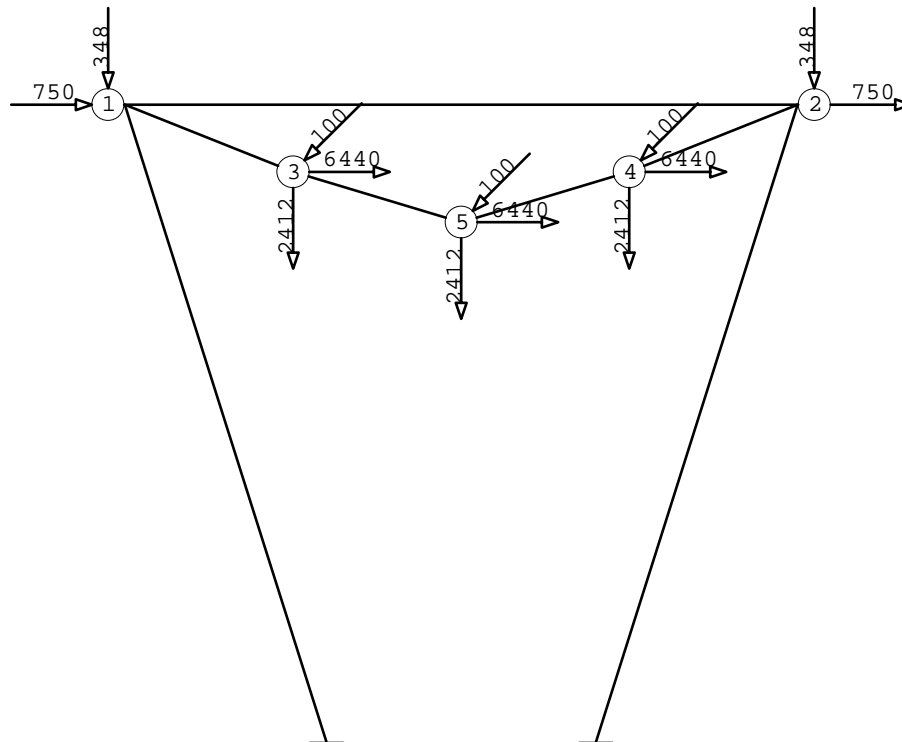
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.10	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO
C x	1.10	-	PESO DOS ESTAIS
A x	0.97	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	0.26	-	ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 15° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times Gt [kgf/m^2]$
- Ângulo de incidência do vento 15 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 6
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W2R
Hipótese com cargas transversais invertidas: W2RI
Hipótese com cargas longitudinais invertidas: W2Ri
HIPÓTESE W2R - VENTO MÁXIMO A 15°

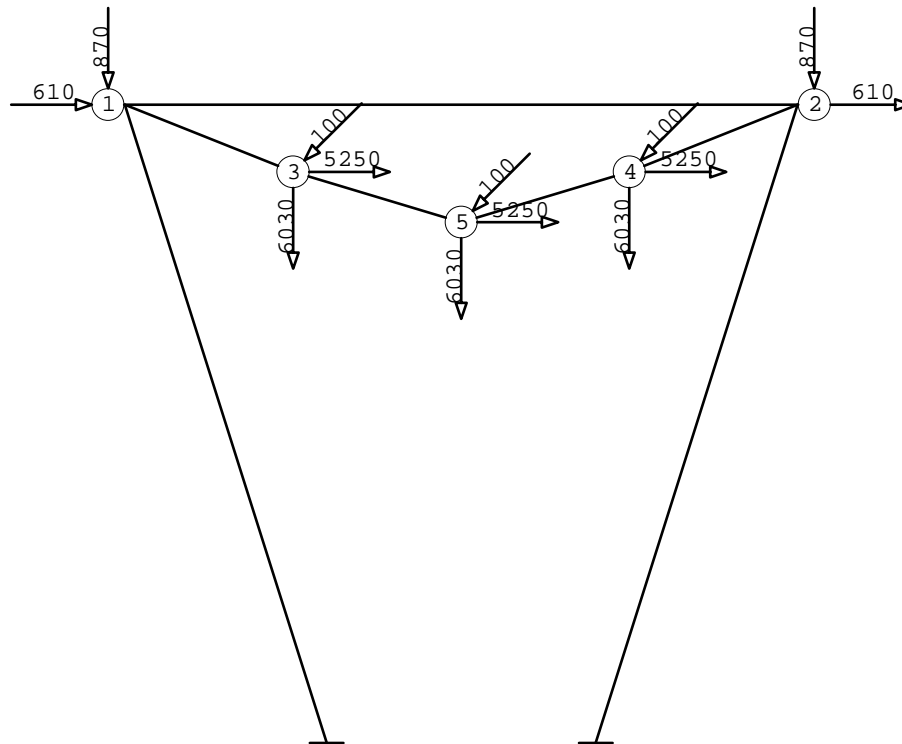
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	- VENTO EXTREMO
C x	0.90	- PESO DOS ESTAIS
A x	0.97	- ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	0.26	- ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 15° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times G_t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 15 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 7
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W3
Hipótese com cargas transversais invertidas: W3 I
Hipótese com cargas longitudinais invertidas: W3 i
HIPÓTESE W3 - VENTO MÁXIMO A 30°

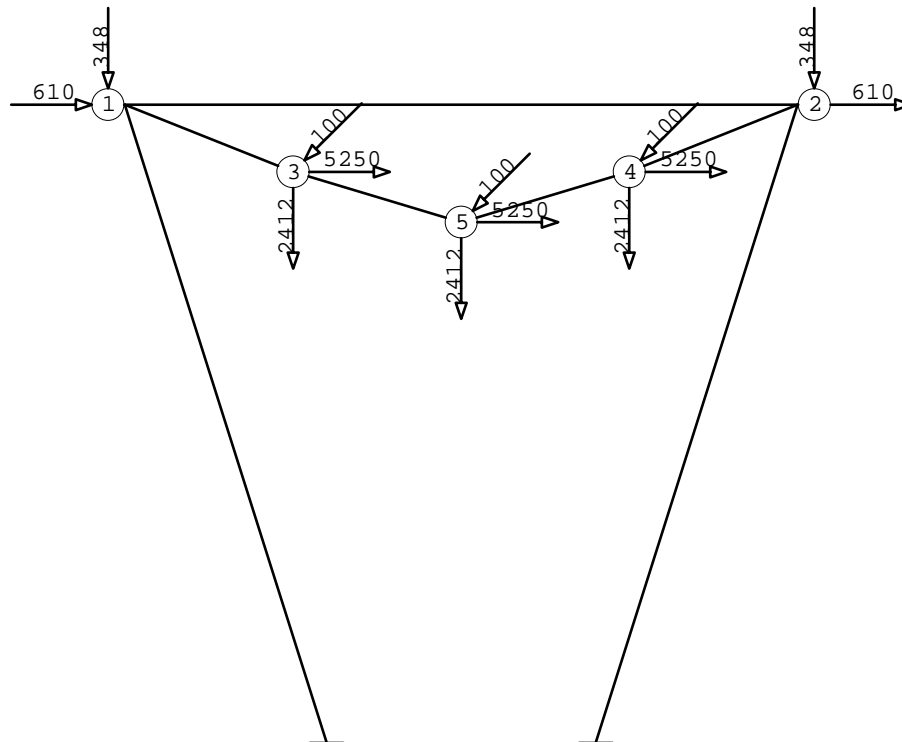
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.10	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO
C x	1.10	-	PESO DOS ESTAIS
A x	0.87	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	0.50	-	ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 30° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times Gt$ [kgf/m^2]
- Ângulo de incidência do vento 30 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 8
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W3R
Hipótese com cargas transversais invertidas: W3RI
Hipótese com cargas longitudinais invertidas: W3Ri
HIPÓTESE W3R - VENTO MÁXIMO A 30°

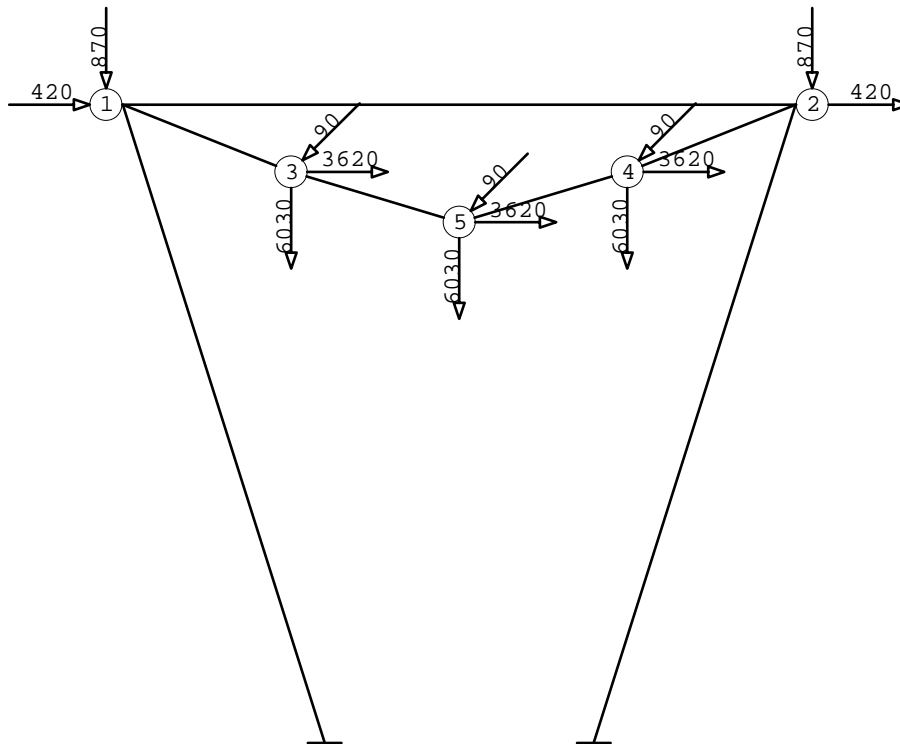
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	- VENTO EXTREMO
C x	0.90	- PESO DOS ESTAIS
A x	0.87	- ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	0.50	- ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 30° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times G_t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 30 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 9
------------------------------------	------------------------	---------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W4
Hipótese com cargas transversais invertidas: W4 I
Hipótese com cargas longitudinais invertidas: W4 i
HIPÓTESE W4 - VENTO MÁXIMO A 45°

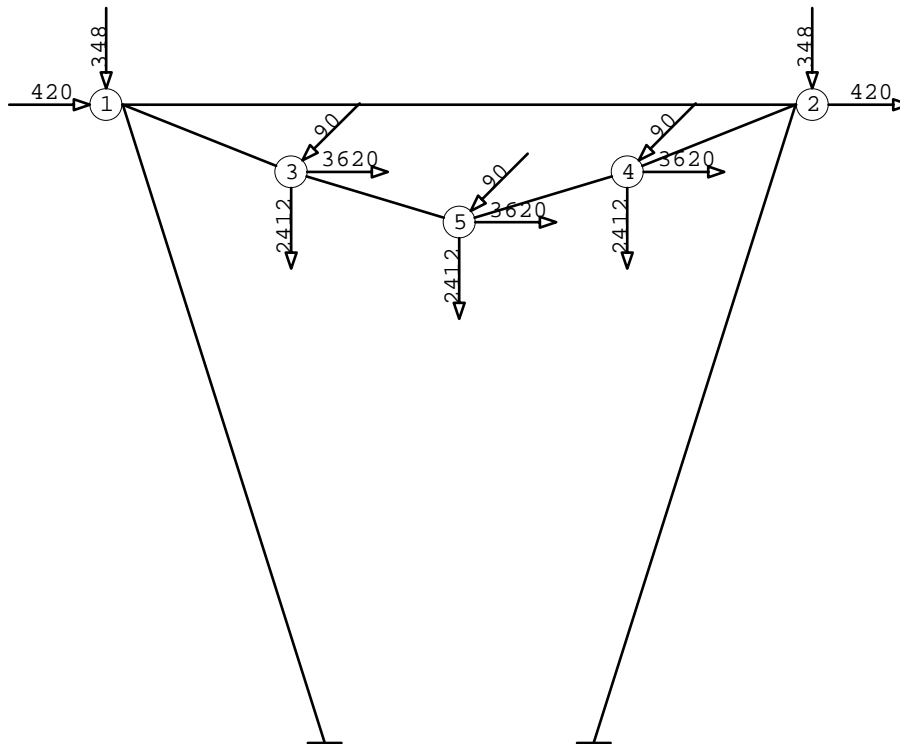
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.10	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO
C x	1.10	-	PESO DOS ESTAIS
A x	0.71	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	0.71	-	ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 45° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times Gt [kgf/m^2]$
- Ângulo de incidência do vento 45 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 10
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W4R
Hipótese com cargas transversais invertidas: W4RI
Hipótese com cargas longitudinais invertidas: W4Ri
HIPÓTESE W4R - VENTO MÁXIMO A 45°

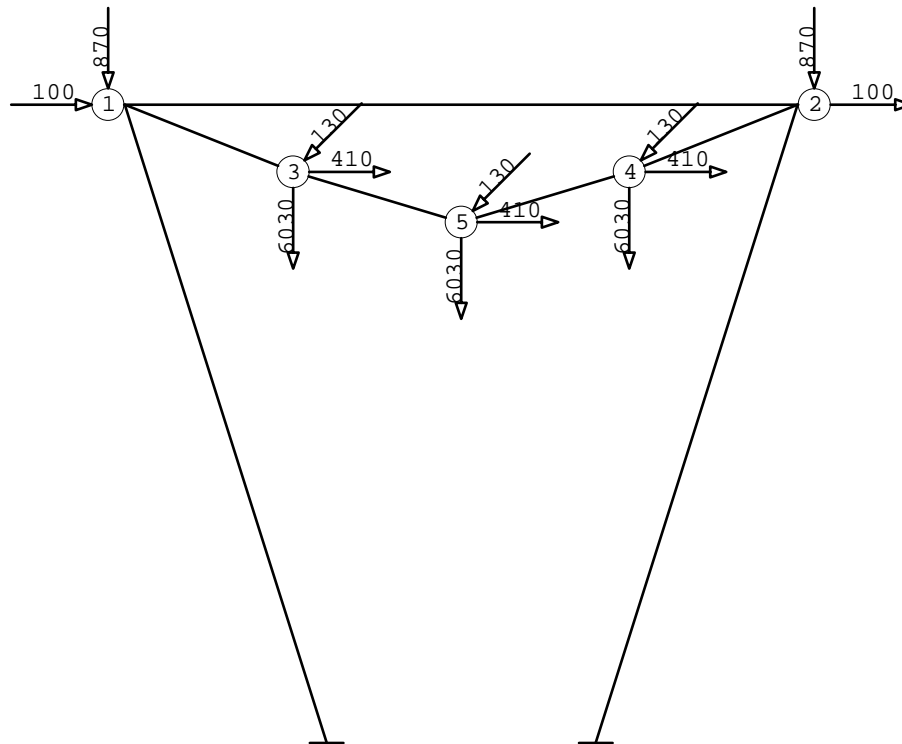
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	-	VENTO EXTREMO
C x	0.90	-	PESO DOS ESTAIS
A x	0.71	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	0.71	-	ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 45° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times G_t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 45 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 11
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W5
Hipótese com cargas longitudinais invertidas: W5 i
HIPÓTESE W5 - VENTO MÁXIMO A 90°

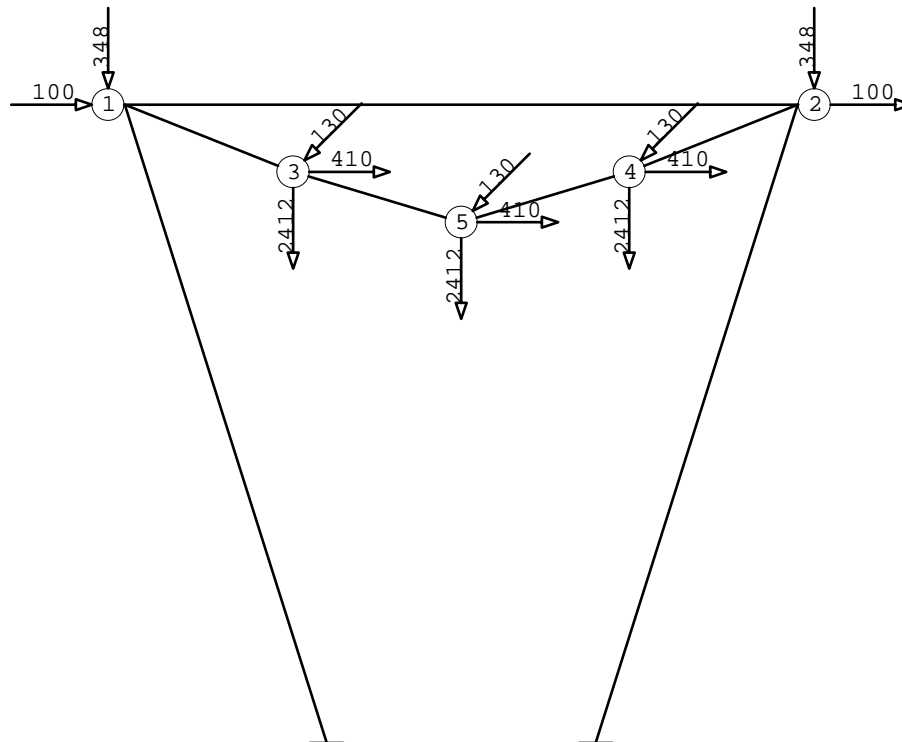
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

- P x 1.10 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
- W x 1.00 - VENTO EXTREMO
- C x 1.10 - PESO DOS ESTAIS
- B x 1.00 - ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 90° T = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times Gt$ [kgf/m^2]
- Ângulo de incidência do vento 90 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 12
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: W5R
Hipótese com cargas longitudinais invertidas: W5Ri
HIPÓTESE W5R - VENTO MÁXIMO A 90°

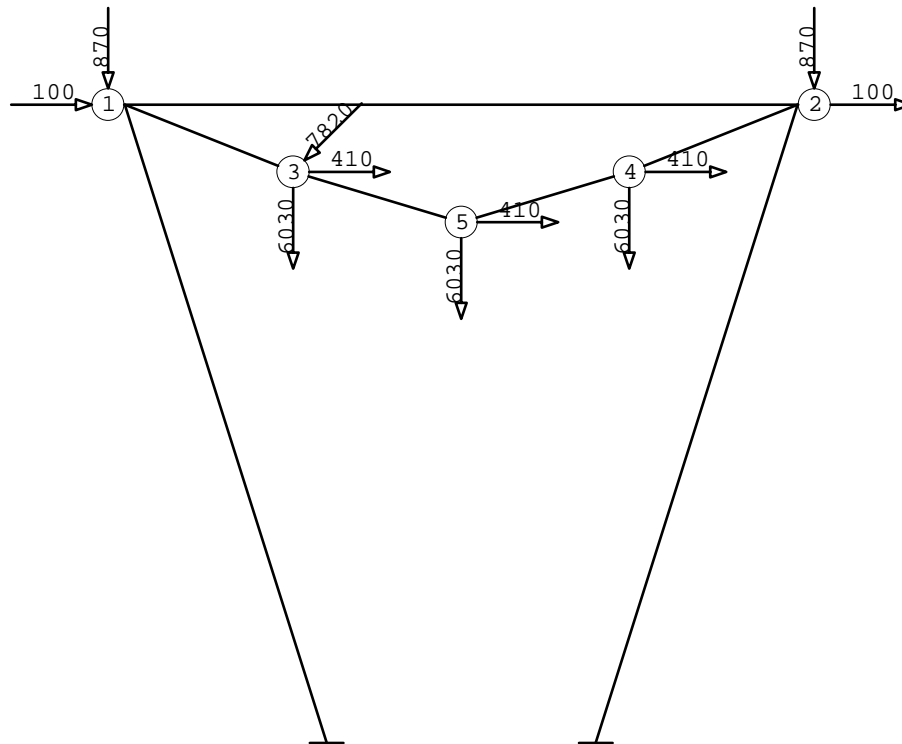
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
W x	1.00	- VENTO EXTREMO
C x	0.90	- PESO DOS ESTAIS
B x	1.00	- ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO MÁXIMO A 90° = 250 ANOS.
- Pressão de vento na torre $40.20 \times G_t$ [kgf/m²]
- Ângulo de incidência do vento 90 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 13
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipóteses: R6.3, R6.4, R6.5
HIPÓTESE R6 - RUPTURA DE CABOS

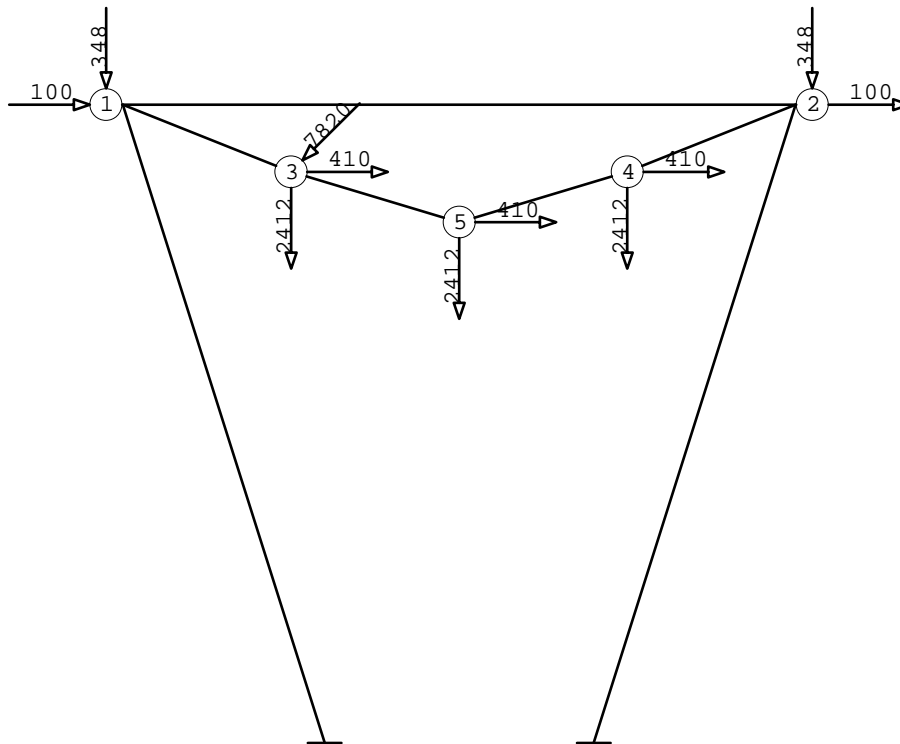
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.10 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.10 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- RUPTURA DE UM FEIXE DE CONDUTORES.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 14
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipóteses: R6R3, R6R4, R6R5
HIPÓTESE R6R- RUPTURA DE CABOS

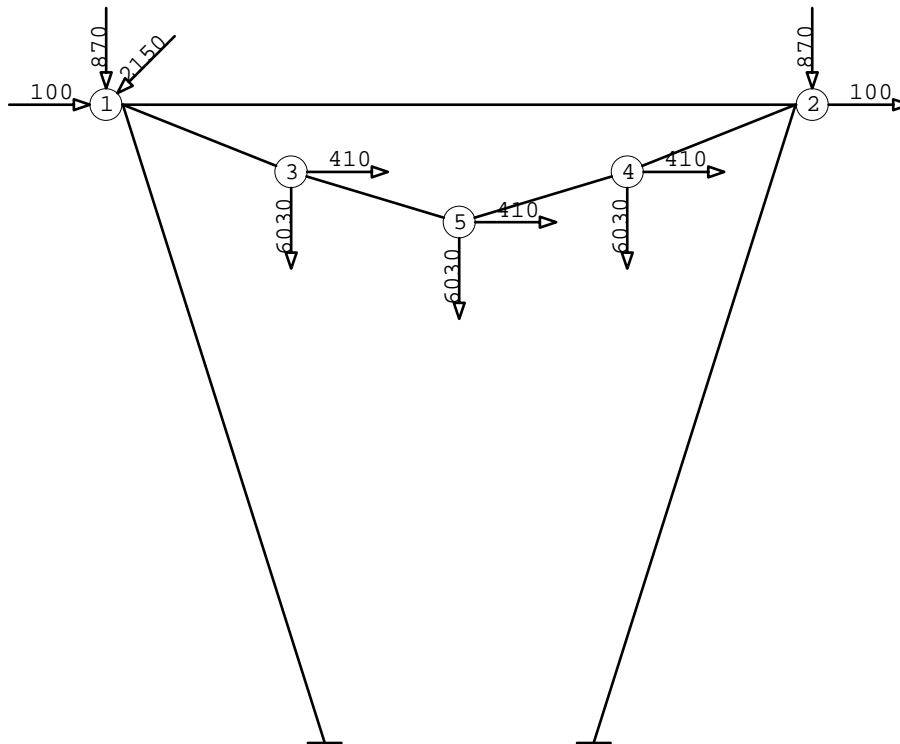
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.10 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.10 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- RUPTURA DE UM FEIXE DE CONDUTORES.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 15
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipóteses: R7.1, R7.2
HIPÓTESE R7 - RUPTURA DE CABOS

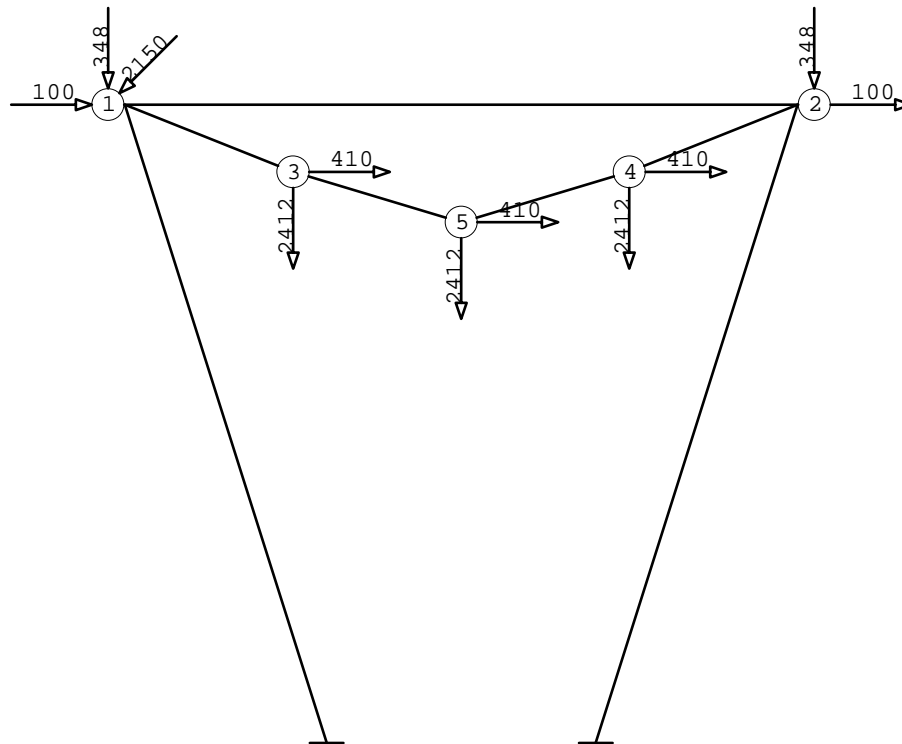
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.10 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.10 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- RUPTURA DE UM PÁRA-RAIOS.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 16
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipóteses: R7R1, R7R2
HIPÓTESE R7R- RUPTURA DE CABOS

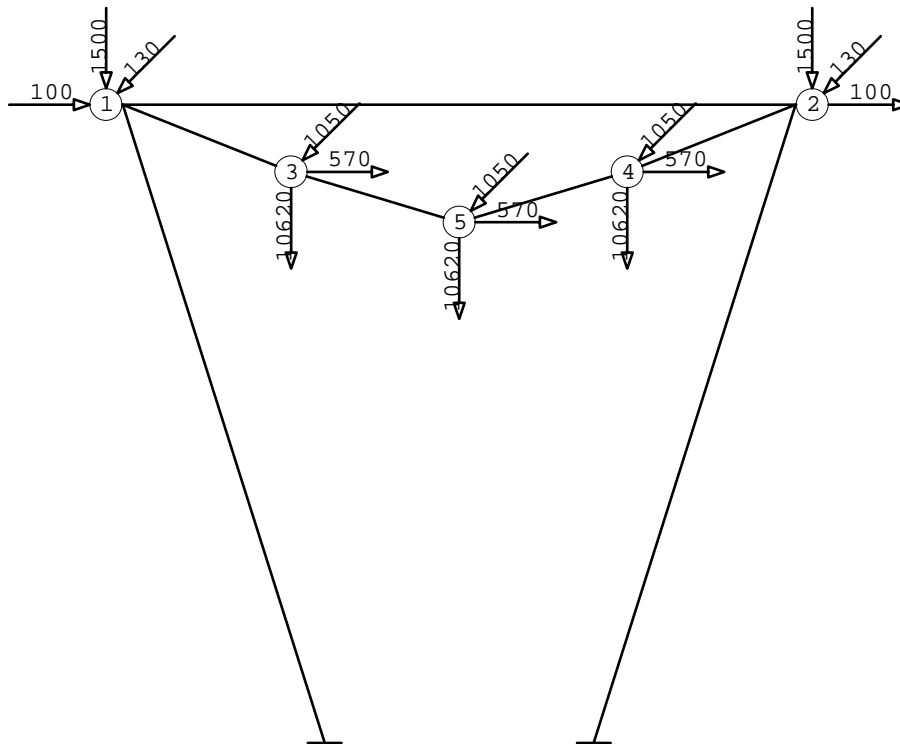
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.10 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.10 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- RUPTURA DE UM PÁRA-RAIOS.
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 17
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipóteses: MS53, MS54, MS55, MS11, MS12, MS21, MS22, MS33, MS34, MS35, M434, M435,
M443, M444, M453, M454
HIPÓTESE MS - MONTAGEM

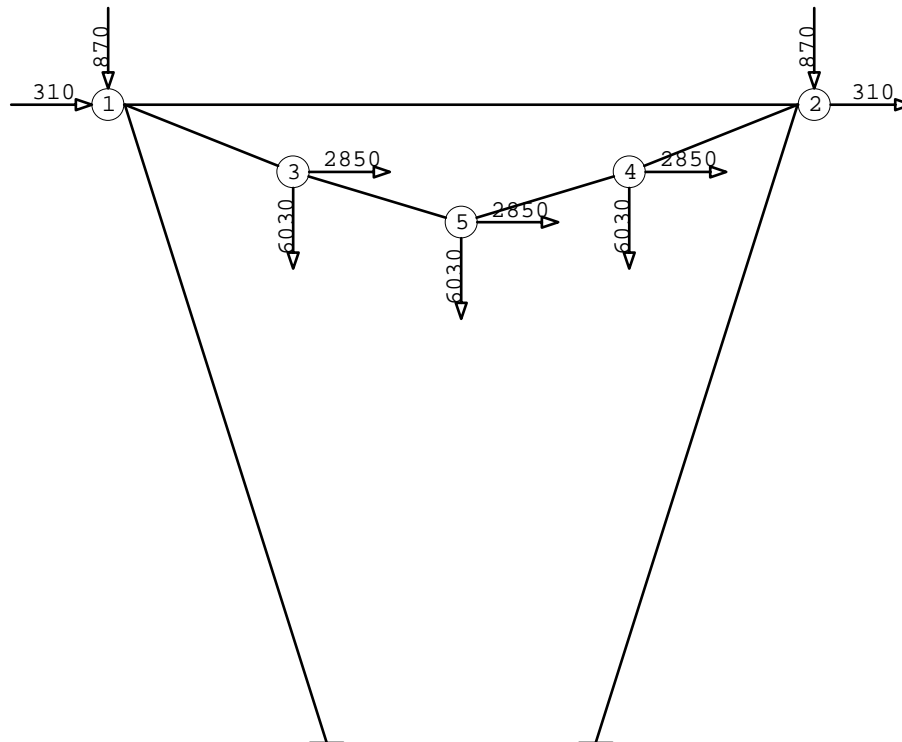
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.10 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA

Notas:

- MONTAGEM SEM EFEITOS DINÂMICOS
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 18
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: V 9
Hipótese com cargas transversais invertidas: V 9I
HIPÓTESE V9 - VENTO ALTA INT. 0°

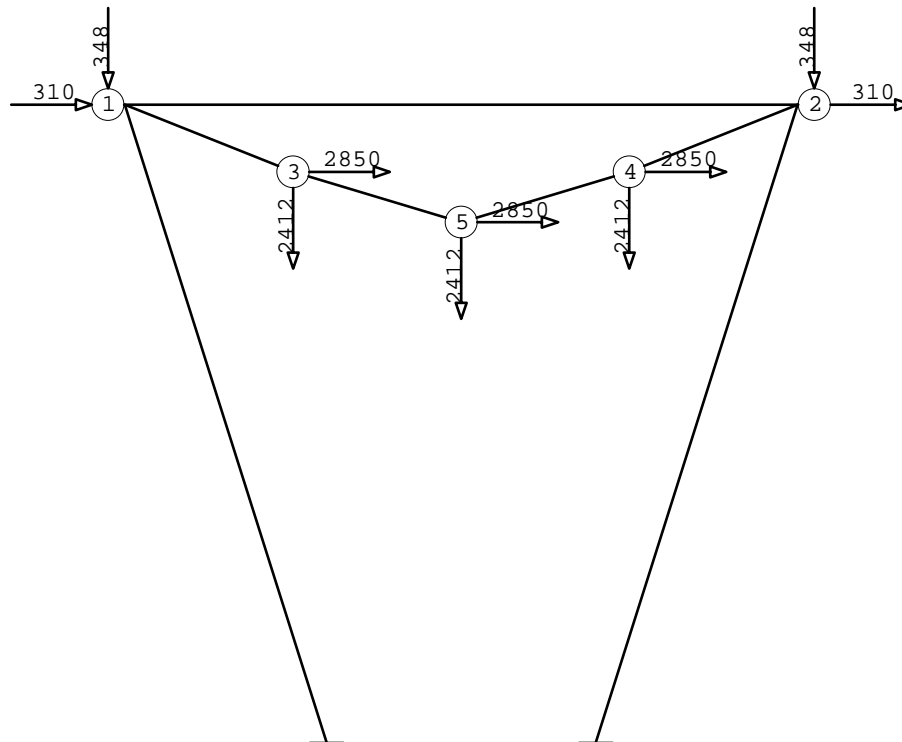
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.10	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	1.10	-	PESO DOS ESTAIS
A x	117.00	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 0°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 0 grau.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 19
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: v 9
Hipótese com cargas transversais invertidas: v 9I
HIPÓTESE V9R - VENTO ALTA INT. 0°

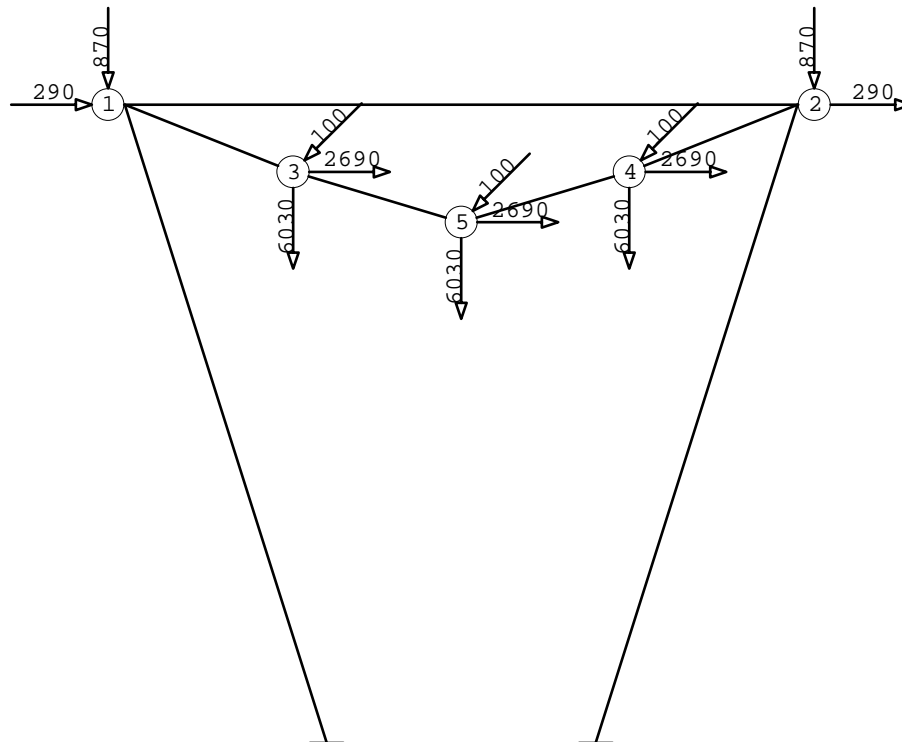
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	0.90	-	PESO DOS ESTAIS
A x	117.00	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 0°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 0 grau.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 20
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: V 9
Hipótese com cargas transversais invertidas: V 9I
HIPÓTESE V10 - VENTO ALTA INT. 15°

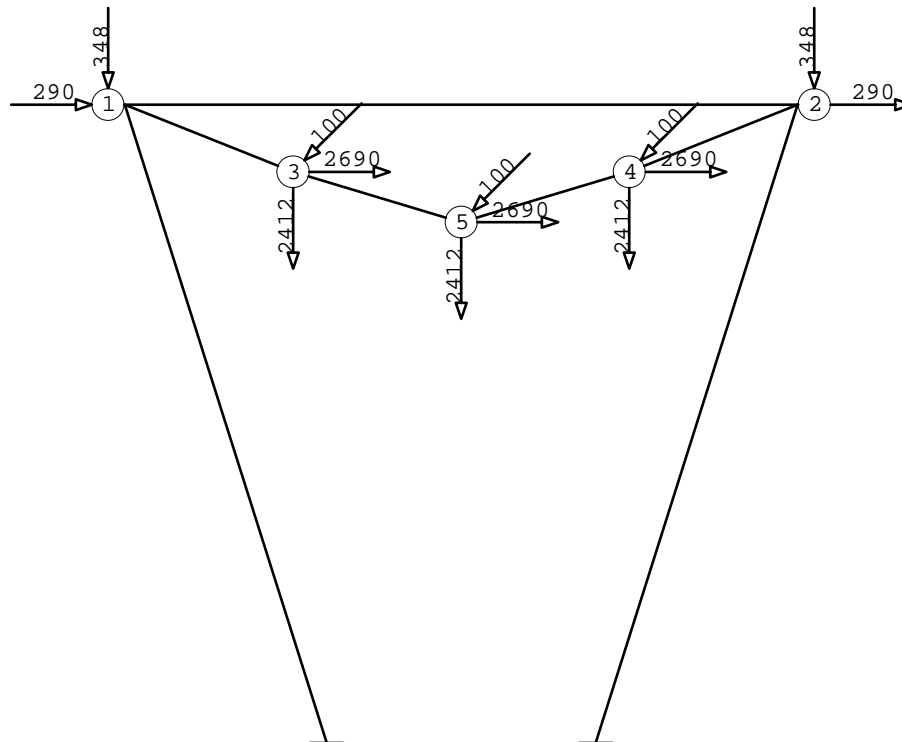
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.10	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	1.10	-	PESO DOS ESTAIS
A x	113.01	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	30.28	-	ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 15°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 15 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 21
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: v10
Hipótese com cargas transversais invertidas: v10I
HIPÓTESE V10R - VENTO ALTA INT. 15°

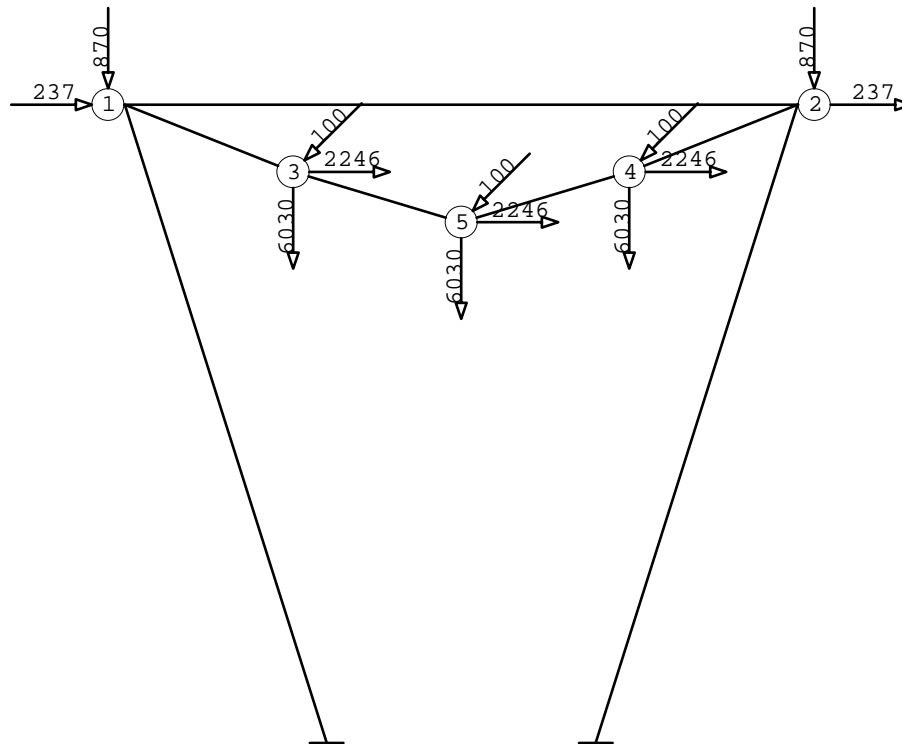
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	0.90	- PESO DOS ESTAIS
A x	113.01	- ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	30.28	- ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 15°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 15 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 22
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: V11
Hipótese com cargas transversais invertidas: V11I
HIPÓTESE V11 - VENTO ALTA INT. 30°

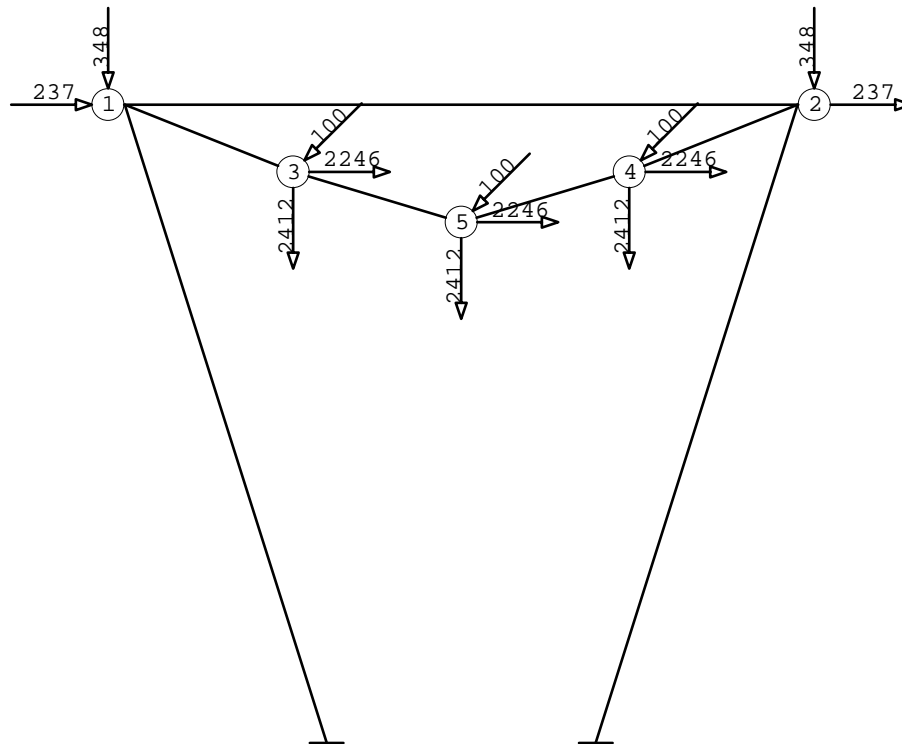
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.10	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	1.10	-	PESO DOS ESTAIS
A x	101.32	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	58.58	-	ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 30°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 30 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 23
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: v11
Hipótese com cargas transversais invertidas: v11I
HIPÓTESE V11R - VENTO ALTA INT. 30°

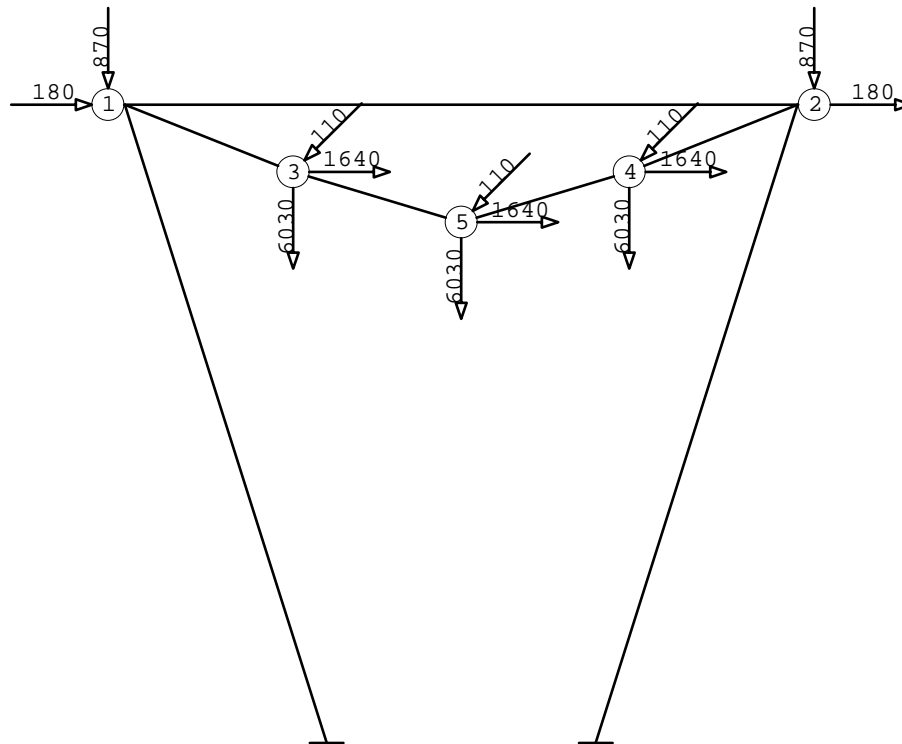
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	0.90	- PESO DOS ESTAIS
A x	101.32	- ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	58.58	- ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 30°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 30 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 24
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: V12
Hipótese com cargas transversais invertidas: V12I
HIPÓTESE W12 - VENTO ALTA INT. 45°

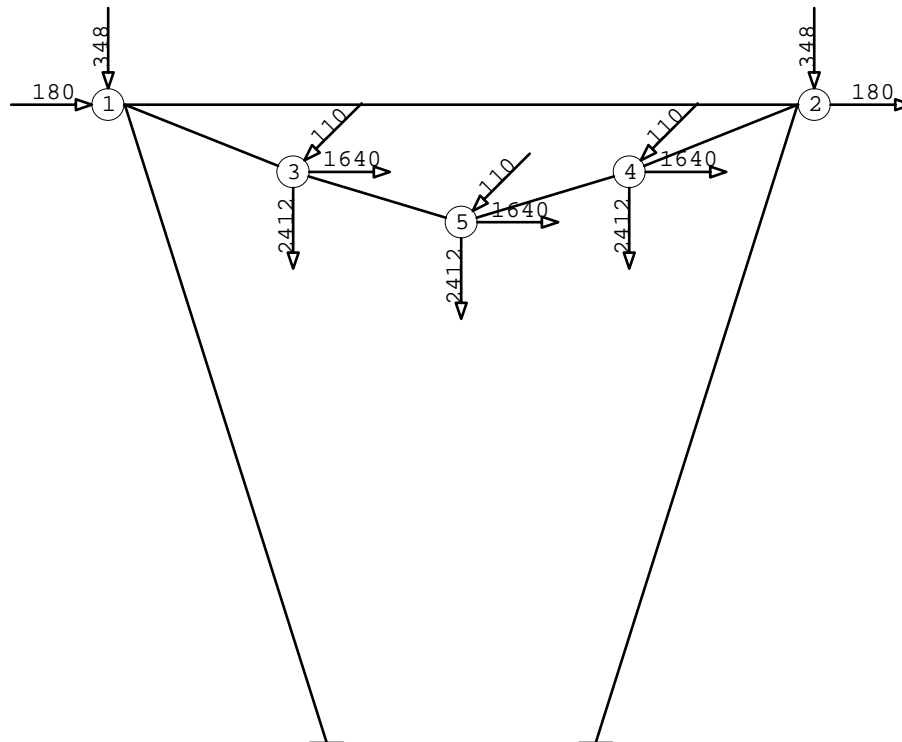
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	1.00	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	1.00	-	PESO DOS ESTAIS
A x	82.73	-	ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	82.73	-	ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 45°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 45 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 25
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: v12
Hipótese com cargas transversais invertidas: v12I
HIPÓTESE W12R- VENTO ALTA INT. 45°

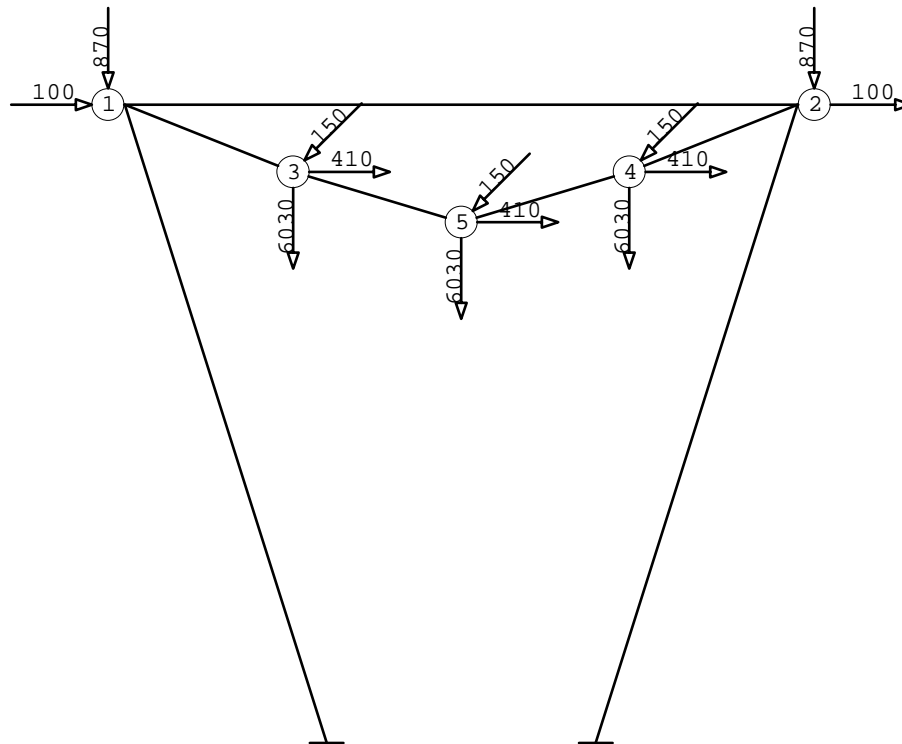
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	- VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	0.90	- PESO DOS ESTAIS
A x	82.73	- ÁREA ESTAIS - VENTO TRANSVERSAL
B x	82.73	- ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 45°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 45 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 26
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: V13
Hipótese com cargas transversais invertidas: V13I
HIPÓTESE W13 - VENTO ALTA INT. 90°

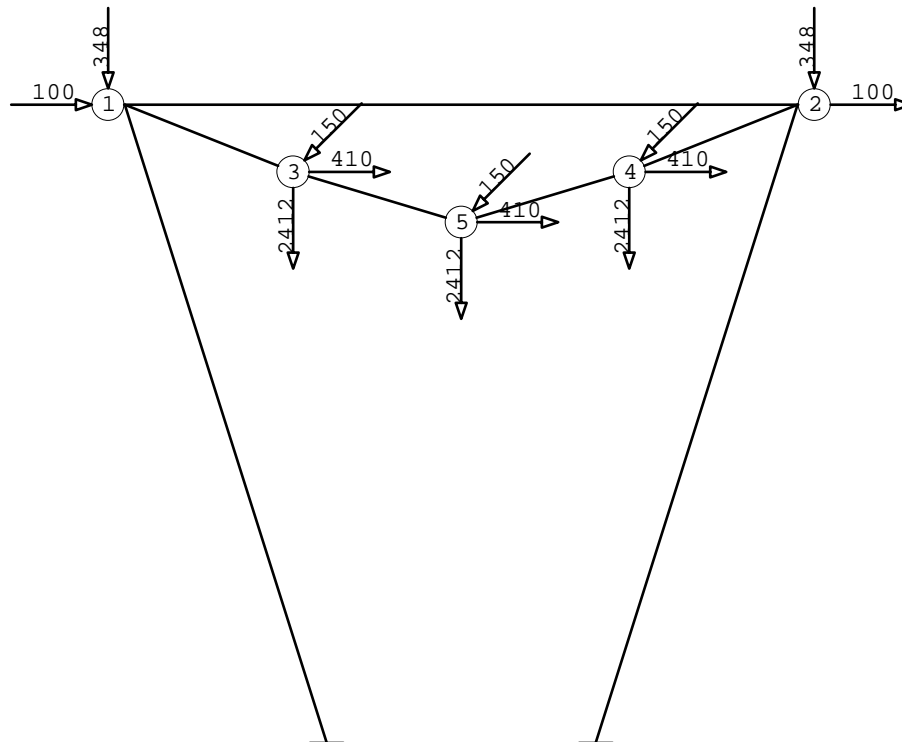
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

- P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
- V x 1.00 - VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
- C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS
- B x 1.00 - ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 90°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 90 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 27
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: v13
Hipótese com cargas transversais invertidas: v13I
HIPÓTESE W13R- VENTO ALTA INT. 90°

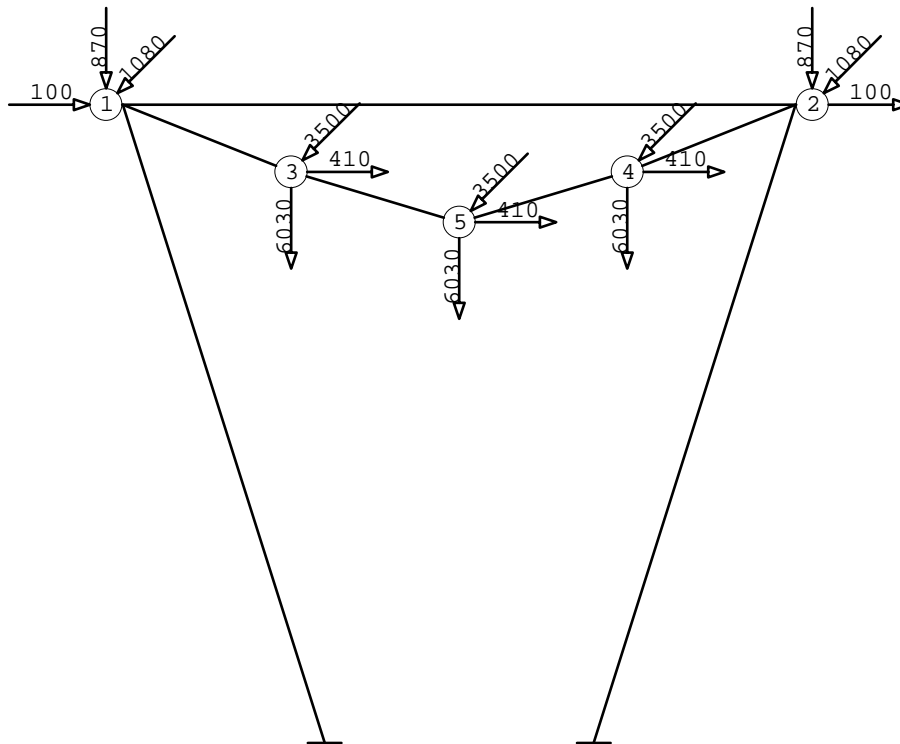
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x	0.90	-	PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
V x	1.00	-	VENTO DE TORMENTAS ELÉTRICAS
C x	0.90	-	PESO DOS ESTAIS
B x	1.00	-	ÁREA ESTAIS - VENTO LONGITUDINAL

Notas:

- VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 90°.
- Pressão de vento na torre 113.00 kgf/m².
- Ângulo de incidência do vento 90 graus.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 28
------------------------------------	------------------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: C14
Hipótese com cargas transversais invertidas: C14I
HIPÓTESE C14 - CONTENÇÃO CASCATA

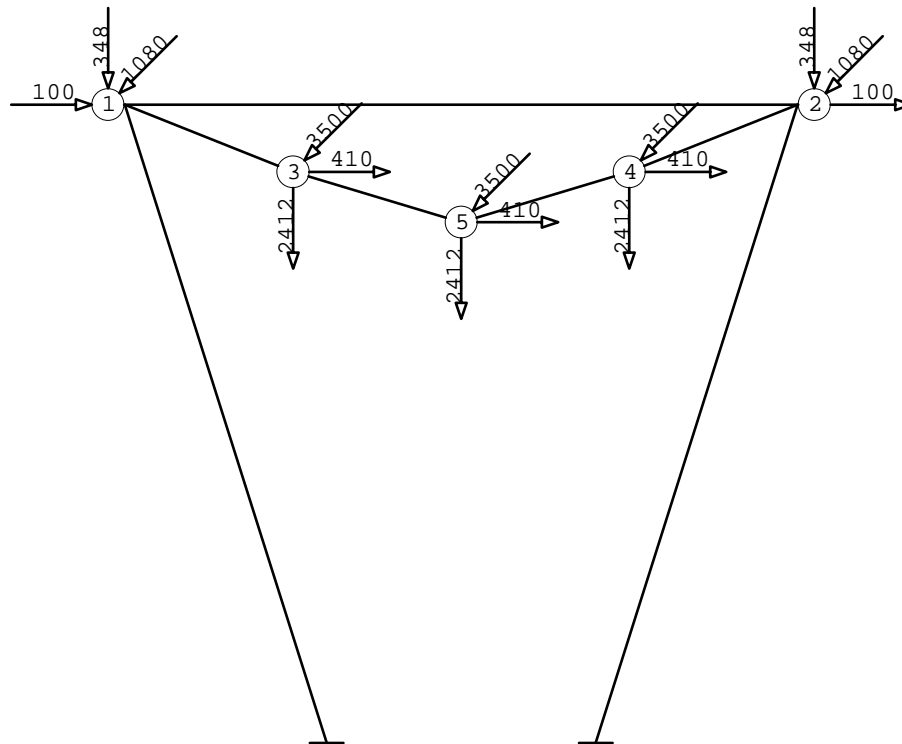
Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 1.00 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 1.00 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- CONTENÇÃO CASCATA
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante máximo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 29
-----------------------------	-----------------	----------------------------------



Hipótese com cargas indicadas: c14
Hipótese com cargas transversais invertidas: c14I
HIPÓTESE C14R- CONTENÇÃO CASCATA

Cargas de vento e peso próprio aplicadas:

P x 0.90 - PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA
C x 0.90 - PESO DOS ESTAIS

Notas:

- CONTENÇÃO CASCATA
- Sem vento.
- As cargas indicadas incluem os fatores de sobrecarga.
- Vão gravante mínimo.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 30
-----------------------------	-----------------	----------------------------------

3 DIMENSIONAMENTO

- LEGENDA :

BARRA	- Nome da barra calculada	
HIP	- Nome da hipótese de cálculo	
CARGA	- Esforço na barra	(kgf)
PERFIL	- Perfil utilizado	(mm)
Q	- Qualidade do aço (S = A36 - H = A572 GR 50) (G = A572 GR 60)	
Ag	- Área total da seção transversal	(cm ²)
Ae	- Área líquida da seção transversal	(cm ²)
LON	- Comprimento de flambagem	(cm)
RAD	- Raio de giração do perfil	(cm)
KL/R	- Esbeltez	
L/R	- CPR/RAIO	
fa	- Tensão máxima atuante	(kgf/cm ²)
Fa	- Tensão crítica de flambagem	(kgf/cm ²)
NT	- Número de parafusos	
DIAM	- Diâmetro do parafuso	(mm)
STOT	- Área total do parafuso	(cm ²)
fv	- Tensão de cisalhamento	(kgf/cm ²)
fp	- Pressão no furo	(kgf/cm ²)
C	- Número da curva de flambagem conforme ASCE.	

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 31
------------------------------------	------------------------	----------------------------------

3.1 VERIFICAÇÃO DAS BARRAS

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL				Q	Ag:Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp
V10	W1	-812	2L	75.X	75.X	6.0	H	17.50	40	2.28	18	46	3465	1	0.01					
V10	W1I	+9974	2L	75.X	75.X	6.0	H	14.88				671	3164		0.21	2* 2	12.7	5.08	1963	3272
Fale	R7R1	-6173	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	51	1.47	35	705	3327	1	0.21					
Fale	R7.1	+9300	L	75.X	75.X	6.0	H	6.46				1440	3515		0.41	4	15.9	7.92	1174	2437
Fble	W2i	-19294	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	63	1.47	43	2205	3231	1	0.68	6	15.9	11.88	1624	3371
Fble	v11	+2016	L	75.X	75.X	6.0	H	6.46				312	3515		0.09					
Fcle	W2i	-24180	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	63	1.47	43	2763	3231	1	0.86	6	15.9	11.88	2035	4224
Fcle	v11I	+3138	L	75.X	75.X	6.0	H	6.46				486	3515		0.14					
Fdle	W2I	-26248	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	63	1.47	43	3000	3231	1	0.93	6	15.9	11.88	2209	4586
Fdle	v11	+3946	L	75.X	75.X	6.0	H	6.46				611	3515		0.17					
Fali	W3I	-15524	L	60.X	60.X	5.0	G	5.82	53	1.17	45	2667	3770	1	0.71	4	15.9	7.92	1960	4882
Fali	v12	+2910	L	60.X	60.X	5.0	G	3.91				744	4218		0.18					
Fbli	W2I	-17355	L	60.X	60.X	5.0	G	5.82	63	1.17	54	2982	3573	1	0.83	6	15.9	11.88	1461	3638
Fbli	v12I	+1551	L	60.X	60.X	5.0	G	3.91				397	4218		0.09					
Fcli	W2	-14894	L	60.X	60.X	5.0	G	5.82	63	1.17	54	2559	3573	1	0.72	4	15.9	7.92	1881	4684
Fcli	v12I	+1167	L	60.X	60.X	5.0	G	3.91				298	4218		0.07					
Fdli	MS53	-12012	L	60.X	60.X	5.0	G	5.82	63	1.17	54	2064	3573	1	0.58	4	15.9	7.92	1517	3777
Fdli	v13I	+1017	L	60.X	60.X	5.0	G	3.91				260	4218		0.06					
T 1a	W4Ri	-963	L	50.X	50.X	4.0	G	3.89	62	0.98	92	248	2347	3	0.11					
T 1a	W1I	+10004	L	50.X	50.X	4.0	G	3.26				3069	3796		0.81	5	12.7	6.35	1575	3939

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
T 1b	W1I	-8506	L	50.X	50.X	5.0	H	4.80	74	0.97	98	1772	2041	3	0.87	3	12.7	3.81	2233	4465
T 1b	R7R2	+360	L	50.X	50.X	5.0	H	4.01				90	3164		0.03					
Q 0T	W4Ri	-1294	L	40.X	40.X	3.0	G	2.35	49	0.78	91	551	2387	3	0.23					
Q 0T	W2	+6403	L	40.X	40.X	3.0	G	1.87				3424	3796		0.90	4	12.7	5.08	1260	4201
Q 0L	v12I	-2473	L	50.X	50.X	4.0	G	3.89	17	0.98	69	636	3166	3	0.20					
Q 0L	W1	+11436	L	50.X	50.X	4.0	G	3.26				3508	3796		0.92	5	12.7	6.35	1801	4502
Q 0Q	c14	-1885	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	52	0.78	93	802	2187	3	0.37					
Q 0Q	W5i	+2164	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				1157	3164		0.37	2	12.7	2.54	852	2840
T 1c	v10	-838	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	89	0.78	117	357	1470	3	0.24					
T 1c	W3	+2597	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				1389	3164		0.44	2	12.7	2.54	1022	3408
T 1d	W2I	-3744	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	76	0.88	103	1408	1880	3	0.75	3	12.7	3.81	983	3276
T 1d	v11I	+976	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				448	3164		0.14					
T 1e	v11I	-725	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	95	0.78	122	309	1352	4	0.23					
T 1e	W2I	+3688	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				1972	3164		0.62	3	12.7	3.81	968	3227
T 1f	W2	-1856	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	84	0.78	114	790	1548	3	0.51	1	12.7	1.27	1461	4871
T 1f	v10	+549	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				294	3164		0.09					
T 1g	v11	-765	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	102	0.78	131	326	1172	4	0.28					
T 1g	W2I	+1506	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				805	3164		0.25	1	12.7	1.27	1186	3953
T 1h	W2I	-2627	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	93	0.78	120	1118	1397	3	0.80	2	12.7	2.54	1034	3448
T 1h	v12	+815	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				436	3164		0.14					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL				Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp
Tble	R7.1	-2707	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	68	0.78	104	1152	1855	3	0.62	3	12.7	3.81	710	2368
Tble	R7.2	+2235	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				1195	3164		0.38					
Tcle	R7.2	-920	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	38	0.78	84	391	2432	3	0.16					
Tcle	R7R1	+1069	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				572	3164		0.18	1	12.7	1.27	842	2806
Tdle	R7.1	-1763	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	79	0.78	111	750	1633	3	0.46					
Tdle	R7.2	+1844	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				986	3164		0.31	2	12.7	2.54	726	2420
Tele	R7.2	-759	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	59	0.78	98	323	2041	3	0.16					
Tele	R7R1	+812	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				434	3164		0.14	1	12.7	1.27	639	2131
Tfle	R7.1	-801	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	94	0.78	121	341	1374	4	0.25					
Tfle	R7.2	+828	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				443	3164		0.14	1	12.7	1.27	652	2173
Tbli	W5i	-1826	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	68	0.78	104	777	1855	3	0.42	1	12.7	1.27	1438	4793
Tbli	v12	+1044	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				558	3164		0.18					
Tcli	W4i	-324	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	39	0.78	85	138	2406	3	0.06					
Tcli	v12I	+491	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				263	3164		0.08	1	12.7	1.27	387	1289
Tdli	W5i	-427	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	79	0.78	111	182	1633	3	0.11					
Tdli	W4i	+535	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				286	3164		0.09	1	12.7	1.27	421	1404
Teli	W4i	-144	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	59	0.78	98	61	2041	3	0.03					
Teli	R6R3	+296	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				158	3164		0.05	1	12.7	1.27	233	777
Tfli	c14I	-247	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	93	0.78	120	105	1397	3	0.08	1	12.7	1.27	194	648
Tfli	c14	+166	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				89	3164		0.03					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
Q 1	v12I	-1112	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	80	0.88	105	418	1819	3	0.23					
Q 1	W2i	+3086	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1416	3164		0.45	2	12.7	2.54	1215	4050
Q 1Q	R7.2	-355	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	113	0.78	145	151	957	4	0.16	1	12.7	1.27	280	932
Q 1Q	W4Ri	+122	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				65	3164		0.02					
F 2	W2i	-28846	L	75.X	75.X	7.0	G	10.10	151	2.28	66	2856	3255	1	0.88	6	15.9	11.88	2428	4320
F 2	v11I	+8064	L	75.X	75.X	7.0	G	7.43				1085	4218		0.26					
T 2a	V9 1	-1236	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	113	0.78	145	526	957	4	0.55	1	12.7	1.27	973	3244
T 2a	v12	+1191	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				637	3164		0.20					
T 2b	9I 1	-1093	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	120	0.78	154	465	848	4	0.55	1	12.7	1.27	861	2869
T 2b	V9 1	+1093	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				584	3164		0.18	1	12.7	1.27	861	2869
T 2c	V9 1	-984	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	127	0.78	163	419	757	4	0.55	1	12.7	1.27	775	2583
T 2c	9I 1	+968	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				518	3164		0.16					
T 2d	9I 1	-853	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	134	0.78	172	363	680	4	0.53					
T 2d	V9 1	+870	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				465	3164		0.15	1	12.7	1.27	685	2283
T 2e	V9 1	-779	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	141	0.78	181	331	614	4	0.54	1	12.7	1.27	613	2045
T 2e	9I 1	+753	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				403	3164		0.13					
T 2f	9I 1	-685	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	149	0.78	191	291	552	4	0.53					
T 2f	V9 1	+694	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				371	3164		0.12	1	12.7	1.27	546	1822
T 2g	V9 1	-639	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	156	0.78	200	272	503	4	0.54					
T 2g	v12	+675	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				361	3164		0.11	1	12.7	1.27	531	1772

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
T 2h	9I 1	-593	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	164	0.88	186	223	582	4	0.38					
T 2h	v12	+677	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				311	3164		0.10	1	12.7	1.27	533	1777
Q 2	v12	-918	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	150	0.88	170	345	696	4	0.50					
Q 2	W2i	+1627	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				746	3164		0.24	1	12.7	1.27	1281	4270
Q 2Q	W4i	-58	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	212	1.18	180	12	621	4	0.02					
Q 2Q	V12I	+156	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				39	3164		0.01	1	12.7	1.27	123	307
F 3	W3	-33399	L	90.X	90.X	7.0	H	12.20	150	2.75	55	2738	3051	1	0.90	8	15.9	15.84	2109	3751
F 3	v11I	+13048	L	90.X	90.X	7.0	H	9.53				1369	3515		0.39					
T 3	9I 1	-1108	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	168	0.88	191	417	552	4	0.76					
T 3	v12	+1205	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				553	3164		0.17	1	12.7	1.27	949	3163
Q 3	v12I	-145	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	150	0.88	170	55	696	4	0.08					
Q 3	W3i	+228	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				105	3164		0.03	1	12.7	1.27	180	598
Q 3Q	W4i	-93	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	212	1.18	180	20	621	4	0.03	1	12.7	1.27	73	183
Q 3Q	V12	+72	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				18	3164		0.01					
F 4	W3	-36528	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	150	2.75	55	2994	3549	1	0.84	8	15.9	15.84	2306	4102
F 4	v11I	+16255	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				1706	4218		0.40					
T 4	V11	-756	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	168	0.88	191	284	552	4	0.51	1	12.7	1.27	595	1984
T 4	V9I	+682	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				313	3164		0.10					
Q 4	V12I	-188	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	150	0.88	170	71	696	4	0.10					
Q 4	W3i	+232	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				106	3164		0.03	1	12.7	1.27	183	609

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
Q 4Q	V12	-95	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	212	1.18	180	20	621	4	0.03					
Q 4Q	V12	+137	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				34	3164		0.01	1	12.7	1.27	108	270
F 8	W3	-32190	L	90.X	90.X	7.0	H	12.20	150	2.75	55	2639	3051	1	0.87	8	15.9	15.84	2032	3615
F 8	v11I	+12822	L	90.X	90.X	7.0	H	9.53				1345	3515		0.38					
T 8	V9 1	-1240	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	168	0.88	191	466	552	4	0.84	1	12.7	1.27	976	3255
T 8	V9 1	+1236	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				567	3164		0.18					
Q 8	v12	-870	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	150	0.88	170	327	696	4	0.47					
Q 8	W2i	+1540	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				706	3164		0.22	1	12.7	1.27	1213	4042
Q 8Q	v11	-47	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	212	1.18	180	10	621	4	0.02					
Q 8Q	V12	+64	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				16	3164		0.01	1	12.7	1.27	50	126
F 9	W2i	-27071	L	75.X	75.X	7.0	G	10.10	151	2.28	66	2680	3255	1	0.82	6	15.9	11.88	2279	4054
F 9	v11I	+7711	L	75.X	75.X	7.0	G	7.43				1038	4218		0.25					
T 9h	V9 1	-521	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	164	0.88	186	196	582	4	0.34					
T 9h	v12	+692	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				317	3164		0.10	1	12.7	1.27	545	1816
T 9g	V9 1	-540	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	156	0.78	200	230	503	4	0.46					
T 9g	v12	+625	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				334	3164		0.11	1	12.7	1.27	492	1640
T 9f	9I 1	-594	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	149	0.78	191	253	552	4	0.46	1	12.7	1.27	468	1559
T 9f	V9 1	+590	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				316	3164		0.10					
T 9e	V9 1	-674	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	141	0.78	181	287	614	4	0.47	1	12.7	1.27	531	1769
T 9e	9I 1	+664	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				355	3164		0.11					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL				Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp
T 9d	9I 1	-755	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	134	0.78	172	321	680	4	0.47	1	12.7	1.27	594	1982
T 9d	V9 1	+752	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				402	3164		0.13					
T 9c	V9 1	-853	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	127	0.78	163	363	757	4	0.48					
T 9c	9I 1	+859	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				459	3164		0.15	1	12.7	1.27	676	2255
T 9b	9I 1	-997	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	120	0.78	154	424	848	4	0.50					
T 9b	v12	+1170	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				626	3164		0.20	1	12.7	1.27	921	3071
T 9a	V9 1	-1168	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	113	0.78	145	497	957	4	0.52					
T 9a	v12	+1214	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				649	3164		0.21	1	12.7	1.27	956	3186
Q 9	v12	-871	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	80	0.88	105	327	1819	3	0.18					
Q 9	W2I	+2614	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				1199	3164		0.38	2	12.7	2.54	1029	3430
Q 9Q	W1	+88	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				47	3164		0.01	1	12.7	1.27	69	231
F10	W2i	-24171	L	75.X	75.X	6.0	H	8.75	77	1.47	52	2762	3100	1	0.89	6	15.9	11.88	2035	4223
F10	v11	+3537	L	75.X	75.X	6.0	H	6.46				548	3515		0.16					
Tc1g	R7.2	-749	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	59	0.78	98	319	2041	3	0.16					
Tc1g	R7R1	+815	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				436	3164		0.14	1	12.7	1.27	642	2139
Tdlh	R7.1	-798	L	40.X	40.X	3.0	H	2.35	94	0.78	121	340	1374	4	0.25					
Tdlh	R7.2	+824	L	40.X	40.X	3.0	H	1.87				441	3164		0.14	1	12.7	1.27	649	2163
F 5	W3I	-37439	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	150	2.75	55	3069	3549	1	0.86	8	15.9	15.84	2364	4205
F 5	v11I	+17346	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				1820	4218		0.43					

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL			Q	Ag : Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp	
T 5	V11	-346	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	168	0.88	191	130	552	4	0.24	1	12.7	1.27	272	908
T 5	V9	+274	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				126	3164		0.04					
Q 5	V12I	-191	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	150	0.88	170	72	696	4	0.10					
Q 5	W3i	+229	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				105	3164		0.03	1	12.7	1.27	180	601
Q 5Q	V12	-108	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	212	1.18	180	23	621	4	0.04					
Q 5Q	V12I	+147	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				37	3164		0.01	1	12.7	1.27	116	289
F 6	W3	-37401	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	150	2.75	55	3066	3549	1	0.86	8	15.9	15.84	2361	4200
F 6	v11I	+17348	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				1820	4218		0.43					
T 6	W2	-514	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	168	0.88	191	193	552	4	0.35	1	12.7	1.27	405	1349
T 6	W2	+398	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				183	3164		0.06					
Q 6	V12I	-179	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	150	0.88	170	67	696	4	0.10					
Q 6	W3i	+221	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				101	3164		0.03	1	12.7	1.27	174	580
Q 6Q	V12	-96	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	212	1.18	180	20	621	4	0.03					
Q 6Q	V12I	+134	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				33	3164		0.01	1	12.7	1.27	106	264
F 7	W3	-35836	L	90.X	90.X	7.0	G	12.20	150	2.75	55	2937	3549	1	0.83	8	15.9	15.84	2262	4025
F 7	v11I	+16128	L	90.X	90.X	7.0	G	9.53				1692	4218		0.40					
T 7	W1I	-914	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	168	0.88	191	344	552	4	0.62	1	12.7	1.27	720	2399
T 7	W1	+817	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				375	3164		0.12					
Q 7	v12I	-143	L	45.X	45.X	3.0	H	2.66	150	0.88	170	54	696	4	0.08					
Q 7	W3i	+213	L	45.X	45.X	3.0	H	2.18				98	3164		0.03	1	12.7	1.27	168	559

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

BARRA	HIP	CARGA	PERFIL				Q	Ag:Ae	LON	RAD	KL/R	fa	Fa	C	fa/Fa	NT	DIAM	STOT	fv	fp
Q 7Q	W4i	-84	L	60.X	60.X	4.0	H	4.71	212	1.18	180	18	621	4	0.03	1	12.7	1.27	66	165
Q 7Q	V12I	+68	L	60.X	60.X	4.0	H	4.00				17	3164		0.01					

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 40
-----------------------------------	------------------------	----------------------------------

3.2 VERIFICAÇÃO DOS ESTAIS

Barra	Hipot	Carga estai em kgf	Cabo	Verificação
C 1	V2R	+4240	Cordoalha de aço EHS diam 5/8"	$4240 < 21000 \times 0.75 \times 0.93 = 14648.$
C 2	V1	+30258	Cordoalha de aço EHS diam 1"	$30258 < 50000 \times 0.75 \times 0.93 = 34875.$
E 2	V1	+34490	Cordoalha de aço EHS diam 1"	$34490 < 50000 \times 0.75 \times 0.93 = 34875.$

4 CARGAS NAS FUNDAÇÕES -

4.1 MASTRO CENTRAL - CARGAS ÚLTIMAS

4.1.1 REAÇÃO DOS APOIOS

- CONVENÇÃO

FX - Força positiva no sentido O-X

FY - Força positiva no sentido O-Y

FZ - Força positiva no sentido O-Z

RX (FL) - Reação na direção O-X

RY (FT) - Reação na direção O-Y

RZ (FV) - Reação na direção O-Z

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 1
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
	RX	0.	0.
W1	RY	-7656.	-245.
	RZ	74105.	16906.
	RX	0.	0.
W1I	RY	245.	7655.
	RZ	16906.	74105.
	RX	0.	0.
W1R	RY	-6827.	-1226.
	RZ	62088.	6226.
	RX	0.	0.
W1RI	RY	1226.	6827.
	RZ	6226.	62088.
	RX	-436.	-459.
W2	RY	-7552.	-178.
	RZ	71961.	17800.
	RX	-459.	-436.
W2I	RY	178.	7552.
	RZ	17800.	71961.
	RX	436.	459.
W2i	RY	-7552.	-178.
	RZ	71961.	17800.
	RX	-434.	-410.
W2R	RY	-6713.	-1157.
	RZ	59961.	7021.
	RX	-410.	-435.
W2RI	RY	1157.	6713.
	RZ	7022.	59961.
	RX	435.	410.
W2Ri	RY	-6713.	-1157.
	RZ	59961.	7021.
	RX	-932.	-967.
W3	RY	-7153.	135.
	RZ	66078.	20600.
	RX	-967.	-932.
W3I	RY	-135.	7153.
	RZ	20600.	66078.
	RX	933.	967.
W3i	RY	-7153.	135.
	RZ	66078.	20600.

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 2
-----------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
	RX	-938.	-915.
W3R	RY	-6211.	-956.
	RZ	53049.	8512.
	RX	-915.	-939.
W3RI	RY	956.	6211.
	RZ	8512.	53049.
	RX	939.	915.
W3Ri	RY	-6211.	-956.
	RZ	53049.	8512.
	RX	-1377.	-1411.
W4	RY	-6358.	848.
	RZ	57982.	25355.
	RX	-1411.	-1378.
W4I	RY	-848.	6358.
	RZ	25355.	57982.
	RX	1378.	1411.
W4i	RY	-6358.	848.
	RZ	57982.	25356.
	RX	-1394.	-1376.
W4R	RY	-5157.	-528.
	RZ	42249.	10221.
	RX	-1376.	-1394.
W4RI	RY	528.	5157.
	RZ	10222.	42249.
	RX	1394.	1376.
W4Ri	RY	-5158.	-528.
	RZ	42249.	10222.
	RX	-1612.	-1616.
W5	RY	-3708.	3451.
	RZ	41720.	38568.
	RX	1612.	1616.
W5i	RY	-3708.	3451.
	RZ	41720.	38569.
	RX	-1639.	-1642.
W5R	RY	-1983.	1694.
	RZ	21833.	18735.
	RX	1639.	1642.
W5Ri	RY	-1983.	1694.
	RZ	21833.	18735.

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 3
-----------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
R6.3	RX	185.	58.
	RY	-3913.	3644.
	RZ	44267.	40962.
R6.4	RX	65.	172.
	RY	-3911.	3681.
	RZ	44301.	41363.
R6.5	RX	127.	115.
	RY	-3994.	3747.
	RZ	45353.	42227.
R6R3	RX	132.	37.
	RY	-2529.	2240.
	RZ	28244.	25047.
R6R4	RX	45.	120.
	RY	-2571.	2325.
	RZ	28774.	25953.
R6R5	RX	93.	81.
	RY	-2716.	2452.
	RZ	30429.	27424.
R7.1	RX	58.	0.
	RY	-3714.	3454.
	RZ	41734.	38585.
R7.2	RX	0.	54.
	RY	-3712.	3456.
	RZ	41738.	38585.
R7R1	RX	36.	0.
	RY	-2023.	1730.
	RZ	22592.	19497.
R7R2	RX	0.	31.
	RY	-2022.	1737.
	RZ	22620.	19516.
MS53	RX	73.	67.
	RY	-5379.	5081.
	RZ	63156.	58862.
MS54	RX	73.	67.
	RY	-5379.	5081.
	RZ	63156.	58862.
MS55	RX	73.	67.
	RY	-5379.	5081.
	RZ	63156.	58862.

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 4
-----------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
MS11	RX	2.	0.
	RY	-1198.	1043.
	RZ	13868.	12503.
MS12	RX	0.	2.
	RY	-1062.	1178.
	RZ	12687.	13660.
MS21	RX	2.	2.
	RY	-1219.	1181.
	RZ	14079.	13687.
MS22	RX	2.	2.
	RY	-1219.	1181.
	RZ	14079.	13687.
MS33	RX	23.	7.
	RY	-2917.	2309.
	RZ	32137.	25689.
MS34	RX	8.	22.
	RY	-2502.	2811.
	RZ	27861.	30928.
MS35	RX	16.	15.
	RY	-3028.	2879.
	RZ	33719.	31985.
M434	RX	53.	27.
	RY	-4538.	3865.
	RZ	51625.	43834.
M435	RX	38.	36.
	RY	-4006.	3774.
	RZ	45131.	42216.
M443	RX	30.	49.
	RY	-4110.	4317.
	RZ	46994.	48760.
M444	RX	38.	36.
	RY	-4006.	3774.
	RZ	45131.	42216.
M453	RX	30.	49.
	RY	-4110.	4317.
	RZ	46994.	48760.
M454	RX	53.	27.
	RY	-4538.	3865.
	RZ	51625.	43834.

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 5
-----------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
	RX	0.	0.
V9	RY	-7124.	-2.
	RZ	56287.	25790.
	RX	0.	0.
V9I	RY	2.	7124.
	RZ	25790.	56287.
	RX	0.	0.
v9	RY	-5718.	-1677.
	RZ	38064.	8059.
	RX	0.	0.
v9I	RY	1677.	5718.
	RZ	8059.	38064.
	RX	-602.	-616.
V9 1	RY	-7105.	10.
	RZ	55651.	26224.
	RX	-617.	-602.
V9I 1	RY	-10.	7105.
	RZ	26224.	55651.
	RX	-609.	-591.
v10	RY	-5741.	-1590.
	RZ	38023.	9055.
	RX	-591.	-610.
v10I	RY	1590.	5741.
	RZ	9055.	38023.
	RX	-1274.	-1298.
V11	RY	-6904.	204.
	RZ	53661.	27705.
	RX	-1298.	-1274.
V11I	RY	-204.	6904.
	RZ	27704.	53661.
	RX	-1290.	-1275.
v11	RY	-5528.	-1375.
	RZ	36135.	10548.
	RX	-1275.	-1291.
v11I	RY	1375.	5528.
	RZ	10548.	36135.
	RX	-1869.	-1897.
V12	RY	-6300.	778.
	RZ	50093.	29926.

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 6
-----------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
V12I	RX	-1897.	-1869.
	RY	-778.	6300.
	RZ	29926.	50093.
v12	RX	-1895.	-1886.
	RY	-4832.	-859.
	RZ	32074.	12163.
v12I	RX	-1886.	-1895.
	RY	859.	4832.
	RZ	12164.	32074.
V13	RX	-2177.	-2182.
	RY	-3687.	3429.
	RZ	41311.	38160.
V13I	RX	-2182.	-2177.
	RY	-3429.	3687.
	RZ	38160.	41311.
v13	RX	-2208.	-2212.
	RY	-1985.	1697.
	RZ	21867.	18769.
v13I	RX	-2212.	-2208.
	RY	-1697.	1985.
	RZ	18769.	21867.
C14	RX	201.	185.
	RY	-3948.	3702.
	RZ	44608.	41493.
C14I	RX	185.	201.
	RY	-3702.	3948.
	RZ	41494.	44608.
c14	RX	144.	128.
	RY	-2654.	2393.
	RZ	29383.	26393.
c14I	RX	128.	144.
	RY	-2393.	2654.
	RZ	26393.	29383.

ENGPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 7

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
	RX	0.	0.
W1	RY	-7025.	632.
	RZ	71939.	18298.
	RX	0.	0.
W1I	RY	-632.	7025.
	RZ	18298.	71939.
	RX	0.	0.
W1R	RY	-5981.	-692.
	RZ	57046.	4569.
	RX	0.	0.
W1RI	RY	692.	5981.
	RZ	4569.	57046.
	RX	-270.	-287.
W2	RY	-6912.	704.
	RZ	69809.	19195.
	RX	-287.	-271.
W2I	RY	-704.	6912.
	RZ	19195.	69809.
	RX	271.	287.
W2i	RY	-6912.	704.
	RZ	69809.	19195.
	RX	-270.	-253.
W2R	RY	-5838.	-637.
	RZ	54741.	5193.
	RX	-253.	-271.
W2RI	RY	637.	5838.
	RZ	5193.	54741.
	RX	271.	253.
W2Ri	RY	-5838.	-637.
	RZ	54741.	5193.
	RX	-585.	-607.
W3	RY	-6526.	987.
	RZ	64044.	21921.
	RX	-607.	-585.
W3I	RY	-987.	6526.
	RZ	21921.	64044.
	RX	586.	607.
W3i	RY	-6526.	987.
	RZ	64044.	21921.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 8
------------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
	RX	-591.	-575.
W3R	RY	-5307.	-501.
	RZ	47620.	6317.
	RX	-575.	-591.
W3RI	RY	501.	5307.
	RZ	6317.	47620.
	RX	591.	575.
W3Ri	RY	-5307.	-501.
	RZ	47619.	6316.
	RX	-872.	-892.
W4	RY	-5836.	1567.
	RZ	56272.	26390.
	RX	-892.	-872.
W4I	RY	-1567.	5836.
	RZ	26390.	56272.
	RX	872.	892.
W4i	RY	-5836.	1567.
	RZ	56272.	26391.
	RX	-885.	-890.
W4R	RY	-4340.	-204.
	RZ	37291.	7911.
	RX	-890.	-885.
W4RI	RY	204.	4340.
	RZ	7911.	37291.
	RX	885.	890.
W4Ri	RY	-4340.	-204.
	RZ	37291.	7912.
	RX	-1032.	-1035.
W5	RY	-3784.	3527.
	RZ	41360.	38244.
	RX	1032.	1035.
W5i	RY	-3784.	3527.
	RZ	41361.	38244.
	RX	-1049.	-1052.
W5R	RY	-1955.	1663.
	RZ	20633.	17562.
	RX	1049.	1052.
W5Ri	RY	-1955.	1663.
	RZ	20633.	17563.

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 9
-----------------------------------	------------------------	---------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
R6.3	RX	208.	65.
	RY	-4007.	3742.
	RZ	44145.	40892.
R6.4	RX	73.	195.
	RY	-4009.	3778.
	RZ	44209.	41289.
R6.5	RX	144.	131.
	RY	-4095.	3850.
	RZ	45312.	42223.
R6R3	RX	150.	43.
	RY	-2528.	2240.
	RZ	27136.	23979.
R6R4	RX	51.	139.
	RY	-2577.	2327.
	RZ	27710.	24906.
R6R5	RX	104.	92.
	RY	-2730.	2467.
	RZ	29446.	26472.
R7.1	RX	67.	0.
	RY	-3787.	3528.
	RZ	41361.	38248.
R7.2	RX	0.	62.
	RY	-3785.	3530.
	RZ	41365.	38246.
R7R1	RX	43.	0.
	RY	-1984.	1689.
	RZ	21135.	18068.
R7R2	RX	0.	38.
	RY	-1982.	1697.
	RZ	21165.	18088.
MS53	RX	83.	75.
	RY	-5589.	5297.
	RZ	64620.	60382.
MS54	RX	83.	75.
	RY	-5589.	5297.
	RZ	64620.	60382.
MS55	RX	83.	75.
	RY	-5589.	5297.
	RZ	64620.	60382.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 10
------------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
MS11	RX	3.	0.
	RY	-1133.	970.
	RZ	12163.	10817.
MS12	RX	0.	3.
	RY	-987.	1111.
	RZ	10994.	11950.
MS21	RX	3.	3.
	RY	-1154.	1116.
	RZ	12372.	11983.
MS22	RX	3.	3.
	RY	-1154.	1116.
	RZ	12372.	11983.
MS33	RX	28.	8.
	RY	-2936.	2333.
	RZ	31170.	24773.
MS34	RX	9.	25.
	RY	-2529.	2831.
	RZ	26945.	29995.
MS35	RX	18.	17.
	RY	-3070.	2921.
	RZ	32948.	31237.
M434	RX	59.	31.
	RY	-4670.	4011.
	RZ	51969.	44271.
M435	RX	43.	40.
	RY	-4114.	3883.
	RZ	45123.	42239.
M443	RX	34.	56.
	RY	-4255.	4455.
	RZ	47414.	49163.
M444	RX	43.	40.
	RY	-4114.	3883.
	RZ	45123.	42239.
M453	RX	34.	56.
	RY	-4255.	4455.
	RZ	47414.	49163.
M454	RX	59.	31.
	RY	-4670.	4011.
	RZ	51969.	44271.

ENGPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 11

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
	RX	0.	0.
V9	RY	-6217.	1122.
	RZ	53910.	27552.
	RX	0.	0.
V9I	RY	-1122.	6217.
	RZ	27552.	53910.
	RX	0.	0.
v9	RY	-4628.	-746.
	RZ	34120.	8147.
	RX	0.	0.
v9I	RY	746.	4628.
	RZ	8147.	34120.
	RX	-376.	-385.
V9 1	RY	-6190.	1142.
	RZ	53273.	27989.
	RX	-385.	-376.
V9I 1	RY	-1142.	6190.
	RZ	27989.	53273.
	RX	-383.	-389.
v10	RY	-4588.	-730.
	RZ	33412.	8491.
	RX	-389.	-383.
v10I	RY	730.	4588.
	RZ	8491.	33412.
	RX	-804.	-817.
V11	RY	-6020.	1298.
	RZ	51377.	29374.
	RX	-817.	-804.
V11I	RY	-1298.	6020.
	RZ	29374.	51377.
	RX	-816.	-824.
v11	RY	-4376.	-587.
	RZ	31288.	9585.
	RX	-824.	-816.
v11I	RY	587.	4376.
	RZ	9585.	31288.
	RX	-1186.	-1200.
V12	RY	-5576.	1709.
	RZ	48293.	31401.

ENGPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 12
-----------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIP.		pé 1	pé 2
V12I	RX	-1200.	-1187.
	RY	-1709.	5576.
	RZ	31401.	48293.
v12	RX	-1204.	-1213.
	RY	-3883.	-173.
	RZ	28172.	11494.
v12I	RX	-1214.	-1204.
	RY	173.	3883.
	RZ	11494.	28172.
V13	RX	-1396.	-1399.
	RY	-3772.	3516.
	RZ	41111.	37996.
V13I	RX	-1399.	-1396.
	RY	-3516.	3772.
	RZ	37996.	41111.
v13	RX	-1416.	-1419.
	RY	-1957.	1666.
	RZ	20657.	17587.
v13I	RX	-1419.	-1416.
	RY	-1666.	1957.
	RZ	17587.	20657.
C14	RX	226.	209.
	RY	-4057.	3813.
	RZ	44740.	41660.
C14I	RX	210.	226.
	RY	-3813.	4057.
	RZ	41660.	44740.
c14	RX	165.	149.
	RY	-2684.	2421.
	RZ	28717.	25756.
c14I	RX	149.	165.
	RY	-2421.	2684.
	RZ	25756.	28717.

ENGPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 13

4.1.2 CARGAS NAS FUNDAÇÕES VERTICAIS - BLOCOS ISOLADOS

- FX (FL) - Horizontal longitudinal (positiva no sentido O-X)
- FY (FT) - Horizontal transversal (positiva no sentido O-Y)
- FZ (FV) - Vertical (positiva no sentido O-Z)

4.1.2.1 RESUMO DAS CARGAS MÁXIMAS DE COMPRESSÃO

BLOCOS ISOLADOS - MÉTODO TRADICIONAL

HIP.	COMB.	FZ	FY	FX
W1	O 0	-74105.	7656.	0.
W2i	O 0	-71961.	7552.	-436.
W3i	O 0	-66078.	7153.	-933.
W4i	O 0	-57982.	6358.	-1378.
V11I	O 0	-53661.	-6904.	1274.
V12I	O 0	-50093.	-6300.	1869.
v12I	O 0	-32074.	-4832.	1895.
V13I	O 0	-38160.	3429.	2182.
V13I	O 0	-41311.	-3687.	2177.
v13I	O 0	-18769.	1697.	2212.
v13I	O 0	-21867.	-1985.	2208.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 14
------------------------------------	------------------------	----------------------------------

4.2 ESTAIS - CARGAS ÚLTIMAS

4.2.1 REAÇÃO DOS APOIOS

- CONVENÇÃO

FX - Força positiva no sentido O-X

FY - Força positiva no sentido O-Y

FZ - Força positiva no sentido O-Z

RX (FL) - Reação na direção O-X

RY (FT) - Reação na direção O-Y

RZ (FV) - Reação na direção O-Z

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	Nº : EGP1331-M7001 Página: 15
------------------------------------	------------------------	----------------------------------

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
W1	RX	16207.	1483.	-16208.	-1483.
	RY	-11938.	1039.	-11938.	1039.
	RZ	-27684.	-2327.	-27684.	-2328.
W1I	RX	1483.	16208.	-1483.	-16207.
	RY	-1039.	11939.	-1039.	11938.
	RZ	-2327.	-27684.	-2328.	-27684.
W1R	RX	14904.	158.	-14904.	-158.
	RY	-10928.	106.	-10928.	106.
	RZ	-25461.	-79.	-25461.	-79.
W1RI	RX	158.	14904.	-158.	-14904.
	RY	-106.	10928.	-106.	10928.
	RZ	-79.	-25461.	-79.	-25461.
W2	RX	15250.	1364.	-16039.	-2004.
	RY	-11220.	958.	-11786.	1406.
	RZ	-26053.	-2125.	-27373.	-3222.
W2I	RX	1364.	15251.	-2004.	-16039.
	RY	-958.	11220.	-1406.	11786.
	RZ	-2125.	-26053.	-3222.	-27373.
W2i	RX	16039.	2004.	-15251.	-1364.
	RY	-11786.	1406.	-11220.	958.
	RZ	-27373.	-3222.	-26053.	-2125.
W2R	RX	13828.	114.	-14829.	-593.
	RY	-10129.	77.	-10845.	393.
	RZ	-23629.	-10.	-25307.	-801.
W2RI	RX	114.	13828.	-593.	-14828.
	RY	-77.	10129.	-393.	10845.
	RZ	-10.	-23629.	-801.	-25307.
W2Ri	RX	14828.	593.	-13828.	-114.
	RY	-10845.	393.	-10129.	77.
	RZ	-25307.	-801.	-23629.	-10.
W3	RX	13392.	1712.	-14803.	-2966.
	RY	-9809.	1204.	-10819.	2086.
	RZ	-22861.	-2725.	-25230.	-4874.
W3I	RX	1712.	13392.	-2966.	-14803.
	RY	-1204.	9810.	-2086.	10819.
	RZ	-2725.	-22861.	-4874.	-25230.
W3i	RX	14803.	2966.	-13392.	-1712.
	RY	-10819.	2086.	-9810.	1204.
	RZ	-25230.	-4874.	-22861.	-2726.

ENGEPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 16

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
W3R	RX	11636.	124.	-13241.	-1230.
	RY	-8476.	86.	-9622.	824.
	RZ	-19859.	-27.	-22561.	-1877.
W3RI	RX	124.	11636.	-1230.	-13241.
	RY	-86.	8476.	-824.	9622.
	RZ	-27.	-19859.	-1877.	-22561.
W3Ri	RX	13241.	1230.	-11636.	-124.
	RY	-9622.	824.	-8476.	86.
	RZ	-22561.	-1877.	-19859.	-27.
W4	RX	11004.	2596.	-12935.	-4405.
	RY	-8008.	1835.	-9386.	3110.
	RZ	-18751.	-4250.	-22004.	-7344.
W4I	RX	2596.	11004.	-4405.	-12935.
	RY	-1835.	8008.	-3110.	9386.
	RZ	-4250.	-18751.	-7344.	-22004.
W4i	RX	12935.	4405.	-11005.	-2596.
	RY	-9386.	3110.	-8008.	1835.
	RZ	-22005.	-7344.	-18752.	-4250.
W4R	RX	8445.	156.	-10498.	-1862.
	RY	-6095.	108.	-7555.	1268.
	RZ	-14360.	-79.	-17835.	-2962.
W4RI	RX	156.	8445.	-1862.	-10498.
	RY	-108.	6095.	-1268.	7554.
	RZ	-79.	-14360.	-2962.	-17835.
W4Ri	RX	10498.	1862.	-8445.	-156.
	RY	-7554.	1268.	-6095.	108.
	RZ	-17835.	-2961.	-14360.	-79.
W5	RX	6575.	5783.	-8813.	-8005.
	RY	-4718.	4138.	-6305.	5712.
	RZ	-11115.	-9746.	-14914.	-13526.
W5i	RX	8813.	8005.	-6576.	-5783.
	RY	-6305.	5712.	-4718.	4138.
	RZ	-14914.	-13526.	-11115.	-9746.
W5R	RX	2799.	2015.	-5017.	-4205.
	RY	-1982.	1424.	-3547.	2964.
	RZ	-4624.	-3272.	-8416.	-7020.
W5Ri	RX	5017.	4205.	-2800.	-2015.
	RY	-3547.	2965.	-1982.	1424.
	RZ	-8416.	-7021.	-4624.	-3273.

ENGPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 17

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
R6.3	RX	5391.	6613.	-11447.	-8620.
	RY	-3885.	4742.	-8183.	6165.
	RZ	-9101.	-11176.	-19378.	-14587.
R6.4	RX	7410.	4721.	-9555.	-10635.
	RY	-5329.	3394.	-6851.	7586.
	RZ	-12554.	-7942.	-16192.	-17989.
R6.5	RX	6693.	5990.	-10824.	-9922.
	RY	-4824.	4304.	-7758.	7094.
	RZ	-11336.	-10118.	-18343.	-16797.
R6R3	RX	2450.	3770.	-8568.	-5642.
	RY	-1748.	2677.	-6068.	3998.
	RZ	-4013.	-6273.	-14446.	-9470.
R6R4	RX	4670.	1968.	-6770.	-7855.
	RY	-3326.	1400.	-4811.	5554.
	RZ	-7826.	-3178.	-11407.	-13227.
R6R5	RX	4096.	3444.	-8246.	-7286.
	RY	-2926.	2452.	-5861.	5167.
	RZ	-6848.	-5720.	-13920.	-12276.
R7.1	RX	6602.	6889.	-8796.	-6903.
	RY	-4742.	4922.	-6283.	4932.
	RZ	-11165.	-11632.	-14879.	-11655.
R7.2	RX	7692.	5803.	-7703.	-7996.
	RY	-5510.	4158.	-5519.	5696.
	RZ	-13014.	-9786.	-13034.	-13502.
R7R1	RX	2780.	3074.	-4968.	-3071.
	RY	-1973.	2170.	-3501.	2167.
	RZ	-4571.	-5067.	-8300.	-5061.
R7R2	RX	3882.	1988.	-3875.	-4176.
	RY	-2746.	1408.	-2741.	2934.
	RZ	-6455.	-3207.	-6444.	-6940.
MS53	RX	10898.	9856.	-12705.	-11600.
	RY	-7923.	7140.	-9211.	8381.
	RZ	-18690.	-16891.	-21737.	-19838.
MS54	RX	10898.	9856.	-12705.	-11600.
	RY	-7923.	7140.	-9211.	8381.
	RZ	-18690.	-16891.	-21737.	-19838.
MS55	RX	10898.	9856.	-12705.	-11600.
	RY	-7923.	7140.	-9211.	8381.
	RZ	-18690.	-16891.	-21737.	-19838.

ENGPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 18

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
MS11	RX	2132.	2238.	-2265.	-2237.
	RY	-1500.	1574.	-1593.	1574.
	RZ	-3570.	-3752.	-3796.	-3749.
MS12	RX	2291.	2072.	-2291.	-2205.
	RY	-1612.	1457.	-1612.	1550.
	RZ	-3843.	-3466.	-3842.	-3692.
MS21	RX	2194.	2080.	-2326.	-2212.
	RY	-1544.	1463.	-1636.	1555.
	RZ	-3676.	-3479.	-3901.	-3706.
MS22	RX	2194.	2080.	-2326.	-2212.
	RY	-1544.	1463.	-1636.	1555.
	RZ	-3676.	-3479.	-3901.	-3706.
MS33	RX	4600.	4786.	-5567.	-5160.
	RY	-3269.	3398.	-3951.	3662.
	RZ	-7821.	-8137.	-9470.	-8776.
MS34	RX	5343.	4322.	-5739.	-5266.
	RY	-3802.	3068.	-4081.	3735.
	RZ	-9098.	-7341.	-9773.	-8953.
MS35	RX	6044.	5629.	-6727.	-6287.
	RY	-4312.	4012.	-4796.	4476.
	RZ	-10306.	-9592.	-11470.	-10713.
M434	RX	8413.	8268.	-9937.	-9184.
	RY	-6063.	5946.	-7146.	6596.
	RZ	-14398.	-14142.	-16981.	-15694.
M435	RX	7534.	6795.	-8766.	-7996.
	RY	-5410.	4868.	-6285.	5718.
	RZ	-12879.	-11606.	-14972.	-13647.
M443	RX	9037.	7729.	-9997.	-9209.
	RY	-6516.	5558.	-7197.	6608.
	RZ	-15468.	-13220.	-17094.	-15729.
M444	RX	7534.	6795.	-8766.	-7996.
	RY	-5410.	4868.	-6285.	5718.
	RZ	-12879.	-11606.	-14972.	-13647.
M453	RX	9037.	7729.	-9997.	-9209.
	RY	-6516.	5558.	-7197.	6608.
	RZ	-15468.	-13220.	-17094.	-15729.
M454	RX	8413.	8268.	-9937.	-9184.
	RY	-6063.	5946.	-7146.	6596.
	RZ	-14398.	-14142.	-16981.	-15694.

ENGPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 19

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
V9	RX	11581.	3521.	-11581.	-3521.
	RY	-8497.	2396.	-8497.	2396.
	RZ	-19710.	-5834.	-19710.	-5835.
V9I	RX	3521.	11581.	-3521.	-11581.
	RY	-2396.	8497.	-2396.	8497.
	RZ	-5834.	-19710.	-5835.	-19710.
v9	RX	8334.	291.	-8334.	-291.
	RY	-6075.	110.	-6075.	110.
	RZ	-14141.	-303.	-14141.	-303.
v9I	RX	291.	8334.	-291.	-8334.
	RY	-110.	6075.	-110.	6075.
	RZ	-303.	-14141.	-303.	-14141.
V9 1	RX	10945.	3188.	-11892.	-4063.
	RY	-8047.	2185.	-8691.	2771.
	RZ	-18669.	-5305.	-20190.	-6724.
V9I 1	RX	3188.	10945.	-4063.	-11892.
	RY	-2185.	8048.	-2771.	8691.
	RZ	-5304.	-18669.	-6724.	-20190.
v10	RX	7822.	163.	-8862.	-963.
	RY	-5723.	45.	-6429.	561.
	RZ	-13311.	-128.	-14999.	-1404.
v10I	RX	163.	7822.	-963.	-8862.
	RY	-45.	5723.	-561.	6429.
	RZ	-128.	-13311.	-1404.	-14999.
V11	RX	10020.	3154.	-11787.	-4835.
	RY	-7364.	2192.	-8569.	3322.
	RZ	-17115.	-5279.	-19965.	-8017.
V11I	RX	3154.	10020.	-4835.	-11787.
	RY	-2192.	7365.	-3322.	8569.
	RZ	-5279.	-17115.	-8017.	-19965.
v11	RX	6919.	150.	-8771.	-1753.
	RY	-5065.	62.	-6322.	1108.
	RZ	-11792.	-135.	-14801.	-2721.
v11I	RX	150.	6919.	-1753.	-8771.
	RY	-62.	5065.	-1108.	6322.
	RZ	-135.	-11792.	-2721.	-14801.
V12	RX	8827.	3473.	-11336.	-5898.
	RY	-6478.	2450.	-8190.	4089.
	RZ	-15101.	-5864.	-19166.	-9826.

ENGEPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 20

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
V12I	RX	3473.	8827.	-5898.	-11335.
	RY	-2450.	6478.	-4089.	8190.
	RZ	-5864.	-15101.	-9826.	-19166.
v12	RX	5457.	173.	-8016.	-2532.
	RY	-3994.	105.	-5734.	1663.
	RZ	-9298.	-196.	-13474.	-4035.
v12I	RX	173.	5457.	-2532.	-8016.
	RY	-105.	3994.	-1663.	5734.
	RZ	-196.	-9298.	-4035.	-13474.
V13	RX	6374.	5583.	-9035.	-8226.
	RY	-4575.	3996.	-6463.	5868.
	RZ	-10783.	-9416.	-15300.	-13910.
V13I	RX	5583.	6374.	-8226.	-9035.
	RY	-3996.	4575.	-5868.	6463.
	RZ	-9416.	-10783.	-13910.	-15300.
v13	RX	2600.	1818.	-5238.	-4424.
	RY	-1842.	1284.	-3703.	3118.
	RZ	-4283.	-2934.	-8792.	-7393.
v13I	RX	1818.	2600.	-4424.	-5238.
	RY	-1284.	1842.	-3118.	3703.
	RZ	-2934.	-4283.	-7393.	-8792.
C14	RX	5371.	4671.	-11998.	-11088.
	RY	-3878.	3364.	-8577.	7908.
	RZ	-9085.	-7872.	-20320.	-18766.
C14I	RX	4671.	5371.	-11088.	-11998.
	RY	-3364.	3879.	-7908.	8577.
	RZ	-7872.	-9085.	-18766.	-20320.
c14	RX	2826.	2176.	-9450.	-8484.
	RY	-2022.	1553.	-6701.	6002.
	RZ	-4689.	-3564.	-15969.	-14320.
c14I	RX	2176.	2826.	-8484.	-9450.
	RY	-1553.	2022.	-6002.	6701.
	RZ	-3564.	-4689.	-14320.	-15969.

ENGPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 21

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
W1	RX	16212.	2390.	-16212.	-2390.
	RY	-11957.	1687.	-11957.	1687.
	RZ	-27680.	-3959.	-27680.	-3959.
W1I	RX	2390.	16212.	-2390.	-16212.
	RY	-1687.	11957.	-1687.	11957.
	RZ	-3959.	-27680.	-3959.	-27680.
W1R	RX	13940.	112.	-13941.	-112.
	RY	-10205.	75.	-10206.	75.
	RZ	-23792.	-70.	-23792.	-70.
W1RI	RX	112.	13941.	-112.	-13941.
	RY	-75.	10206.	-75.	10205.
	RZ	-70.	-23792.	-70.	-23792.
W2	RX	15363.	2372.	-15933.	-2821.
	RY	-11316.	1675.	-11727.	1992.
	RZ	-26234.	-3928.	-27187.	-4694.
W2I	RX	2372.	15363.	-2821.	-15933.
	RY	-1675.	11316.	-1992.	11726.
	RZ	-3928.	-26234.	-4694.	-27187.
W2i	RX	15933.	2821.	-15363.	-2373.
	RY	-11726.	1992.	-11316.	1675.
	RZ	-27187.	-4694.	-26234.	-3929.
W2R	RX	12960.	82.	-13661.	-431.
	RY	-9474.	56.	-9978.	290.
	RZ	-22122.	-23.	-23298.	-603.
W2RI	RX	82.	12960.	-431.	-13661.
	RY	-56.	9474.	-290.	9977.
	RZ	-23.	-22121.	-603.	-23298.
W2Ri	RX	13661.	431.	-12960.	-82.
	RY	-9978.	290.	-9474.	56.
	RZ	-23298.	-603.	-22121.	-23.
W3	RX	13641.	2816.	-14604.	-3663.
	RY	-10001.	1994.	-10695.	2592.
	RZ	-23282.	-4692.	-24896.	-6136.
W3I	RX	2816.	13641.	-3663.	-14604.
	RY	-1994.	10002.	-2592.	10694.
	RZ	-4692.	-23282.	-6136.	-24896.
W3i	RX	14604.	3663.	-13641.	-2816.
	RY	-10695.	2592.	-10002.	1994.
	RZ	-24896.	-6136.	-23282.	-4692.

ENGEPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 22

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
W3R	RX	10812.	94.	-11889.	-852.
	RY	-7858.	64.	-8629.	578.
	RZ	-18437.	-42.	-20251.	-1315.
W3RI	RX	94.	10812.	-852.	-11889.
	RY	-64.	7858.	-578.	8629.
	RZ	-42.	-18437.	-1315.	-20251.
W3Ri	RX	11889.	852.	-10812.	-94.
	RY	-8629.	578.	-7858.	64.
	RZ	-20251.	-1315.	-18437.	-42.
W4	RX	11425.	3728.	-12718.	-4934.
	RY	-8325.	2648.	-9252.	3504.
	RZ	-19480.	-6257.	-21653.	-8313.
W4I	RX	3728.	11425.	-4934.	-12718.
	RY	-2648.	8325.	-3504.	9252.
	RZ	-6257.	-19480.	-8313.	-21653.
W4i	RX	12718.	4934.	-11425.	-3728.
	RY	-9252.	3504.	-8325.	2648.
	RZ	-21653.	-8313.	-19480.	-6257.
W4R	RX	7831.	202.	-9168.	-1354.
	RY	-5641.	142.	-6595.	944.
	RZ	-13320.	-225.	-15581.	-2187.
W4RI	RX	202.	7832.	-1354.	-9168.
	RY	-142.	5641.	-944.	6595.
	RZ	-225.	-13320.	-2187.	-15581.
W4Ri	RX	9168.	1354.	-7832.	-203.
	RY	-6595.	944.	-5641.	142.
	RZ	-15581.	-2187.	-13320.	-225.
W5	RX	7392.	6601.	-8920.	-8117.
	RY	-5319.	4738.	-6409.	5817.
	RZ	-12552.	-11192.	-15139.	-13762.
W5i	RX	8920.	8117.	-7392.	-6601.
	RY	-6409.	5817.	-5319.	4738.
	RZ	-15139.	-13762.	-12552.	-11192.
W5R	RX	3257.	2475.	-4774.	-3968.
	RY	-2312.	1752.	-3386.	2808.
	RZ	-5464.	-4121.	-8051.	-6669.
W5Ri	RX	4774.	3968.	-3257.	-2475.
	RY	-3386.	2808.	-2312.	1752.
	RZ	-8051.	-6670.	-5464.	-4121.

ENGPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 23

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
R6.3	RX	5914.	7150.	-11997.	-9162.
	RY	-4277.	5147.	-8616.	6580.
	RZ	-10050.	-12142.	-20336.	-15548.
R6.4	RX	7951.	5252.	-10096.	-11193.
	RY	-5739.	3787.	-7271.	8022.
	RZ	-13518.	-8905.	-17147.	-18968.
R6.5	RX	7247.	6542.	-11390.	-10494.
	RY	-5241.	4719.	-8200.	7537.
	RZ	-12328.	-11114.	-19332.	-17801.
R6R3	RX	2677.	4009.	-8813.	-5885.
	RY	-1913.	2854.	-6269.	4185.
	RZ	-4469.	-6742.	-14904.	-9937.
R6R4	RX	4917.	2208.	-7018.	-8116.
	RY	-3512.	1573.	-5006.	5763.
	RZ	-8303.	-3660.	-11876.	-13716.
R6R5	RX	4366.	3714.	-8525.	-7572.
	RY	-3126.	2651.	-6084.	5391.
	RZ	-7369.	-6245.	-14434.	-12808.
R7.1	RX	7051.	7357.	-9265.	-7360.
	RY	-5085.	5277.	-6640.	5279.
	RZ	-11982.	-12475.	-15710.	-12481.
R7.2	RX	8156.	6256.	-8157.	-8467.
	RY	-5864.	4501.	-5865.	6053.
	RZ	-13847.	-10614.	-13849.	-14342.
R7R1	RX	2901.	3209.	-5103.	-3201.
	RY	-2067.	2271.	-3604.	2265.
	RZ	-4849.	-5363.	-8582.	-5347.
R7R2	RX	4014.	2115.	-4001.	-4315.
	RY	-2847.	1503.	-2839.	3039.
	RZ	-6740.	-3497.	-6720.	-7234.
MS53	RX	11876.	10837.	-13691.	-12590.
	RY	-8678.	7892.	-9978.	9146.
	RZ	-20338.	-18550.	-23385.	-21500.
MS54	RX	11876.	10837.	-13691.	-12590.
	RY	-8678.	7892.	-9978.	9146.
	RZ	-20338.	-18550.	-23385.	-21500.
MS55	RX	11876.	10837.	-13691.	-12590.
	RY	-8678.	7892.	-9978.	9146.
	RZ	-20338.	-18550.	-23385.	-21500.

ENGEPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 24

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
MS11	RX	2153.	2265.	-2286.	-2264.
	RY	-1518.	1597.	-1612.	1597.
	RZ	-3625.	-3817.	-3852.	-3815.
MS12	RX	2316.	2090.	-2315.	-2224.
	RY	-1634.	1475.	-1634.	1567.
	RZ	-3904.	-3519.	-3902.	-3745.
MS21	RX	2214.	2101.	-2346.	-2233.
	RY	-1562.	1482.	-1655.	1574.
	RZ	-3731.	-3536.	-3956.	-3762.
MS22	RX	2214.	2101.	-2346.	-2233.
	RY	-1562.	1482.	-1655.	1574.
	RZ	-3731.	-3536.	-3956.	-3762.
MS33	RX	4853.	5035.	-5823.	-5412.
	RY	-3461.	3587.	-4148.	3854.
	RZ	-8262.	-8571.	-9910.	-9210.
MS34	RX	5597.	4582.	-5995.	-5530.
	RY	-3995.	3264.	-4277.	3935.
	RZ	-9535.	-7796.	-10210.	-9408.
MS35	RX	6352.	5939.	-7037.	-6599.
	RY	-4548.	4246.	-5034.	4714.
	RZ	-10832.	-10123.	-11995.	-11244.
M434	RX	9067.	8917.	-10597.	-9838.
	RY	-6563.	6441.	-7654.	7096.
	RZ	-15506.	-15241.	-18087.	-16795.
M435	RX	8068.	7334.	-9306.	-8539.
	RY	-5816.	5274.	-6699.	6132.
	RZ	-13786.	-12523.	-15879.	-14564.
M443	RX	9690.	8393.	-10654.	-9878.
	RY	-7017.	6060.	-7704.	7120.
	RZ	-16569.	-14345.	-18195.	-16856.
M444	RX	8068.	7334.	-9306.	-8539.
	RY	-5816.	5274.	-6699.	6132.
	RZ	-13786.	-12523.	-15879.	-14564.
M453	RX	9690.	8393.	-10654.	-9878.
	RY	-7017.	6060.	-7704.	7120.
	RZ	-16569.	-14345.	-18195.	-16856.
M454	RX	9067.	8917.	-10597.	-9838.
	RY	-6563.	6441.	-7654.	7096.
	RZ	-15506.	-15241.	-18087.	-16795.

ENGEPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 25

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

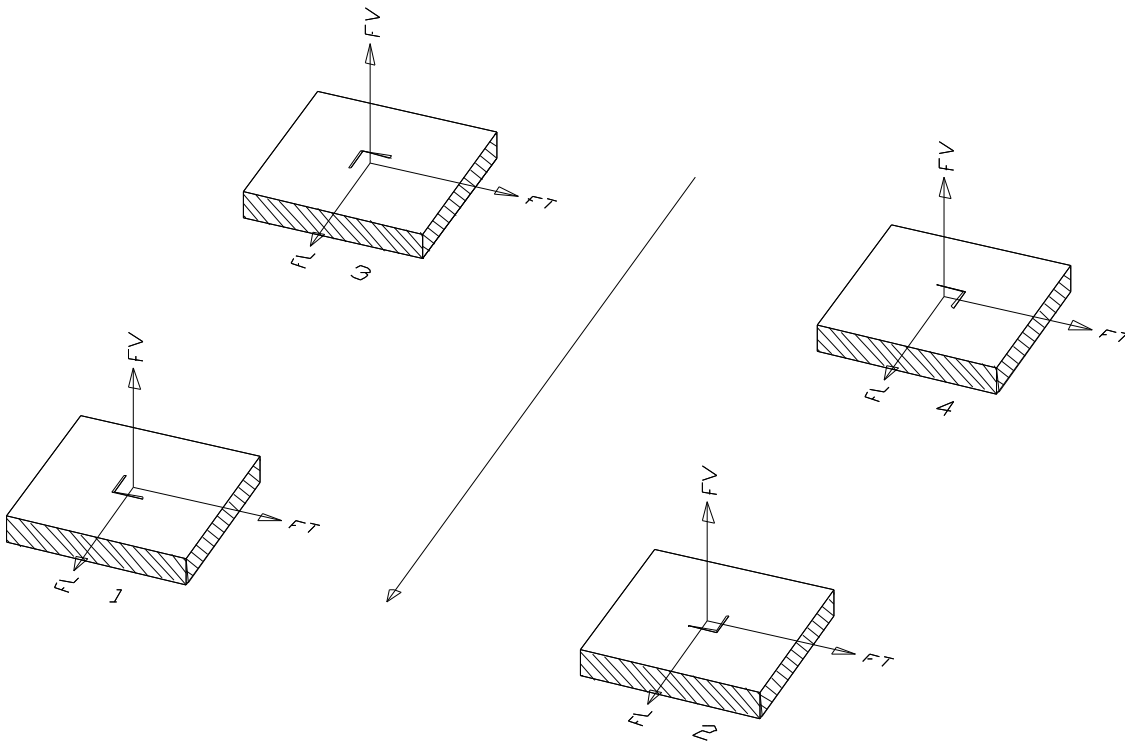
HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
V9	RX	11484.	4568.	-11484.	-4568.
	RY	-8401.	3192.	-8401.	3192.
	RZ	-19559.	-7692.	-19559.	-7693.
V9I	RX	4568.	11484.	-4568.	-11484.
	RY	-3192.	8401.	-3192.	8400.
	RZ	-7692.	-19559.	-7693.	-19559.
v9	RX	7656.	765.	-7656.	-765.
	RY	-5551.	481.	-5551.	481.
	RZ	-13002.	-1186.	-13002.	-1186.
v9I	RX	765.	7656.	-765.	-7656.
	RY	-481.	5551.	-481.	5551.
	RZ	-1186.	-13002.	-1186.	-13002.
V9 1	RX	10993.	4376.	-11647.	-4974.
	RY	-8050.	3070.	-8498.	3475.
	RZ	-18749.	-7388.	-19805.	-8361.
V9I 1	RX	4376.	10993.	-4974.	-11647.
	RY	-3070.	8050.	-3475.	8498.
	RZ	-7388.	-18749.	-8361.	-19805.
v10	RX	7128.	566.	-7809.	-1128.
	RY	-5177.	355.	-5642.	731.
	RZ	-12126.	-868.	-13235.	-1783.
v10I	RX	566.	7128.	-1128.	-7809.
	RY	-355.	5177.	-731.	5642.
	RZ	-868.	-12126.	-1783.	-13235.
V11	RX	10242.	4464.	-11412.	-5575.
	RY	-7493.	3154.	-8295.	3908.
	RZ	-17486.	-7561.	-19375.	-9370.
V11I	RX	4464.	10242.	-5575.	-11412.
	RY	-3154.	7493.	-3908.	8295.
	RZ	-7561.	-17486.	-9370.	-19375.
v11	RX	6307.	579.	-7496.	-1651.
	RY	-4579.	381.	-5390.	1101.
	RZ	-10739.	-910.	-12675.	-2660.
v11I	RX	579.	6307.	-1651.	-7496.
	RY	-381.	4579.	-1101.	5390.
	RZ	-910.	-10739.	-2660.	-12675.
V12	RX	9264.	4811.	-10919.	-6412.
	RY	-6765.	3423.	-7902.	4515.
	RZ	-15831.	-8179.	-18516.	-10795.

ENGEPRO	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001
Data : 10/5/2013		Página: 26

C.R. GONTIJO ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.

HIPOT.		ESTAI 1	ESTAI 2	ESTAI 3	ESTAI 4
V12I	RX	4811.	9264.	-6412.	-10919.
	RY	-3423.	6765.	-4515.	7902.
	RZ	-8179.	-15831.	-10795.	-18516.
v12	RX	5233.	820.	-6896.	-2381.
	RY	-3794.	567.	-4932.	1623.
	RZ	-8911.	-1336.	-11631.	-3898.
v12I	RX	820.	5233.	-2381.	-6896.
	RY	-567.	3794.	-1623.	4932.
	RZ	-1336.	-8911.	-3898.	-11631.
V13	RX	7266.	6476.	-9063.	-8259.
	RY	-5230.	4650.	-6511.	5918.
	RZ	-12347.	-10988.	-15388.	-14010.
V13I	RX	6476.	7266.	-8259.	-9063.
	RY	-4649.	5230.	-5918.	6511.
	RZ	-10988.	-12347.	-14010.	-15388.
v13	RX	3132.	2351.	-4915.	-4106.
	RY	-2222.	1664.	-3486.	2906.
	RZ	-5248.	-3909.	-8290.	-6906.
v13I	RX	2351.	3132.	-4106.	-4915.
	RY	-1664.	2222.	-2906.	3486.
	RZ	-3909.	-5248.	-6906.	-8290.
C14	RX	5920.	5222.	-12571.	-11668.
	RY	-4291.	3774.	-9027.	8359.
	RZ	-10078.	-8871.	-21309.	-19770.
C14I	RX	5222.	5920.	-11668.	-12571.
	RY	-3774.	4291.	-8359.	9027.
	RZ	-8871.	-10078.	-19770.	-21309.
c14	RX	3089.	2440.	-9731.	-8772.
	RY	-2216.	1745.	-6927.	6230.
	RZ	-5197.	-4077.	-16470.	-14838.
c14I	RX	2439.	3089.	-8772.	-9731.
	RY	-1745.	2216.	-6230.	6927.
	RZ	-4077.	-5197.	-14838.	-16470.

4.2.2 CARGAS NAS FUNDAÇÕES VERTICAIS - BLOCOS ISOLADOS



- FX (FL) - Horizontal longitudinal (positiva no sentido O-X)
- FY (FT) - Horizontal transversal (positiva no sentido O-Y)
- FZ (FV) - Vertical (positiva no sentido O-Z)

4.2.2.1 RESUMO DAS CARGAS MÁXIMAS DE TRAÇÃO

BLOCOS ISOLADOS - MÉTODO TRADICIONAL

HIP.	COMB.	FZ	FY	FX
W1I	O 0	27684.	-11939.	-16208.
W1I	A 0	27680.	-11957.	16212.

ENGEPRO Data : 10/5/2013	TORRE TIPO GBCR	N° : EGP1331-M7001 Página: 28
------------------------------------	------------------------	----------------------------------