

## **INDICE**

<b>1.0 ALCANCE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.0 DATOS GENERALES. ....</b>	<b>2</b>
2.1 Ubicación .....	2
2.2 Condiciones ambientales .....	2
<b>3.0 CODIGOS Y NORMAS .....</b>	<b>2</b>
<b>4.0 DEFINICION DE TIPOS DE ESTRUCTURAS.....</b>	<b>3</b>
<b>5.0 HIPOTESIS DE CARGA.....</b>	<b>4</b>
5.1 Criterios adoptados .....	4
5.2 Parámetros básicos.....	4
5.3 Procedimiento de cálculo .....	5

Anexo N° 1: Diagrama de cargas de estructuras de celosía simple terna

# MEMORIA DE CÁLCULO

## DIAGRAMA DE CARGA

### 1.0 ALCANCE

El presente documento presenta la metodología del cálculo de diagrama de carga para la Línea de transmisión 60 kV Huancayo Este - Parque Industrial.

### 2.0 DATOS GENERALES.

#### 2.1 Ubicación

La zona del proyecto está ubicado en el distrito del Tambo y Huancayo, provincia de Huancayo, departamento de Junín

#### 2.2 Condiciones ambientales

Temperatura ambiente media	:	15 °C
Temperatura ambiente mínima absoluta	:	5 °C
Temperatura ambiente máxima absoluta	:	25 °C
Velocidad del viento	:	104 km/h
Humedad relativa	:	77%
Contaminación ambiental	:	medio
Elevación sobre el nivel de mar	:	3860 msnm

### 3.0 CODIGOS Y NORMAS

Los reglamentos que deberán aplicarse para el proyecto y que deberán ser tomadas en cuenta por el Contratista serán:

- Código Nacional de Electricidad – Suministro, 2011.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844.
- Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento.
- IEEE 738 Standard for Calculating the Current-Temperature of Bare Overhead Conductors
- International Electrotechnical Commission (IEC).
- American Society for Testing and Materials (ASTM).

- Deutsche Industrie Normem (DIN).
- American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- American National Standards Institute (ANSI).
- American Standard Association (ASA).
- Rural Electrification Administration (REA Bulletin 62.1)

En caso de presentarse divergencia entre los códigos y normas locales y los mencionados anteriormente, se considerará la opción más exigente entre ambos.

#### 4.0 DEFINICION DE TIPOS DE ESTRUCTURAS

Los valores de vano viento y vano peso, longitudes usuales y máxima deflexión angular de las torres de la Línea fueron definidos del análisis del trazo de ruta.

La optimización de los parámetros de las torres fueron dados por los siguientes criterios: Los tipos de torres deben estar preparadas para todas las situaciones de cargas posibles encontradas a lo largo de la línea.

Cada tipo debería tener sus propias características seleccionadas de tal forma que siempre puedan usarse cerca a su máxima capacidad de carga.

Las estructuras a usarse serán de los siguientes tipos:

##### a) ESTRUCTURAS DE CELOSIA (TORRES), SIMPLE TERNA

- Estructura de suspensión tipo S para alineamiento con vano normal y ángulo de desvío topográfico desde  $0^\circ$  a  $3^\circ$ .
- Estructura de ángulo menor tipo A, para vano normal y ángulo de desvío topográfico  $> 0^\circ$  y  $\leq 30^\circ$ .
- Estructura de ángulo mayor tipo T, para vano normal y ángulo de desvío topográfico  $> 60^\circ$  y  $\leq 90^\circ$ .

La siguiente tabla muestra las características básicas de las torres:

#### PRESTACIÓN DE ESTRUCTURAS DE CELOSÍA SIMPLE TERNA

TIPO DE ESTRUCTURA	S	A	T
Función	Alineamiento y Ángulo Pequeño	Ángulo Menor	Anclaje y Angulo Mayor
Aislamiento	3 cadenas de suspensión	6 cadenas de anclaje + 1 cadenas de orientación	6 cadenas de anclaje + 1 aisladores tipo "line post" horizontal
Vano Viento (m)	350-200	500-340	430-350

Vano Gravante (m)	600	600	1000
Vano Máximo (m)	260	520	520
Angulo de Desvío (°)	0-3°	0-30°	33-90°

## 5.0 HIPOTESIS DE CARGA

### 5.1 Criterios adoptados

La acción del viento en los cables, aisladores y estructuras fueron determinados de acuerdo al Código Nacional de Suministro 2011.

Las hipótesis adoptadas para el cálculo de las estructuras es la siguiente:

Hipótesis de carga para estructuras de alineamiento:

Hipótesis I; presión transversal máxima del viento en el conductor, torre y aislador

Hipótesis II: rotura del cable de guarda, carga longitudinal del 100%

Hipótesis III, IV, y V; rotura de una de las fases del conductor activo, reducción de la carga longitudinal del conductor al 50%, debido a los efectos del balanceo de los aisladores y elasticidad de las estructuras.

Hipótesis IV: Condición de tendido

La hipótesis de carga para las estructuras angulares serán las mismas que para la estructura de alineamiento, excepto las hipótesis III, IV y V donde el 100% de la carga longitudinal de la rotura de una fase del conductor será considerado.

Hipótesis de carga para las estructuras de anclaje:

Hipótesis I; presión transversal máxima del viento en el conductor, torre y aislador

Hipótesis II: la carga longitudinal correspondiente a los 2/3 de todos los conductores de la estructura.

Hipótesis III: condición de tendido

Hipótesis de carga para la estructura terminal:

Hipótesis I; máxima tensión lateral de los conductores y cable de guarda y presión de viento transversal de los conductores, torres y aisladores

Hipótesis II: la carga longitudinal correspondiente a los 2/3 de todos los conductores de la estructura.

Hipótesis III: condición de tendido

### 5.2 Parámetros básicos

Data del Conductor AAAC 285 mm<sup>2</sup>.

-Tipo	AAAC
-Sección	240 mm <sup>2</sup>
-Diámetro	20,12 mm

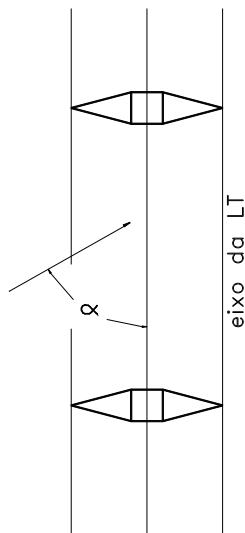
-Peso	0,70	kg/m
-UTS	6724	kN
-Coeficiente de dilatación térmica	23 x10-6	1/°C
-Resistencia a 20°C (dc)	0,1322	Ohm/km
-Módulo de elasticidad	6 194	Kg/mm2

Data del cable de Fibra Óptica OPGW 24 fibras

-Tipo	OPGW	
-Sección	82	mm2
-Diámetro	12.1	mm
-Peso	0.466	kg/m
-UTS	7400	kN
-Coeficiente de dilatación térmica	16 x10-6	1/°C
-Módulo de elasticidad	12504	kg/mm2

### 5.3 Procedimiento de cálculo

#### 5.3.1 Acción del viento en los conductores y cable de guarda



$$A_c = q_0 \cdot C_{xc} \cdot d \cdot \frac{L}{2} \cdot \sin^2 \alpha \quad , \quad \text{donde:}$$

$q_0$  - presión dinámica de referencia (kgf/m<sup>2</sup>)

$C_{xc}$  - coeficiente drag igual a 1,0

$\alpha$  - Ángulo de incidencia del viento.

L - vano (m)

Entonces:

$$A_c = 46,0.d. \frac{L}{2} . \text{sen}^2 \alpha \text{ (kgf)} \quad (\text{maximo viento})$$

$$A_c = 111,1.d. \frac{L}{2} . \text{sen}^2 \alpha \text{ (kgf)} \quad (\text{viento reducido})$$

### 5.3.2 Acción del viento en la cadena de aisladores

$$A_i = q_0.C_{xi}.S_i$$

Donde:

$q_0$  – presión del viento de referencia

$C_{xi}$ - coeficiente drag igual a 1,2

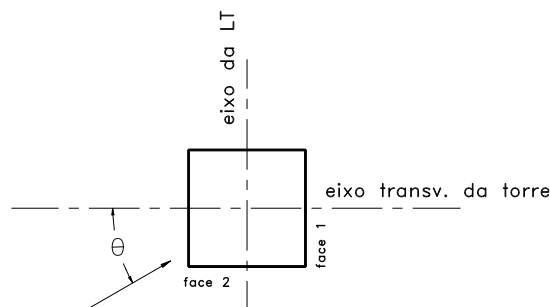
$S_i$  – área proyectada de la cadena

Desde abajo tenemos:

$$A_i = 46,0 \times 1,20 \times S_i = 55,2 \times S_i$$

$$A_i = 55,2 \times 20 \times 0,254 \times 0,146 \times 0,6 \cong 30 \text{ kgf (será adoptado el mismo valor viento máximo y reducido)}$$

### 5.3.3 Acción del viento en la estructura



$$A_t = q_0 . (1 + 0,2\text{sen}^2 2\theta)(S_{T1}.C_{XT1}.\cos^2 \theta + S_{T2}.C_{XT2}.\text{sen}^2 \theta) . FS$$

$$A_t = W \cdot (1 + 0,2 \sin^2 \theta) (S_{T1} \cdot C_{XT1} \cdot \cos^2 \theta + S_{T2} \cdot C_{XT2} \cdot \sin^2 \theta)$$

donde:

$q_0$  - presión dinámica (46,0 kgf/m<sup>2</sup> para máximo viento y 11,1 kgf/m<sup>2</sup> para viento reducido)

$\theta$  - Ángulo de incidencia del viento

$S_{T1}, S_{T2}$  - área neta del lado del Proyecto en un plano vertical ubicada en la dirección de los lados.

$C_{XT1}, C_{XT2}$  - coeficiente drag de los lados (podría ser adoptado  $C_{XT1}$  y  $C_{XT2}$  igual a 3,2)

$F_s$  - factor de sobrecarga por viento

$$W = q_0 \cdot F_s$$

#### 5.3.4 peso complementario

- cadena de Suspension - 120 kgf

- cadena de Retention - 160 kgf

### 5.3.5 factores de sobrecarga

	Torres Suspensión Grado C	Torres de Retención Grado B
Cargas Verticales	1,9	1,5
Carga Transversal del viento	2,2	2,5
Carga Tensión transversal del conductor	1,3	1,65
Carga Longitudinal	1,3	1,65



## ANEXO N° 1

Diagrama de cargas de estructuras de celosía de simple terna

Cargas de Estructura "S" con factor de sobrecarga															
HIPOTESIS		CABLE DE GUARDA			CONDUCTOR ACAR										VENTO
Nº	CONDICION	V1	T1	L1	V3	T3	L3	V4	T4	L4	V5	T5	L5	TEMPERATURA	
A	VIENTO MAXIMO TRANSVERSAL PV = 48,24 kg/m²	545	364	0	817	622	0	817	622	0	817	622	0	Transversal PV = 48.24 kg/m²	
B	VIENTO MAXIMO TRANSV. A 45° PV = 48,24 kg/m²	545	257	0	817	445	0	817	445	0	817	445	0	Transversal PV = 48.24 kg/m²	
C	MINIMA TEMPERATURA-HIELO PV = 0.00 kg/m²	693	85	0	1044	118	0	1044	118	0	1044	118	0	PV = 0.00 kg/m² Condición Mínima temperatura	
D	COMBINACION VIENTO-HIELO PV = 12.25 kg/m²	611	161	0	923	246	0	923	246	0	923	246	0	PV = 12.25 kg/m² Condición Viento reducido	
E	ROTURA CONDUCTOR FASE SUPERIOR	545	65	0	498	41	787	817	82	0	817	82	0	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS final	
F	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INTERMEDIA	545	65	0	817	82	0	498	41	787	817	82	0	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS final	
G	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INFERIOR	545	65	0	817	82	0	817	82	0	498	41	787	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS final	
H	ROTURA DE CABLE DE GUARDA OPGW	13	65	0	817	82	0	817	82	0	817	82	0	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS final	
J	MONTAJE CABLES DE GUARDA	1009	6	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS inicial	
K	MONTAJE DE CONDUCTORES	545	75	0	1292	5	275	1292	5	275	1292	5	275	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS inicial	

Cargas de Estructura "A" con factor de sobrecarga															
HIPOTESIS		CABLE DE GUARDA			CONDUCTORES ACAR										VENTO
Nº	CONDICION	V1	T1	L1	V3	T3	L3	V4	T4	L4	V5	T5	L5	TEMPERATURA	
A	VIENTO MAXIMO TRANSVERSAL PV = 48,24 kg/m²	449	1466	30	707	2175	27	707	2175	27	707	2175	27	Transversal PV = 48,24 kg/m²	
B	VIENTO MAXIMO TRANSV. A 45° PV = 48,24 kg/m²	-110	1466	30	-134	2152	27	-134	2152	27	-134	2152	27	Transversal PV = 48,24 kg/m²	
C	MINIMA TEMPERATURA-HIELO PV = 0.00 kg/m²	566	1265	44	886	1684	11	886	1684	11	886	1684	11	PV = 0.00 kg/m² Minimum temperatura	
D	COMBINACION VIENTO-HIELO PV = 12,25 kg/m²	449	1151	12	790	1567	8	790	1567	8	790	1567	8	PV = 12.25 kg/m² Combinacion viento hielo	
E	ROTURA CONDUCTOR FASE SUPERIOR	449	810	0	455	517	1929	707	1034	0	707	1034	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
F	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INTERMEDIA	449	810	0	707	1034	0	455	517	1929	707	1034	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
G	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INFERIOR	449	810	0	707	1034	0	707	1034	0	455	517	1929	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
H	ROTURA DE CABLE DE GUARDA OPGW	282	405	1564	1337	2067	0	1337	2067	0	1337	2067	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
J	MONTAJE CABLES DE GUARDA	1549	24	274	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition	
K	MONTAJE DE CONDUCTORES	449	945	0	1983	60	349	1983	60	349	1983	60	349	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition	

Cargas de Estructura "T" con factor de sobrecarga															
HIPOTESIS		CABLE DE GUARDA			CONDUCTORES ACAR										VENTO
Nº	CONDICION	V1	T1	L1	V3	T3	L3	V4	T4	L4	V5	T5	L5	TEMPERATURA	
A	VIENTO MAXIMO TRANSVERSAL PV = 48,24 kg/m²	729	3189	249	1127	4481	14	1127	4481	14	1127	4481	14	Transversal PV = 48,24 kg/m²	
B	VIENTO MAXIMO TRANSV. A 45° PV = 48,24 kg/m²	30	3189	249	77	4481	514	77	4481	514	77	4481	514	Transversal PV = 48,24 kg/m²	
C	MINIMA TEMPERATURA-HIELO PV = 0.00 kg/m²	924	3457	21	1425	4602	6	1425	4602	6	1425	4602	6	PV = 0.00 kg/m² Minimum temperature condition	
D	COMBINACION VIENTO-HIELO PV = 12.25 kg/m²	817	2968	100	1266	3947	207	1266	3947	207	1266	3947	207	PV = 12.25 kg/m² Reduced Wind Condition	
E	ROTURA CONDUCTOR FASE SUPERIOR	729	2212	0	707	1412	1412	1127	2824	0	1127	2824	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
F	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INTERMEDIA	729	2212	0	1127	2824	0	707	1412	1412	1127	2824	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
G	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INFERIOR	729	2212	0	1127	2824	0	1127	2824	0	707	1412	1412	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
H	ROTURA DE CABLE DE GUARDA OPGW	449	1106	1106	1127	2824	0	1127	2824	0	1127	2824	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
J	MONTAJE CABLES DE GUARDA	1759	129	274	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition	
K	MONTAJE DE CONDUCTORES	729	2581	0	2298	165	116	2298	165	116	2298	165	116	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition	

Cargas de Estructura "T" (como terminal) con factor de sobrecarga															
HIPOTESIS		CABLE DE GUARDA			CONDUCTORES A CAR										VENTO
Nº	CONDICION	V1	T1	L1	V3	T3	L3	V4	T4	L4	V5	T5	L5	TEMPERATURA	
A	VIENTO MAXIMO TRANSVERSAL PV = 48,24 kg/m²	135	261	104	155	312	134	155	312	134	155	312	134	Transversal PV = 48,24 kg/m²	
B	MINIMA TEMPERATURA-HIELO PV = 0.00 kg/m²	97	192	104	178	139	134	178	139	134	178	139	134	PV = 0.00 kg/m² Minimum temperature Condition	
C	COMBINACION VIENTO-HIELO PV = 12,25 kg/m²	89	216	1969	166	109	2780	166	109	2780	166	109	2780	PV = 12.25 kg/m² Condición Viento reducido	
D	CARGA LONGITUDINAL DE CONDUCTOR Y CABLE DE GUARDA UN LADO	93	68	0	124	87	1995	124	87	1995	124	87	1995	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition	
E	MONTAJE CABLES DE GUARDA	908	8	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition	
F	MONTAJE DE CONDUCTORES	135	159	0	1629	5	116	1629	5	116	1629	5	116	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition	

Cargas de Estructura "S" sin factor de sobrecarga															
HIPOTESIS		CABLE DE GUARDA			CONDUCTOR ACAR										VENTO
Nº	CONDICION	V1	T1	L1	V3	T3	L3	V4	T4	L4	V5	T5	L5	TEMPERATURA	
A	VIENTO MAXIMO TRANSVERSAL PV = 48,24 kg/m²	287	165	0	430	283	0	430	283	0	430	283	0	Transversal PV = 48.24 kg/m²	
B	VIENTO MAXIMO TRANSV. A 45° PV = 48,24 kg/m²	287	117	0	430	202	0	430	202	0	430	202	0	Transversal PV = 48.24 kg/m²	
C	MINIMA TEMPERATURA-HIELO PV = 0.00 kg/m²	365	65	0	549	91	0	549	91	0	549	91	0	PV = 0.00 kg/m² Condición Mínima temperatura	
D	COMBINACION VIENTO-HIELO PV = 12,25 kg/m²	322	100	0	486	147	0	486	147	0	486	147	0	PV = 12.25 kg/m² Condición Viento reducido	
E	ROTURA CONDUCTOR FASE SUPERIOR	287	50	0	262	32	787	430	63	0	430	63	0	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS final	
F	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INTERMEDIA	287	50	0	430	63	0	262	32	787	430	63	0	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS final	
G	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INFERIOR	287	50	0	430	63	0	430	63	0	262	32	787	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS final	
H	ROTURA DE CABLE DE GUARDA OPGW	7	50	0	430	63	0	430	63	0	430	63	0	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS final	
J	MONTAJE CABLES DE GUARDA	531	4	166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS inicial	
K	MONTAJE DE CONDUCTORES	287	58	0	680	4	212	680	4	212	680	4	212	PV = 0.00 kg/m² Condición EDS inicial	

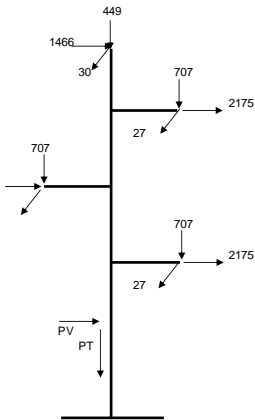
Cargas de Estructura "A" sin factor de sobrecarga																
HIPOTESIS		CABLE DE GUARDA			CONDUCTORES A CAR										VENTO	
Nº	CONDICION	V1	T1	L1	V3	T3	L3	V4	T4	L4	V5	T5	L5	TEMPERATURA		
A	VIENTO MAXIMO TRANSVERSAL PV = 48,24 kg/m²	300	811	18	471	1180	16	471	1180	16	471	1180	16	Transversal PV = 48,24 kg/m²		
B	VIENTO MAXIMO TRANSV. A 45° PV = 48,24 kg/m²	-73	811	18	-89	1171	16	-89	1171	16	-89	1171	16	Transversal PV = 48,24 kg/m²		
C	MINIMA TEMPERATURA-HIELO PV = 0.00 kg/m²	378	767	27	590	1021	7	590	1021	7	590	1021	7	PV = 0.00 kg/m² Minimum temperatura		
D	COMBINACION VIENTO-HIELO PV = 12,25 kg/m²	300	679	7	527	915	5	527	915	5	527	915	5	PV = 12.25 kg/m² Combinacion viento hielo		
E	ROTURA CONDUCTOR FASE SUPERIOR	300	491	0	303	313	1169	471	627	0	471	627	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition		
F	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INTERMEDIA	300	491	0	471	627	0	303	313	1169	471	627	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition		
G	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INFERIOR	300	491	0	471	627	0	471	627	0	303	313	1169	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition		
H	ROTURA DE CABLE DE GUARDA OPGW	188	245	948	891	1253	0	891	1253	0	891	1253	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition		
J	MONTAJE CABLES DE GUARDA	1033	14	166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition		
K	MONTAJE DE CONDUCTORES	300	572	0	1322	37	212	1322	37	212	1322	37	212	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition		

Cargas de Estructura "T" sin factor de sobrecarga																
HIPOTESIS		CABLE DE GUARDA			CONDUCTORES A CAR										VENTO	
Nº	CONDICION	V1	T1	L1	V3	T3	L3	V4	T4	L4	V5	T5	L5	TEMPERATURA		
A	VIENTO MAXIMO TRANSVERSAL PV = 48,24 kg/m²	486	1890	151	751	2641	8	751	2641	8	751	2641	8	Transversal PV = 48,24 kg/m²		
B	VIENTO MAXIMO TRANSV. A 45° PV = 48,24 kg/m²	20	1890	151	51	2641	312	51	2641	312	51	2641	312	Transversal PV = 48,24 kg/m²		
C	MINIMA TEMPERATURA-HIELO PV = 0.00 kg/m²	616	2095	13	950	2789	3	950	2789	3	950	2789	3	PV = 0.00 kg/m² Minimum temperature condition		
D	COMBINACION VIENTO-HIELO PV = 12,25 kg/m²	545	1783	61	844	2367	125	844	2367	125	844	2367	125	PV = 12.25 kg/m² Reduced Wind Condition		
E	ROTURA CONDUCTOR FASE SUPERIOR	486	1341	0	471	856	856	751	1712	0	751	1712	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition		
F	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INTERMEDIA	486	1341	0	751	1712	0	471	856	856	751	1712	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition		
G	ROTURA DE CONDUCTOR FASE INFERIOR	486	1341	0	751	1712	0	751	1712	0	471	856	856	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition		
H	ROTURA DE CABLE DE GUARDA OPGW	300	670	670	751	1712	0	751	1712	0	751	1712	0	PV = 0.00 kg/m² Final EDS Condition		
J	MONTAJE CABLES DE GUARDA	1172	78	166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition		
K	MONTAJE DE CONDUCTORES	486	1564	0	1532	100	71	1532	100	71	1532	100	71	PV = 0.00 kg/m² Initial EDS Condition		

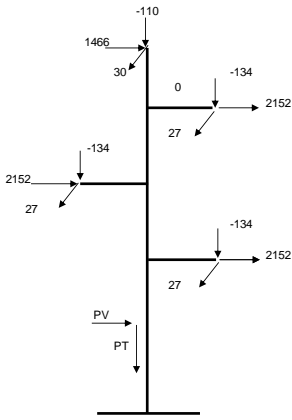
DIAGRAMAS DE CARGA ESTRUCTURA  
TORRE TIPO A

Diagrama de carga de estructuras con factor de sobrecarga

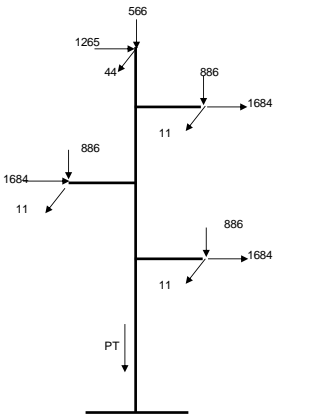
Torre tpo A



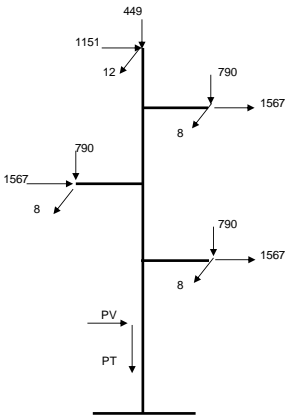
HYPOTHESIS NORMAL A : TRANSVERSAL WIND  
Tower as angle



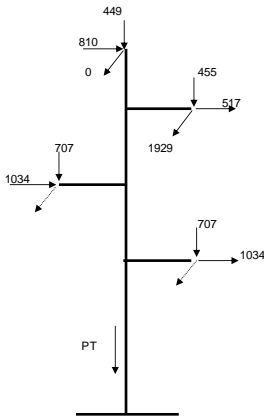
HYPOTHESIS NORMAL B : UPLIFT  
Tower as angle



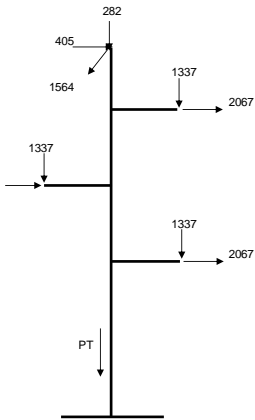
HYPOTHESIS NORMAL C : MINIMUM TEMPERATURE  
Tower as angle



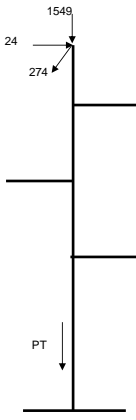
HYPOTHESIS NORMAL D : REDUCED WIND  
Tower as angle



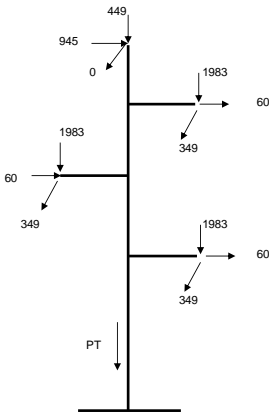
HIPOTESIS ROTURA E, F, G : CONDUCTOR  
Torre como angulo



HYPOTHESIS BROKEN H, I : OPGW GUARD CABLE  
Tower as angle



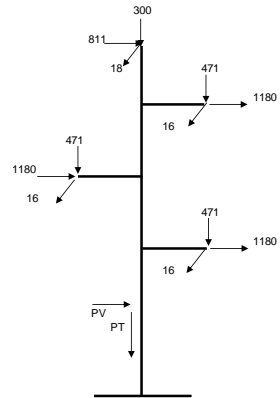
HYPOTHESIS J : ASSEMBLING GUARD CABLE  
Tower as angle



HYPOTHESIS K: CONDUCTORS ASSEMBLING  
Tower as angle

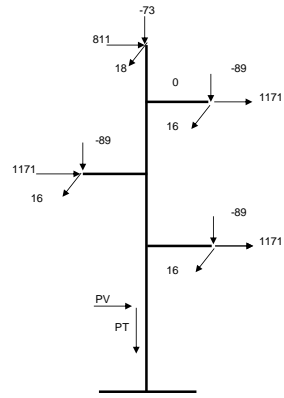
# Diagrama de carga de estructuras sin factor de sobrecarga

## Torre tpo A



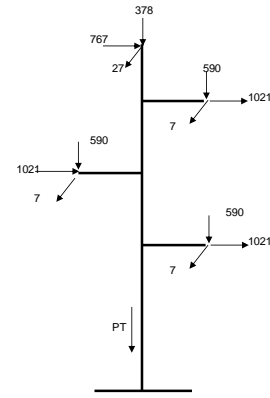
HYPOTHESIS NORMAL A : TRANSVERSAL WIND

Tower as angle



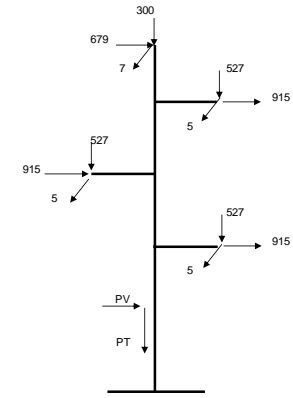
HYPOTHESIS NORMAL B : UPLIFT

Tower as angle



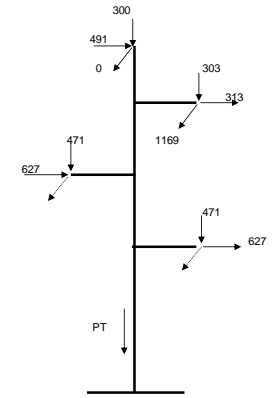
HYPOTHESIS NORMAL C : MINIMUM TEMPERATURE

Tower as angle



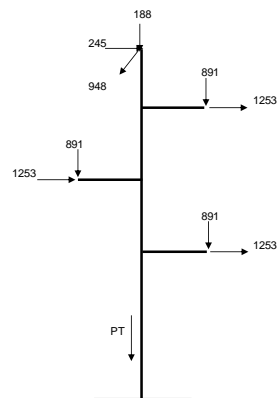
HYPOTHESIS NORMAL D : REDUCED WIND

Tower as angle



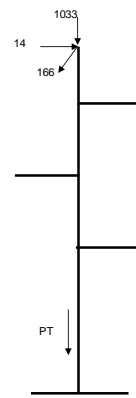
HIPOTESIS RÓTURA E, F, G : CONDUCTOR

Torre como angulo



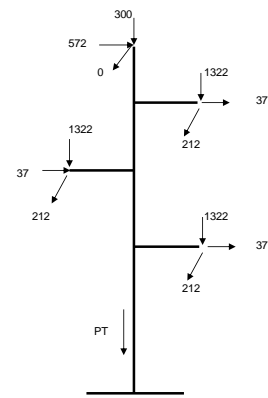
HYPOTHESIS BROKEN H, I : OPGW GUARD CABLE

Tower as angle



HYPOTHESIS J : ASSEMBLING GUARD CABLE

Tower as angle



HYPOTHESIS K: CONDUCTORS ASSEMBLING

Tower as angle