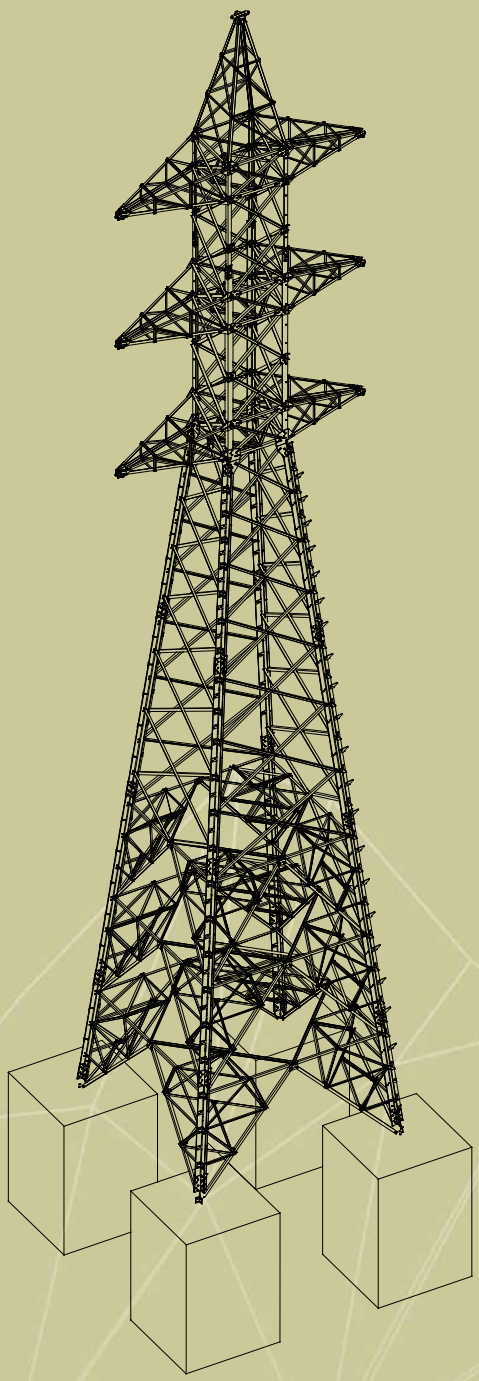
Andel

SERIE EVEREST

APOYOS NORMALIZADOS PARA **LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN**



1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Especialmente diseñada para líneas de 132 y 220 kV esta gama consta de un apoyo cuyo esfuerzo de referencia es de 55000 daN y que permite su utilización en apoyos de cualquier función en la línea, principalmente en funciones de grandes ángulos y fines de línea. Esta serie se ha diseñado para cimentaciones independientes en las cuatro patas de la torre y con unas alturas útiles que van desde los 15 a los 27m.

Estos apoyos están fabricados con perfiles angulares de acero galvanizado en caliente y presentan sección cuadrada con cabeza prismática con celosía doble e igual para las cuatro caras. El fuste es troncopiramidal también con celosía doble pero alternada en los montantes y los montantes están formados por doble perfil angular. Las torres son totalmente atornilladas.

2. GAMA ESFUERZOS

Esta serie, en función de su resistencia mecánica, consta de un apoyo. En la tabla siguiente se muestran unos valores de esfuerzos representativos.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	Coef. Seg.:	
	140	120	60	0	0	0	0	Viento (km/h):	
TIPO DE APOYO	**ESFUERZO ÚTIL TOTAL HORIZONTAL (daN)**							**ESFUERZO VERTICAL (daN)**	
								1ª HIP.	**2ª, 3ª Y 4ª HIP**
EV.55000	50880	52140	55140	55740	71100	11000	18200	5000	5000

(1) a (5) Esfuerzo útil total que soporta el apoyo a 5,6m por encima de la cruceta inferior.
(6): Esfuerzo máximo de torsión por rotura del conductor de fase que soporta el apoyo aplicado con un brazo de 5,5 m (en cualquier nivel de crucetas).
(7): Esfuerzo máximo por rotura del cable de protección que soporta el apoyo aplicado en la posición de amarre de la cúpula de altura 7,2 m sobre la cruceta superior de una cabeza de b=5,6 m.

-Todo se realiza con la velocidad del viento y coeficiente de seguridad indicado.

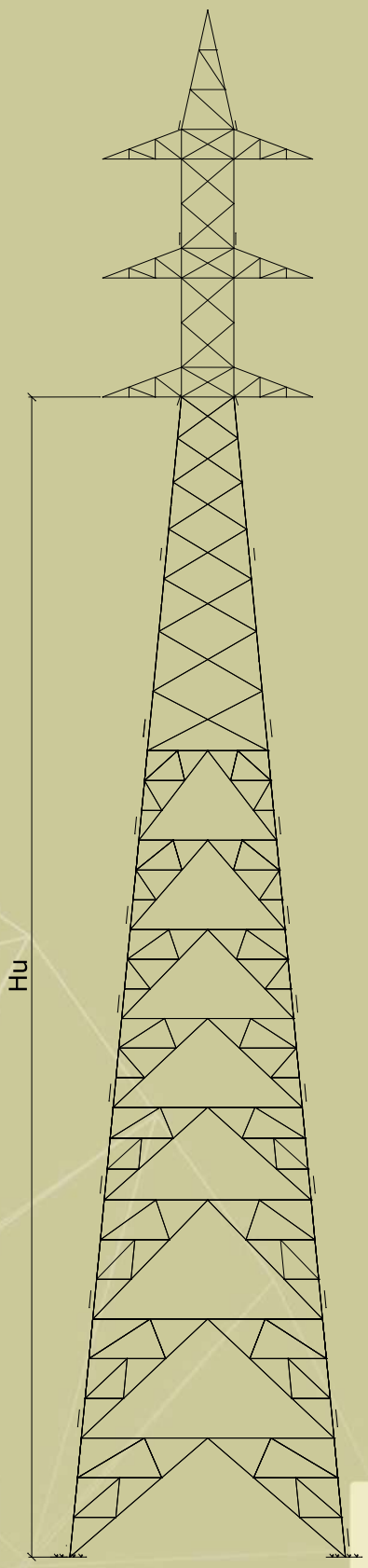
Para una correcta elección de la resistencia mecánica del apoyo, capaz de soportar un determinado árbol de cargas, se debe consultar el apartado 6.

3. GEOMETRIA Y DATOS DEL FUSTE

El apoyo lo componen el fuste más el armado. El ancho del fuste en la parte superior es de 1,75 metros. En la figura se muestra la geometría y la disposición de tramos.

En la tabla se recogen estas alturas normalizadas para los distintos apoyos de la serie y otros datos de interés como la altura útil (Hu) desde la cruceta inferior hasta el suelo y el peso total del fuste galvanizado y con tornillería.

ALTURA REF. (m)	Hu (m)	PESO FUSTE (kg)
		EV.55000
15	15	7685
18	18	9155
21	21	10906
24	24	12680
27	27	14804

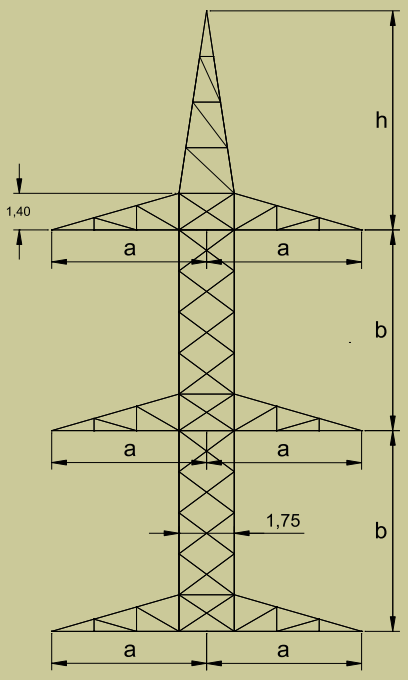


4. ARMADOS

A continuación, se indican las dimensiones principales de los armados normalizados.

En las tablas siguientes se incluyen sus dimensiones y pesos. En los pesos está incluidos: el tramo recto, las crucetas y la cúpula de tierra. Bajo consulta se pueden atender otras dimensiones distintas a estos armados.

Designamos con la letra S los armados de simple circuito tipo tresbolillo, y con la letra D los armados doble circuito, ambas designaciones sería con cúpula de tierra. En caso de carecer de la cúpula de tierra se añadiría una T en la denominación, quedando ST o DT.



DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			PESO ARMADOS (kg)
	b (m)	a (m)	h (m)	EV.55000
D.56.46	5,6	4,6	7,2	6498
D.56.55	5,6	5,5	8,6	7300
D.56.59	5,6	5,9	8,6	7706
D.70.46	7,0	4,6	7,2	7723
D.70.55	7,0	5,5	8,6	8525
D.70.59	7,0	5,9	8,6	8931

Para la obtención de los armados ST y DT hay que restar a los pesos indicados en la tabla anterior la cúpula correspondiente:

h (m)	PESO CÚPULAS (kg)
	EV.55000
7,20	534
8,60	640

5. DESIGNACIÓN

La designación de los apoyos se realiza de acuerdo a la siguiente secuencia:

Tipo apoyo-Altura de referencia-Designación del armado

Ejemplo: EV.55000-18-D.56.46

6. ÁRBOLES DE CARGA (RESISTENCIA MECÁNICA)

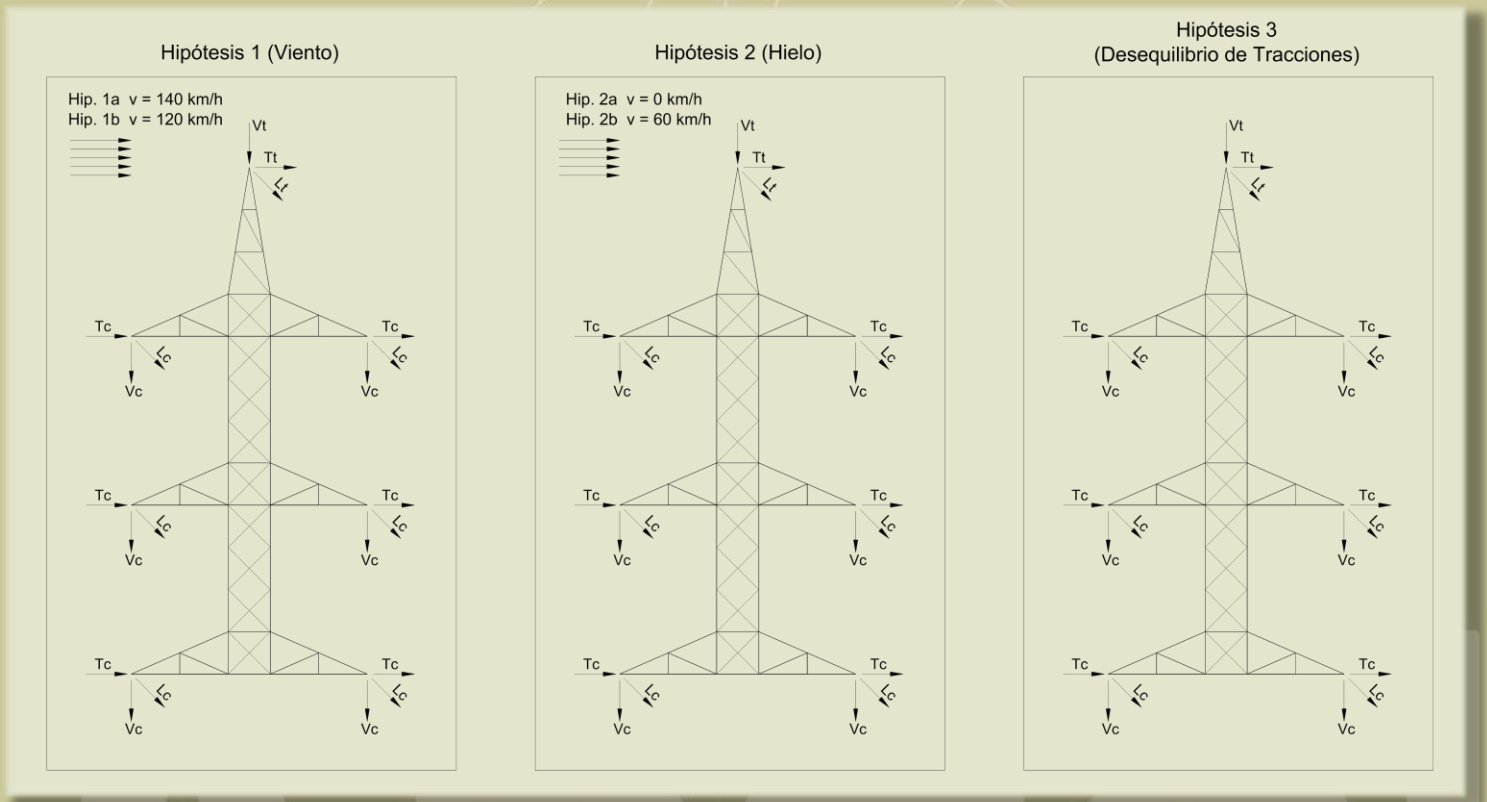
En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en crucetas y cúpula de tierra para las distintas torres de esta serie, en las hipótesis reglamentarias.

Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,5 o de 1,2 dependiendo de la hipótesis y son valores que soportaría cualquier tipo de armado expuesto en el apartado 4.

Se pueden encontrar arboles de carga para apoyos con cable de tierra y sin cable de tierra, y en la mayoría de los casos para diferentes relaciones de esfuerzos conductor-tierra (parámetro R). Este parámetro es la relación entre los esfuerzos horizontales soportados por la cúpula de tierra y crucetas: R= Ht/Hc.

Para cada una de las hipótesis se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula. En caso de requerir un esfuerzo específico se pueden consultar los gráficos de utilización de cada apoyo adjuntas en el ANEXO 1 de esta serie.

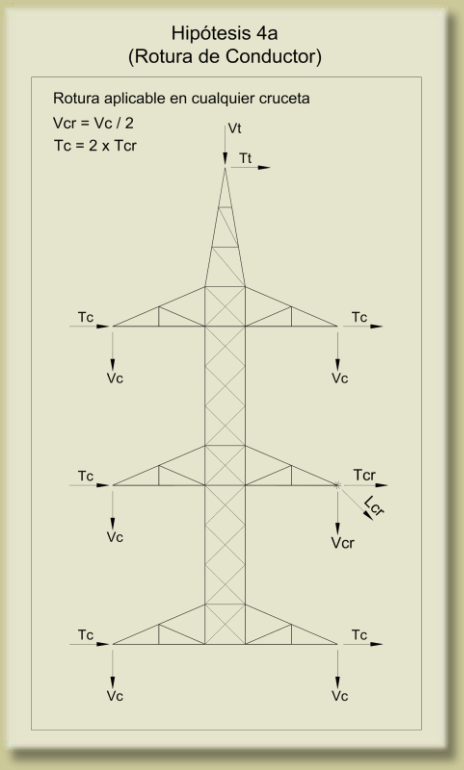
HIPÓTESIS 1, 2 Y 3 PARA ARMADOS DE DOBLE CIRCUITO:



HIPÓTESIS 1, 2 Y 3. ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			EV.55000									
			b=5,6 m					b=7 m				
			F=ΣH	Lc	Tc	Lt	Tt	F=ΣH	Lc	Tc	Lt	Lt
Hipótesis 1ª Viento 140km/h	Vc=5000 Vt=5000	R=0	F=50880	0	8480	0	0	F=47820	0	7970	0	0
			F=48780	2618	5512	0	0	F=46602	2587	5181	0	0
			F=46680	5236	2544	0	0	F=45384	5173	2391	0	0
			F=44880	7480	0	0	0	F=44340	7390	0	0	0
		R=0,7	F=42612	0	6360	0	4452	F=41138	0	6140	0	4298
			F=43034	2289	4134	1602	2894	F=41513	2205	3991	1544	2794
			F=43456	4578	1908	3205	1336	F=41888	4410	1842	3087	1289
			F=43818	6540	0	4578	0	F=42210	6300	0	4410	0
		R=1	F=39550	0	5650	0	5650	F=38500	0	5500	0	5500
			F=39918	2030	3673	2030	3673	F=38745	1960	3575	1960	3575
			F=40285	4060	1695	4060	1695	F=38990	3920	1650	3920	1650
			F=40600	5800	0	5800	0	F=39200	5600	0	5600	0
Hipótesis 1ª Viento 120km/h	Vc=5000 Vt=5000	R=0	F=52140	0	8690	0	0	F=49320	0	8220	0	0
			F=49599	2618	5649	0	0	F=47493	2573	5343	0	0
			F=47058	5236	2607	0	0	F=45666	5145	2466	0	0
			F=44880	7480	0	0	0	F=44100	7350	0	0	0
		R=0,7	F=43416	0	6480	0	4536	F=42210	0	6300	0	4410
			F=43838	2331	4212	1632	2948	F=42491	2247	4095	1573	2867
			F=44260	4662	1944	3263	1361	F=42773	4494	1890	3146	1323
			F=44622	6660	0	4662	0	F=43014	6420	0	4494	0
		R=1	F=40250	0	5750	0	5750	F=39200	0	5600	0	5600
			F=40618	2065	3738	2065	3738	F=39470	1999	3640	1999	3640
			F=40985	4130	1725	4130	1725	F=39739	3997	1680	3997	1680
			F=41300	5900	0	5900	0	F=39970	5710	0	5710	0
Hipótesis 2ª Hielo	Vc=5000 Vt=5000	R=0	F=55740	0	9290	0	0	F=53400	0	8900	0	0
			F=51645	2569	6039	0	0	F=49935	2538	5785	0	0
			F=47550	5138	2787	0	0	F=46470	5075	2670	0	0
			F=44040	7340	0	0	0	F=43500	7250	0	0	0
		R=0,7	F=45962	0	6860	0	4802	F=44220	0	6600	0	4620
			F=46384	2464	4459	1725	3121	F=44642	2373	4290	1661	3003
			F=46806	4928	2058	3450	1441	F=45064	4746	1980	3322	1386
			F=47168	7040	0	4928	0	F=45426	6780	0	4746	0
		R=1	F=42420	0	6060	0	6060	F=41580	0	5940	0	5940
			F=42861	2184	3939	2184	3939	F=41874	2121	3861	2121	3861
			F=43302	4368	1818	4368	1818	F=42168	4242	1782	4242	1782
			F=43680	6240	0	6240	0	F=42420	6060	0	6060	0
Hipótesis 2ª Hielo + viento 60km/h	Vc=5000 Vt=5000	R=0	F=55140	0	9190	0	0	F=52200	0	8700	0	0
			F=51255	2569	5974	0	0	F=49155	2538	5655	0	0
			F=47370	5138	2757	0	0	F=46110	5075	2610	0	0
			F=44040	7340	0	0	0	F=43500	7250	0	0	0
		R=0,7	F=45292	0	6760	0	4732	F=43885	0	6550	0	4585
			F=45738	2433	4394	1703	3076	F=44260	2349	4258	1644	2980
			F=46183	4865	2028	3406	1420	F=44635	4697	1965	3288	1376
			F=46565	6950	0	4865	0	F=44957	6710	0	4697	0
		R=1	F=41650	0	5950	0	5950	F=40950	0	5850	0	5850
			F=42067	2142	3868	2142	3868	F=41195	2083	3803	2083	3803
			F=42483	4284	1785	4284	1785	F=41440	4165	1755	4165	1755
			F=42840	6120	0	6120	0	F=41650	5950	0	5950	0
Hipótesis 3ª Desequilibrio de tracciones	Vc=5000 Vt=5000	R=0	F=71100	0	11850	0	0	F=67920	0	11320	0	0
			F=71100	4148	7703	0	0	F=67920	3962	7358	0	0
			F=71100	8295	3555	0	0	F=67920	7924	3396	0	0
			F=71100	11850	0	0	0	F=67920	11320	0	0	0
		R=0,7	F=58960	0	8800	0	6160	F=56950	0	8500	0	5950
			F=59546	3168	5720	2217	4004	F=57419	3045	5525	2132	3868
			F=60133	6335	2640	4435	1848	F=57888	6090	2550	4263	1785
			F=60635	9050	0	6335	0	F=58290	8700	0	6090	0
		R=1	F=54390	0	7770	0	7770	F=53200	0	7600	0	7600
			F=54807	2779	5051	2779	5051	F=53568	2713	4940	2713	4940
			F=55223	5558	2331	5558	2331	F=53935	5425	2280	5425	2280
			F=55580	7940	0	7940	0	F=54250	7750	0	7750	0

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR):



En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en crucetas para la hipótesis 4, rotura de conductor de fase.

Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,2 y son valores que soportaría cualquier nivel de cruceta.

Se pueden encontrar arboles de carga para apoyos con cable de tierra y sin cable de tierra, y en la mayoría de los casos para diferentes relaciones de esfuerzos conductor-tierra (parámetro R). Este parámetro es la relación entre los esfuerzos horizontales soportados por la cúpula de tierra y crucetas: R= Ht/Hc.

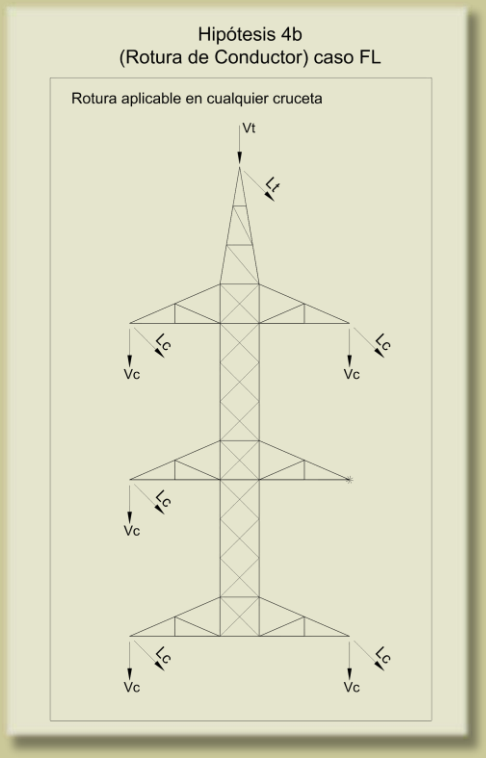
Los valores que se muestran en las tablas son valores para la fase rota, para saber el valor de la fase sana basta con hacer unos simples cálculos que vienen expuestos en las imágenes anteriores.

Se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula.

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR). ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			EV.55000								
			a=4,6 m			a=5,5 m			a=5,9 m		
			Lcr	Tcr	Tt	Lcr	Tcr	Tt	Lcr	Tcr	Tt
b=5,6m	Vc=5000 Vt=5000	R=0	12600	1000	0	11000	1000	0	10200	1000	0
			10519	1844	0	9219	1844	0	8569	1844	0
			7744	2969	0	6844	2969	0	6394	2969	0
		R=0,7	12600	1000	1400	11000	1000	1400	10200	1000	1400
			10519	1563	2188	9219	1563	2188	8569	1563	2188
			7744	2313	3238	6844	2313	3238	6394	2313	3238
		R=1	12600	800	1600	11000	800	1600	10200	800	1600
			10519	1306	2613	9219	1306	2613	8569	1306	2613
			7744	1981	3963	6844	1981	3963	6394	1981	3963
b=7m	Vc=5000 Vt=5000	R=0	12600	1100	0	11000	1100	0	10200	1100	0
			10519	1888	0	9219	1888	0	8569	1888	0
			7744	2938	0	6844	2938	0	6394	2938	0
		R=0,7	12600	1100	1540	11000	1100	1540	10200	1100	1540
			10519	1606	2249	9219	1606	2249	8569	1606	2249
			7744	2281	3194	6844	2281	3194	6394	2281	3194
		R=1	12600	1100	2200	11000	1100	2200	10200	1100	2200
			10519	1513	3025	9219	1513	3025	8569	1513	3025
			7744	2063	4125	6844	2063	4125	6394	2063	4125

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR) EN CASO DE PRINCIPIO / FIN DE LÍNEA:



En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en crucetas para la hipótesis 4, rotura de conductor de fase en caso de principio/fin de línea.

Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,2 y son valores que soportaría cualquier nivel de cruceta.

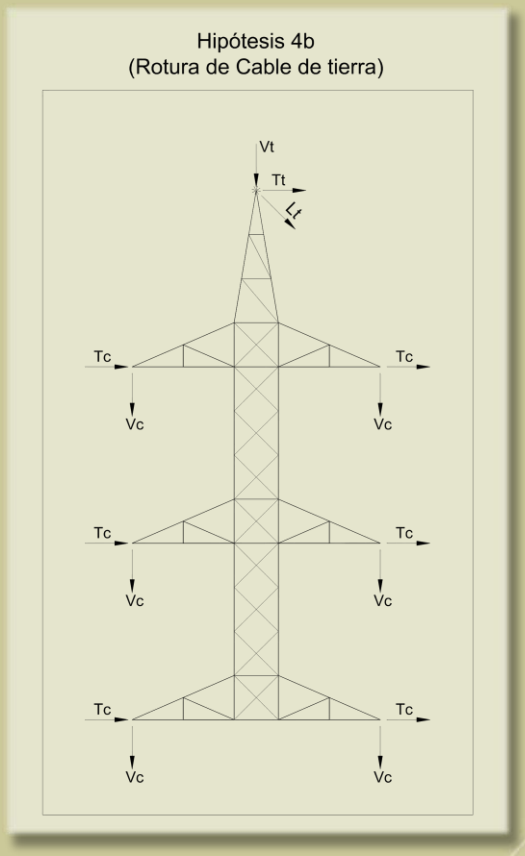
Se pueden encontrar arboles de carga para apoyos con cable de tierra y sin cable de tierra, y en la mayoría de los casos para diferentes relaciones de esfuerzos conductor-tierra (parámetro R). Este parámetro es la relación entre los esfuerzos horizontales soportados por la cúpula de tierra y crucetas: R= Ht/Hc.

Los valores que se muestran en las tablas son valores para las fases sanas, ya que en este caso el valor de la fase rota es 0. Se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula para mayor facilidad a la hora de comprobar los esfuerzos.

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR). EN CASO DE PRINCIPIO / FIN DE LÍNEA. ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			EV.55000											
			a=4,6 m				a=5,5 m				a=5,9 m			
			Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt
b=5,6m	Vc=5000 Vt=5000	R=0	8640	0	0	0	7900	0	0	0	7620	0	0	0
			7344	1875	0	0	6715	1875	0	0	6477	1860	0	0
			5616	4375	0	0	5135	4375	0	0	4953	4340	0	0
		R=0,7	8300	0	5810	0	7700	0	5390	0	7480	0	5236	0
			7055	1332	4939	932	6545	1302	4582	911	6358	1302	4451	911
			5395	3108	3777	2176	5005	3038	3504	2127	4862	3038	3403	2127
		R=1	7900	0	7900	0	7340	0	7340	0	7150	0	7150	0
			6715	1188	6715	1188	6239	1155	6239	1155	6078	1148	6078	1148
			5135	2772	5135	2772	4771	2695	4771	2695	4648	2678	4648	2678
b=7m	Vc=5000 Vt=5000	R=0	9360	0	0	0	8600	0	0	0	8120	0	0	0
			7956	1755	0	0	7310	1748	0	0	6902	1748	0	0
			6084	4095	0	0	5590	4078	0	0	5278	4078	0	0
		R=0,7	8540	0	5978	0	7660	0	5362	0	7450	0	5215	0
			7259	1122	5081	785	6511	1254	4558	878	6333	1254	4433	878
			5551	2618	3886	1833	4979	2926	3485	2048	4843	2926	3390	2048
		R=1	7220	0	7220	0	6080	0	6080	0	5650	0	5650	0
			6137	1148	6137	1148	5168	1119	5168	1119	4803	1119	4803	1119
			4693	2678	4693	2678	3952	2611	3952	2611	3673	2611	3673	2611

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CABLE DE TIERRA):



En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en cúpula para la hipótesis 4, rotura de conductor de tierra.

Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,2 y son valores que soportaría la cúpula de tierra.

Se pueden encontrar arboles de carga para diferentes relaciones de esfuerzos conductor-tierra (parámetro R). Este parámetro es la relación entre los esfuerzos horizontales soportados por la cúpula de tierra y crucetas: R= Ht/Hc.

Se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula. En caso de requerir un esfuerzo específico se pueden consultar los gráficos de utilización de cada apoyo adjuntas en el ANEXO 1 de esta serie.

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CABLE DE TIERRA). ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			EV.55000					
			h=7,2 m			h=8,6 m		
			Lt	Tt	Tc	Lt	Tt	Tc
b=5,6m	Vc=5000 Vt=5000	R=0,7	18200	0	0	15000	0	0
			14560	1272	1817	12000	1236	1766
			10920	2544	3634	9000	2472	3531
		R=1	18200	0	0	15000	0	0
			14560	1616	1616	12000	1568	1568
			10920	3232	3232	9000	3136	3136
b=7m	Vc=5000 Vt=5000	R=0,7	17400	0	0	15000	0	0
			13920	1224	1749	12000	1200	1714
			10440	2448	3497	9000	2400	3429
		R=1	17400	0	0	15000	0	0
			13920	1560	1560	12000	1534	1534
			10440	3120	3120	9000	3068	3068

7. CIMENTACIONES

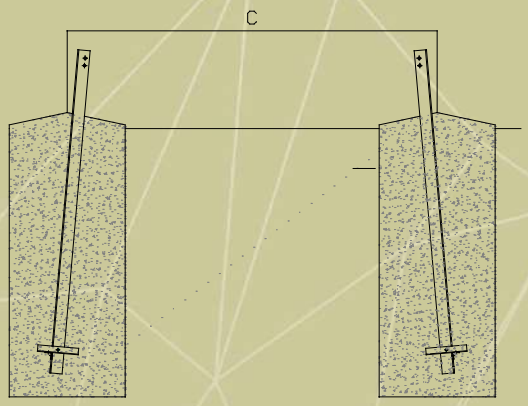
Las cimentaciones para esta serie están constituidas por macizos independientes y se han calculado para tres tipos de terreno de las siguientes características:

- Terreno flojo: σ = 2,0 kg/cm², α : 20º
- Terreno medio: σ = 3,0 kg/cm², α : 30º
- Terreno fuerte: σ = 4,0 kg/cm², α : 35º

Se han previsto tres tipos de geometría de cimentación: cuadrada recta; cuadrada con cueva y circular con cueva. En las siguientes tablas, ordenadas por geometría y tipo de terreno, se muestras sus dimensiones para los distintos esfuerzos y alturas de los apoyos de esta serie.

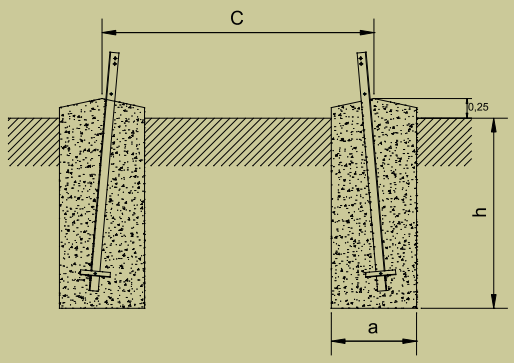
Las distancias entre macizos para las distintas alturas son las siguientes, expresadas en metros:

	DISTANCIA ENTRE MACIZOS "C" (m)				
	15	18	21	24	27
EV.55000	4,60	5,17	5,74	6,31	6,91



CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CUADRADA RECTA.

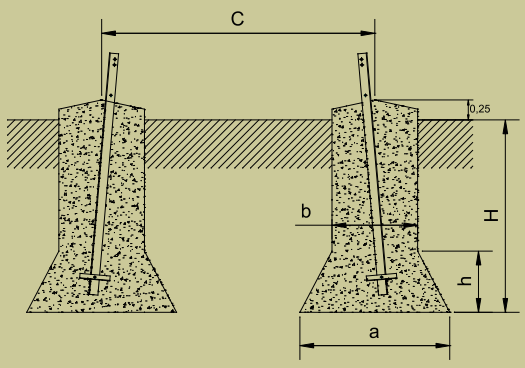
		EV.55000		
H.Ref	FUSTE	σ = 2,0 kg/cm², α : 20°	σ = 3,0 kg/cm², α : 30°	σ = 4,0 kg/cm², α : 35°
15	a	3,88	2,89	2,38
	h	3,78	4,04	4,09
	Ve	56,99	33,77	23,23
	Vh	57,11	33,89	23,35
	Hu	15,00	15,00	15,00
18	a	3,91	2,92	2,41
	h	3,72	3,99	4,04
	Ve	56,97	34,01	23,47
	Vh	57,10	34,14	23,60
	Hu	18,00	18,00	18,00
21	a	3,94	2,94	2,43
	h	3,68	3,95	4,00
	Ve	57,11	34,19	23,64
	Vh	57,23	34,32	23,77
	Hu	21,00	21,00	21,00
24	a	3,96	2,96	2,45
	h	3,66	3,91	3,96
	Ve	57,52	34,39	23,79
	Vh	57,64	34,51	23,91
	Hu	24,00	24,00	24,00
27	a	3,98	2,98	2,46
	h	3,65	3,89	3,93
	Ve	57,92	34,44	23,80
	Vh	58,05	34,56	23,93
	Hu	27,00	27,00	27,00



a = Lado de la excavación (m)
h = Profundidad de la excavación (m)
V_e = Volumen de excavación por pata (m^3)
V_h = Volumen de hormigonado por pata (m^3)
H.Ref = Altura de referencia (m)

CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA.

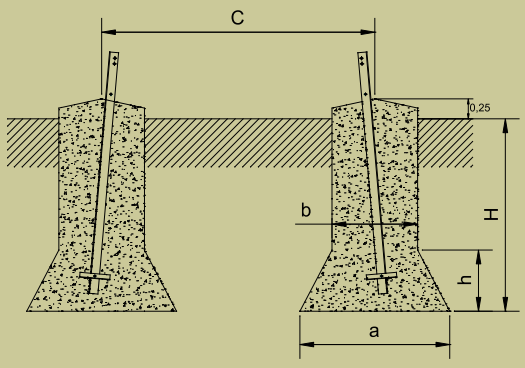
		EV.55000		
H.Ref	FUSTE	σ = 2,0 kg/cm², α : 20°	σ = 3,0 kg/cm², α : 30°	σ = 4,0 kg/cm², α : 35°
15	a	3,69	2,92	2,50
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,85	4,63	4,51
	h	2,18	1,42	1,00
	Ve	16,93	11,31	9,41
	Vh	17,05	11,44	9,54
	Hu	15,00	15,00	15,00
18	a	3,73	2,96	2,53
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,79	4,59	4,47
	h	2,23	1,45	1,03
	Ve	17,23	11,41	9,44
	Vh	17,36	11,53	9,56
	Hu	18,00	18,00	18,00
21	a	3,77	2,99	2,56
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,75	4,55	4,43
	h	2,27	1,48	1,06
	Ve	17,51	11,49	9,46
	Vh	17,63	11,62	9,59
	Hu	21,00	21,00	21,00
24	a	3,80	3,01	2,58
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,73	4,52	4,41
	h	2,30	1,51	1,08
	Ve	17,77	11,57	9,49
	Vh	17,89	11,70	9,61
	Hu	24,00	24,00	24,00
27	a	3,82	3,02	2,59
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,71	4,50	4,38
	h	2,32	1,52	1,09
	Ve	17,93	11,61	9,48
	Vh	18,05	11,73	9,61
	Hu	27,00	27,00	27,00



a = Lado de la cueva (m)
b= Lado de la excavación (m)
h= Altura cueva (m)
H = Profundidad de la excavación (m)
V_e = Volumen de excavación por pata (m^3)
V_h = Volumen de hormigonado por pata (m^3)
H.Ref = Altura de referencia (m)

CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CUADRADA CON CUEVA.

		EV.55000		
H.Ref	FUSTE	σ = 2,0 kg/cm², α : 20º	σ = 3,0 kg/cm², α : 30º	σ = 4,0 kg/cm², α : 35º
15	a	3,27	2,60	2,23
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,67	4,43	4,31
	h	1,77	1,10	0,73
	Ve	17,05	12,24	10,63
	Vh	17,17	12,37	10,76
	Hu	15,00	15,00	15,00
18	a	3,31	2,63	2,26
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,58	4,36	4,24
	h	1,80	1,13	0,76
	Ve	17,16	12,20	10,54
	Vh	17,29	12,32	10,66
	Hu	18,00	18,00	18,00
21	a	3,34	2,65	2,28
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,53	4,30	4,18
	h	1,83	1,15	0,78
	Ve	17,31	12,18	10,47
	Vh	17,43	12,30	10,59
	Hu	21,00	21,00	21,00
24	a	3,36	2,68	2,30
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,50	4,25	4,14
	h	1,86	1,17	0,79
	Ve	17,48	12,18	10,42
	Vh	17,61	12,31	10,54
	Hu	24,00	24,00	24,00
27	a	3,38	2,69	2,31
	b	1,50	1,50	1,50
	H	4,49	4,22	4,10
	h	1,88	1,19	0,80
	Ve	17,62	12,17	10,37
	Vh	17,75	12,30	10,49
	Hu	27,00	27,00	27,00



a = Lado de la cueva (m)
b= Lado de la excavación (m)
h= Altura cueva (m)
H = Profundidad de la excavación (m)
V_e = Volumen de excavación por pata (m^3)
V_h = Volumen de hormigonado por pata (m^3)
H.Ref = Altura de referencia (m)

ANEXO 1:

DIAGRAMAS DE UTILIZACIÓN DE APOYOS.

Los diagramas de utilización normalizados que definen la resistencia de cada tipo de apoyo se representan en los siguientes gráficos incluidos a continuación:

Gráfico 1: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=0 17
Gráfico 2: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0 17
Gráfico 3: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0 18
Gráfico 4: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0 18
Gráfico 5: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=0 19
Gráfico 6: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,6 m; R=0 19
Gráfico 7: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,5 m; R=0 20
Gráfico 8: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,9 m; R=0 20
Gráfico 9: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=0,7 21
Gráfico 10: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0,7 21
Gráfico 11: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0,7 22
Gráfico 12: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0,7 22
Gráfico 13: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=0,7 23
Gráfico 14: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,6 m; R=0,7 23
Gráfico 15: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,5 m; R=0,7 24
Gráfico 16: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,9 m; R=0,7 24
Gráfico 17: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; h=7,2 m; R=0,7 25
Gráfico 18: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; h=8,6 m; R=0,7 25
Gráfico 19: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=1 26
Gráfico 20: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=1 26
Gráfico 21: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=1 27
Gráfico 22: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=1 27
Gráfico 23: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=1 28
Gráfico 24: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,6 m; R=1 28
Gráfico 25: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,5 m; R=1 29
Gráfico 26: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,9 m; R=1 29
Gráfico 27: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; h=7,2 m; R=1 30
Gráfico 28: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; h=8,6 m; R=1 30

Gráfico 1: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=0

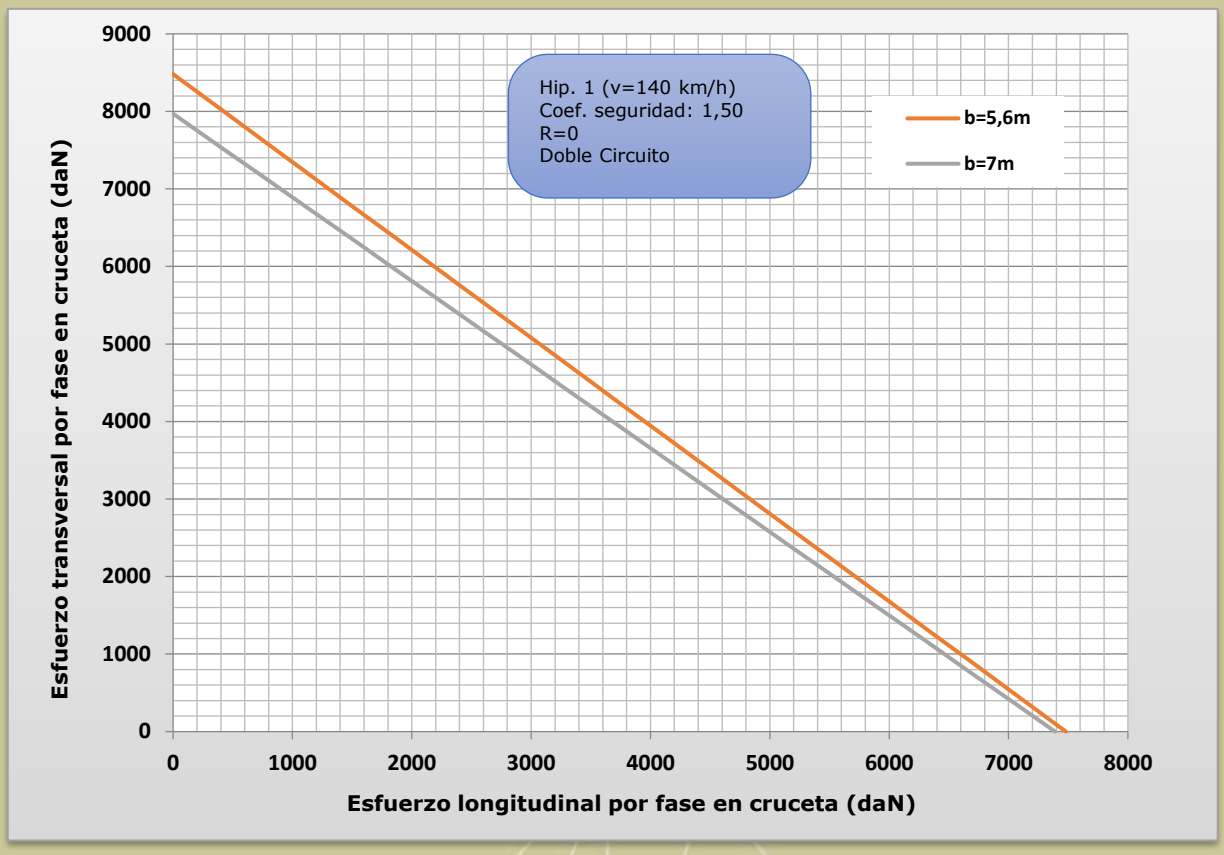


Gráfico 2: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0

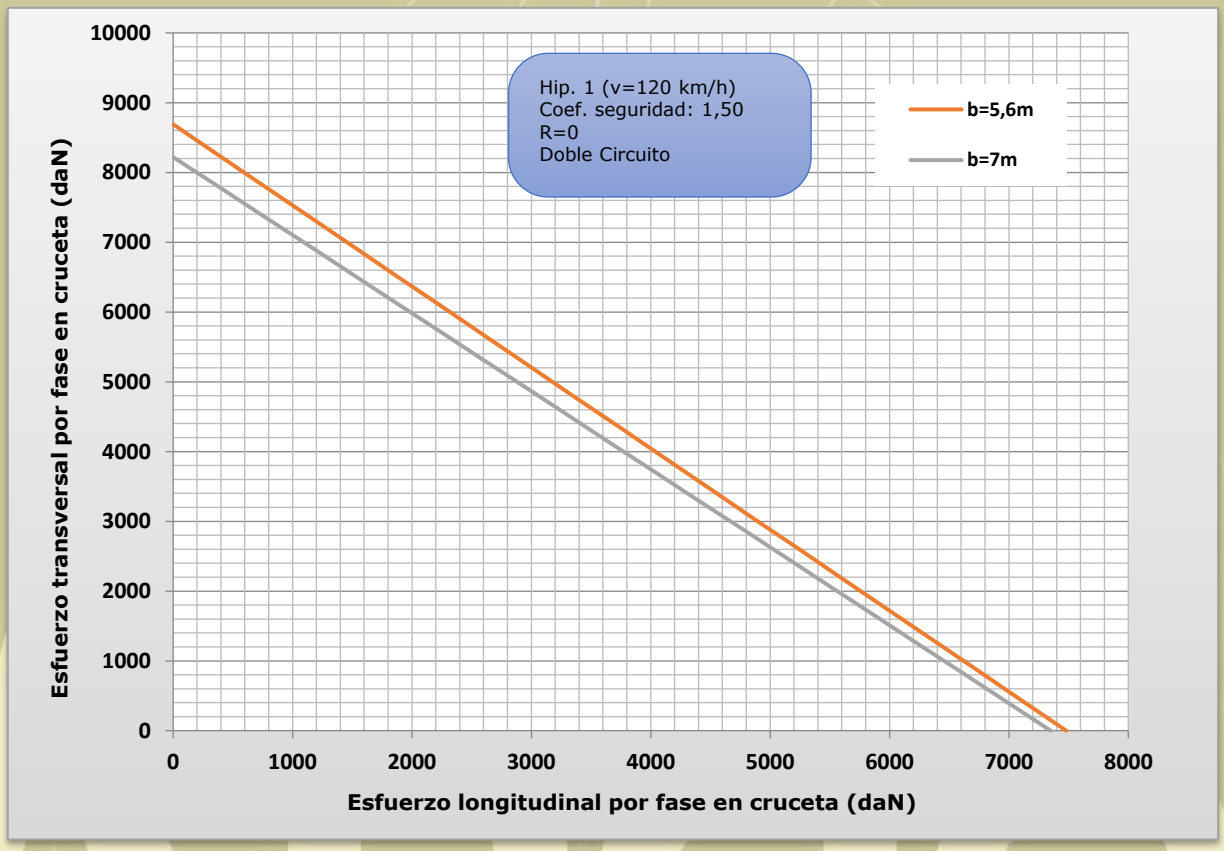


Gráfico 3: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0

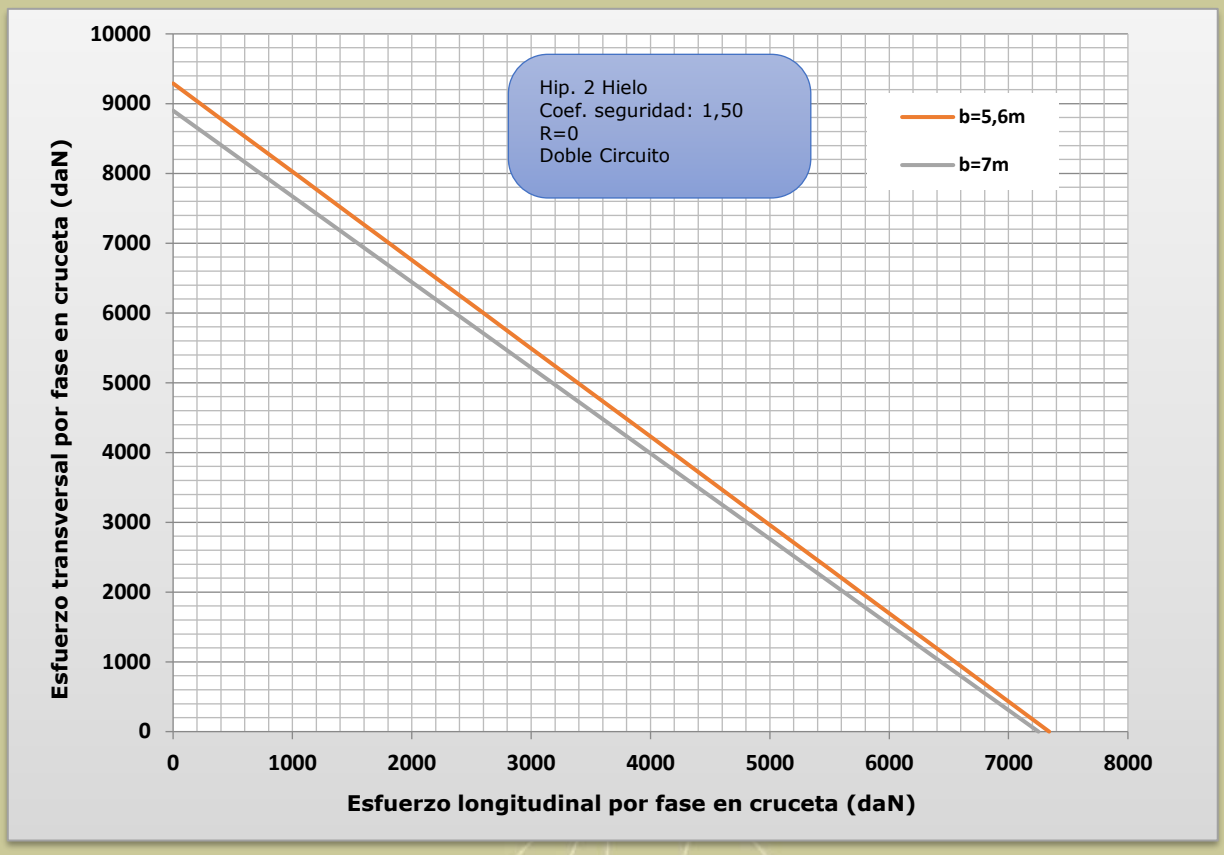


Gráfico 4: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0

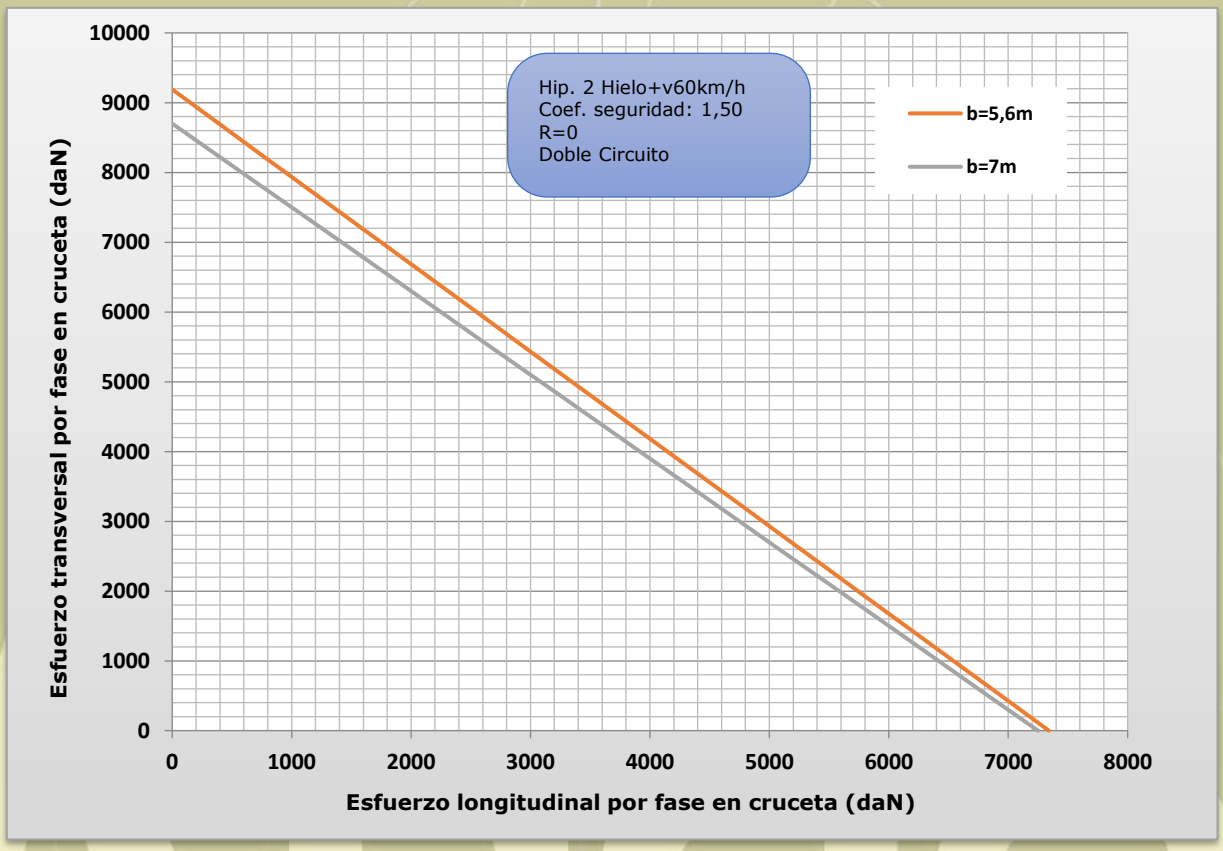


Gráfico 5: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=0

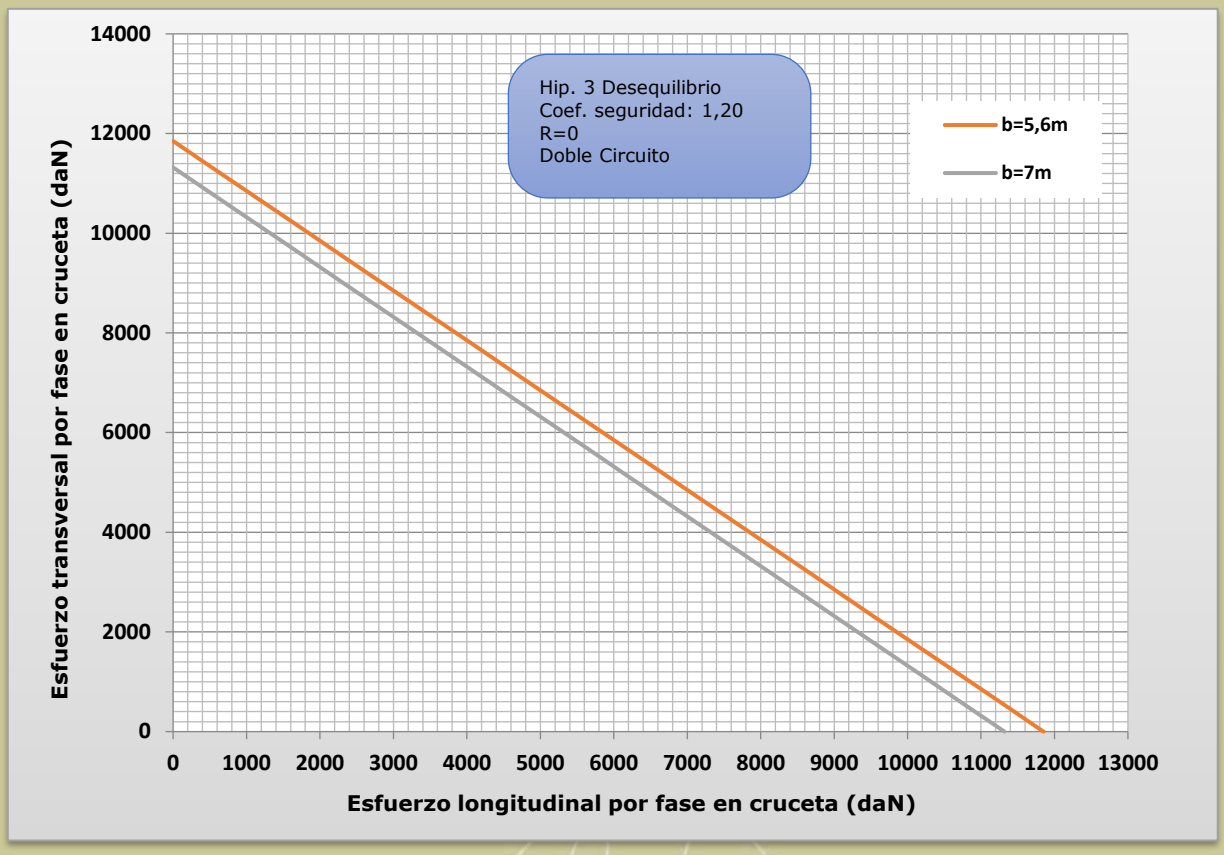


Gráfico 6: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,6 m; R=0

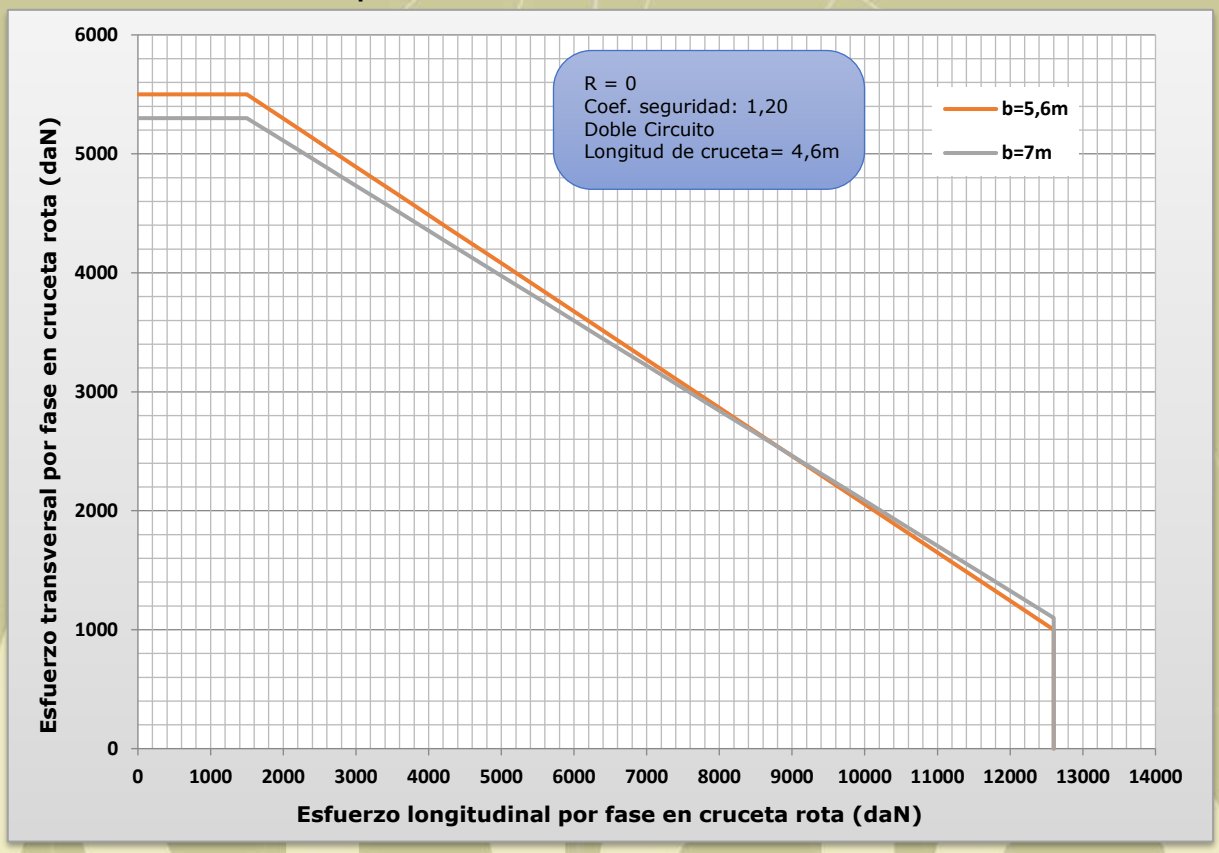


Gráfico 7: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,5 m; R=0

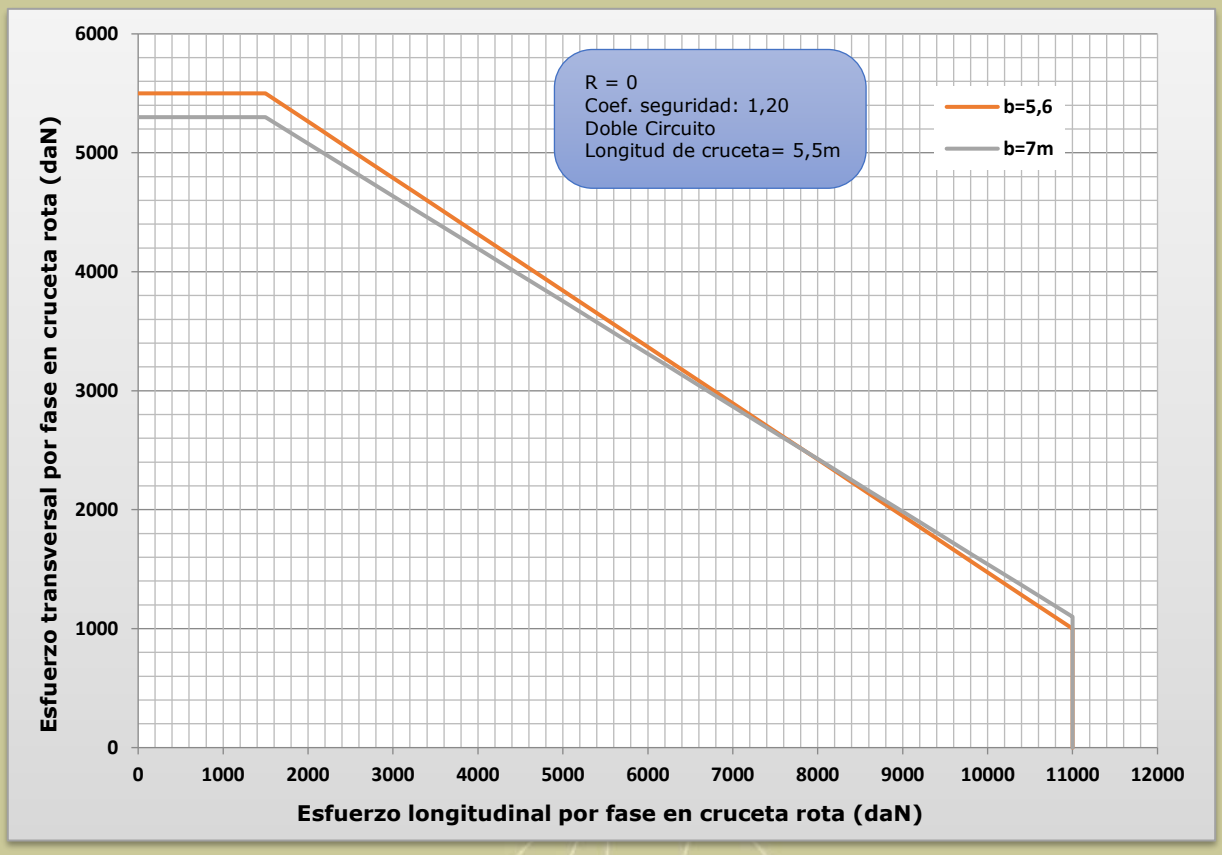


Gráfico 8: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,9 m; R=0

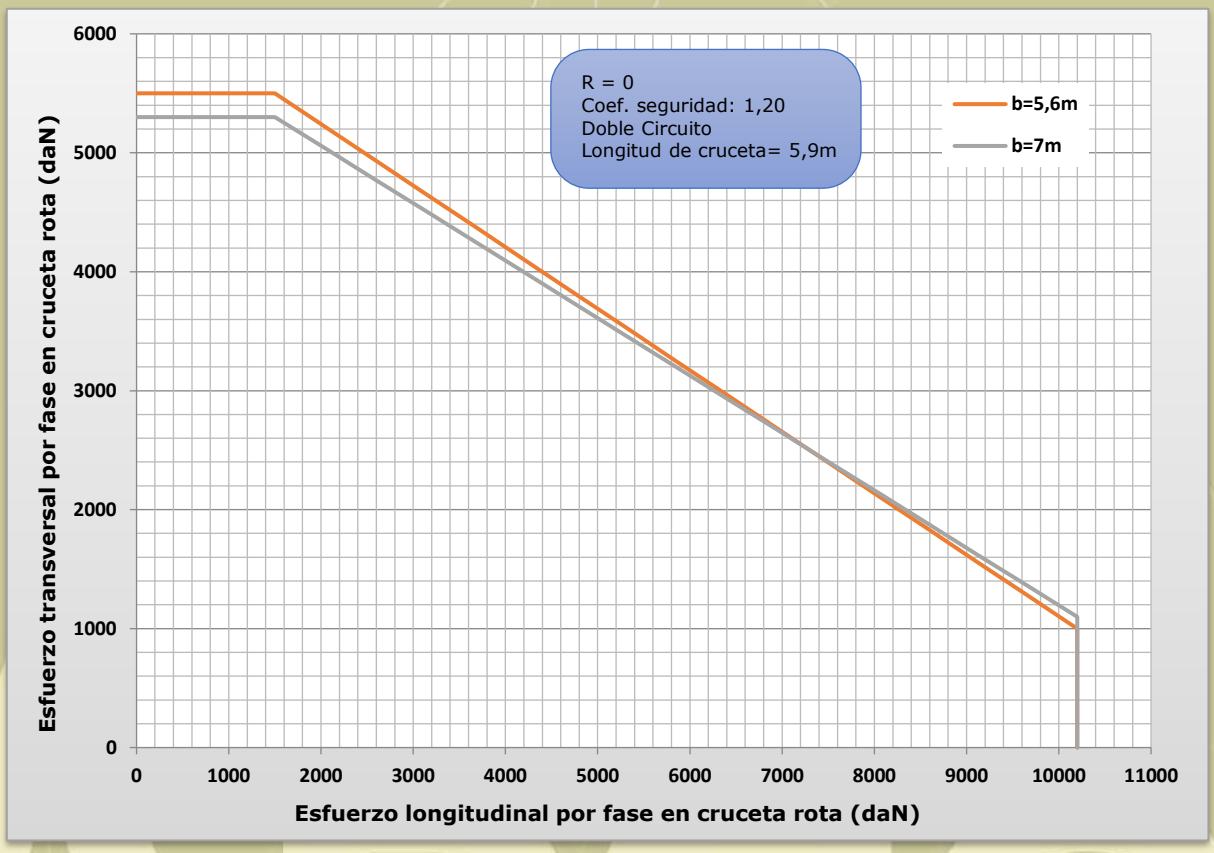


Gráfico 9: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=0,7

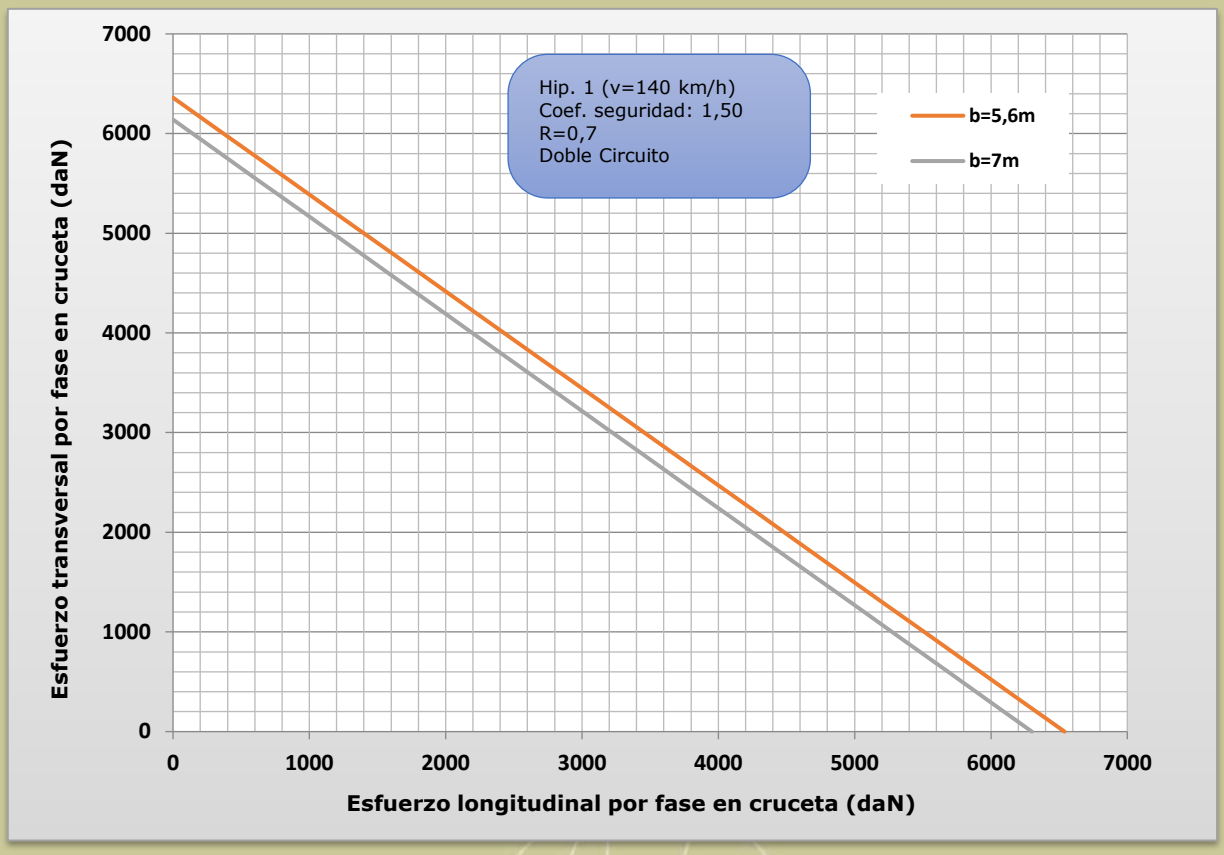


Gráfico 10: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0,7

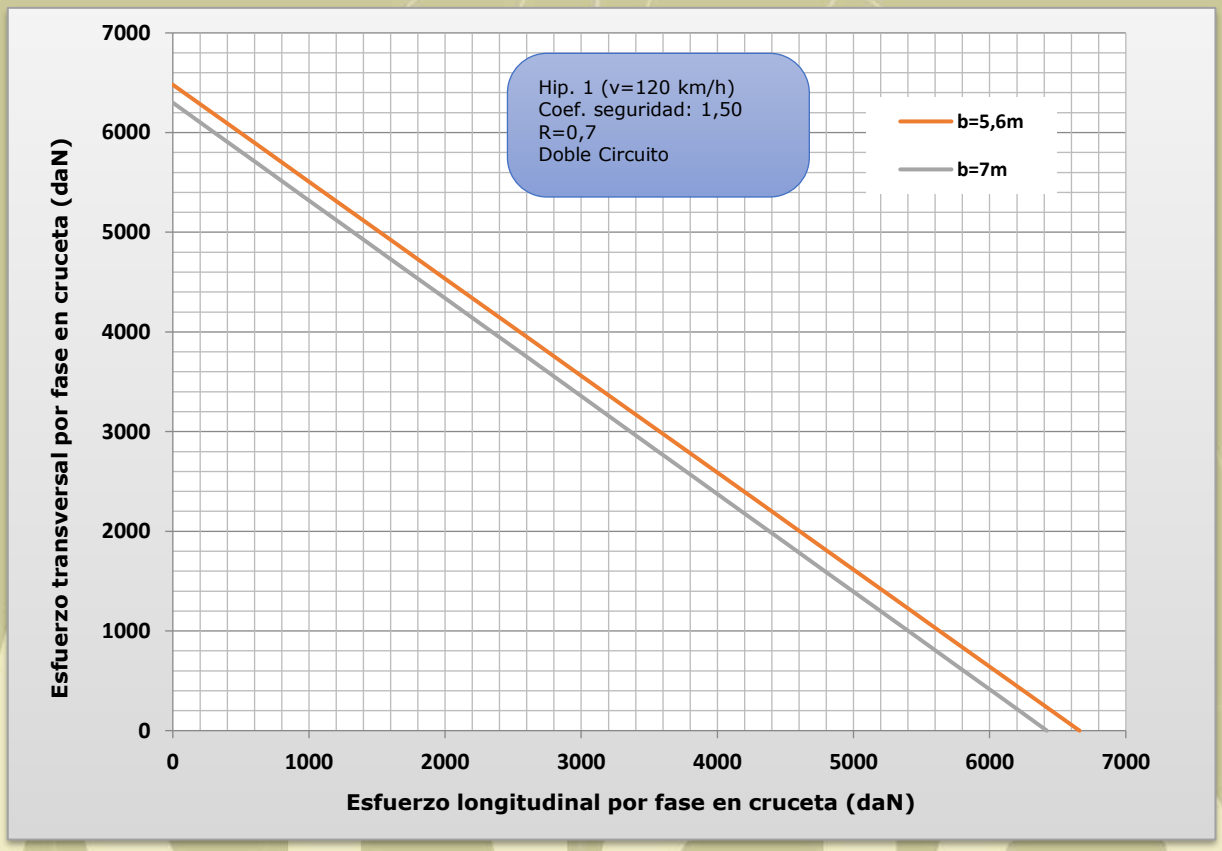


Gráfico 11: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0,7

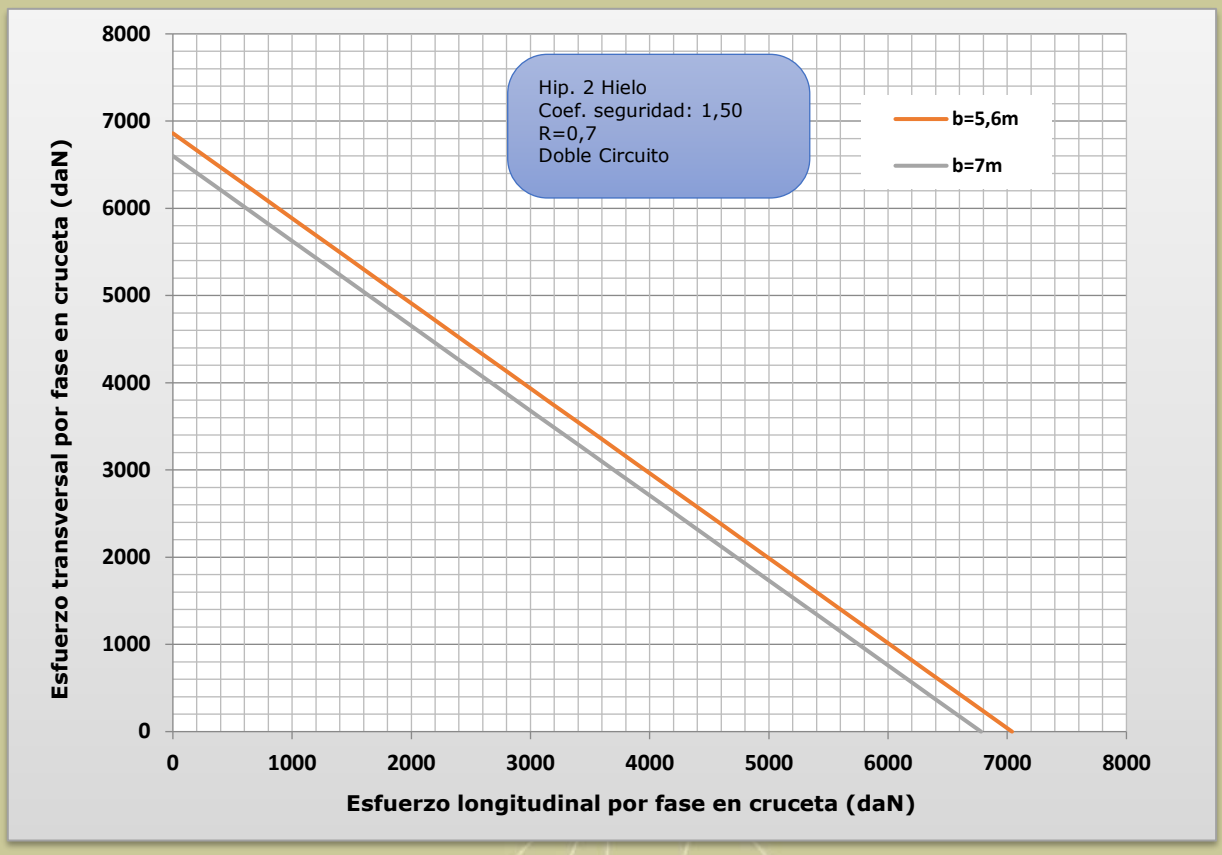


Gráfico 12: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0,7

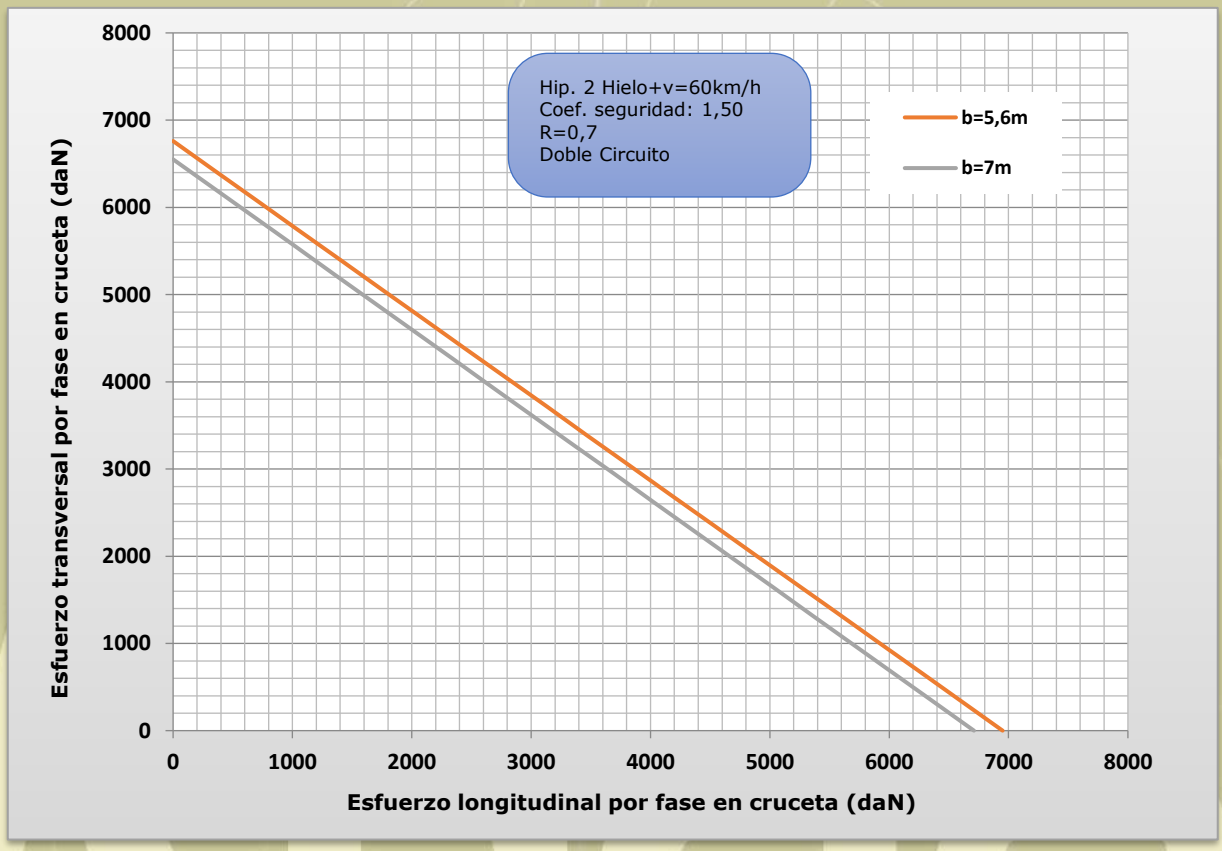


Gráfico 13: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=0,7

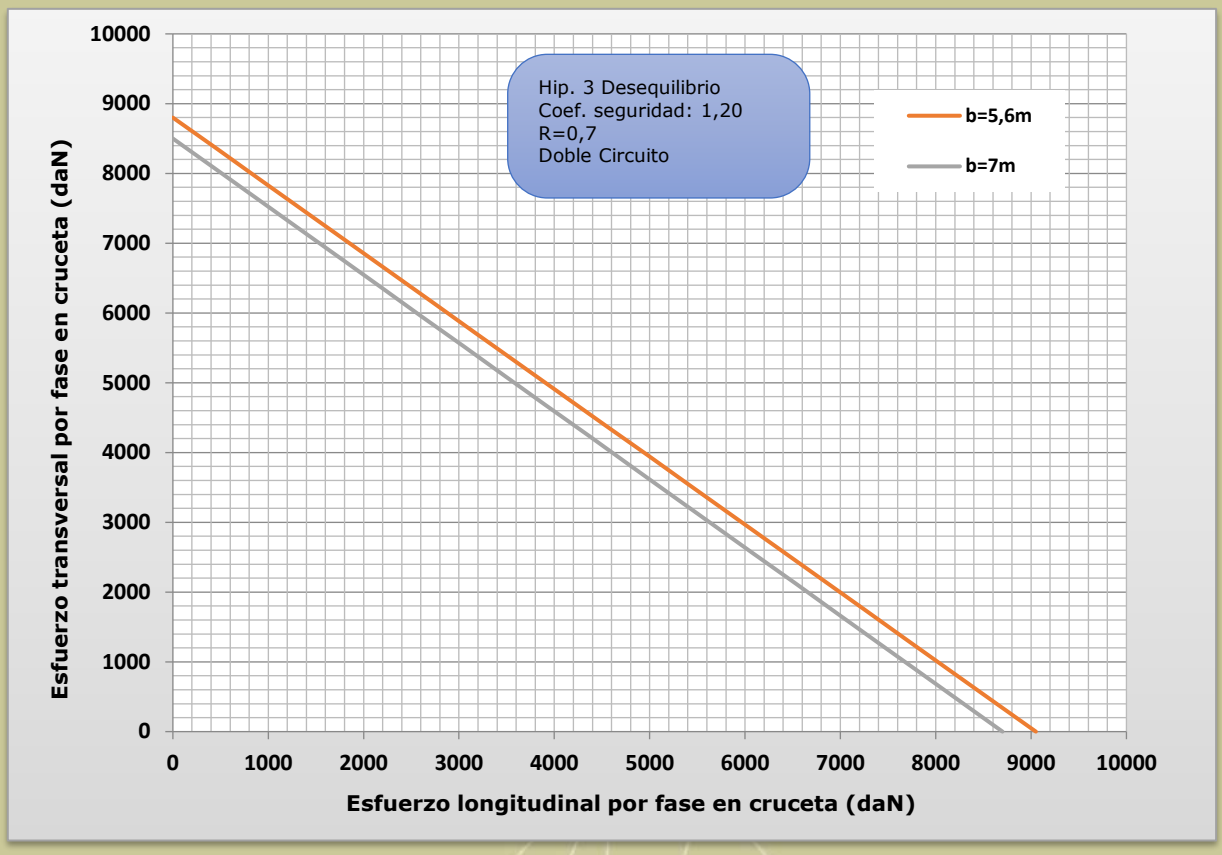


Gráfico 14: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,6 m; R=0,7

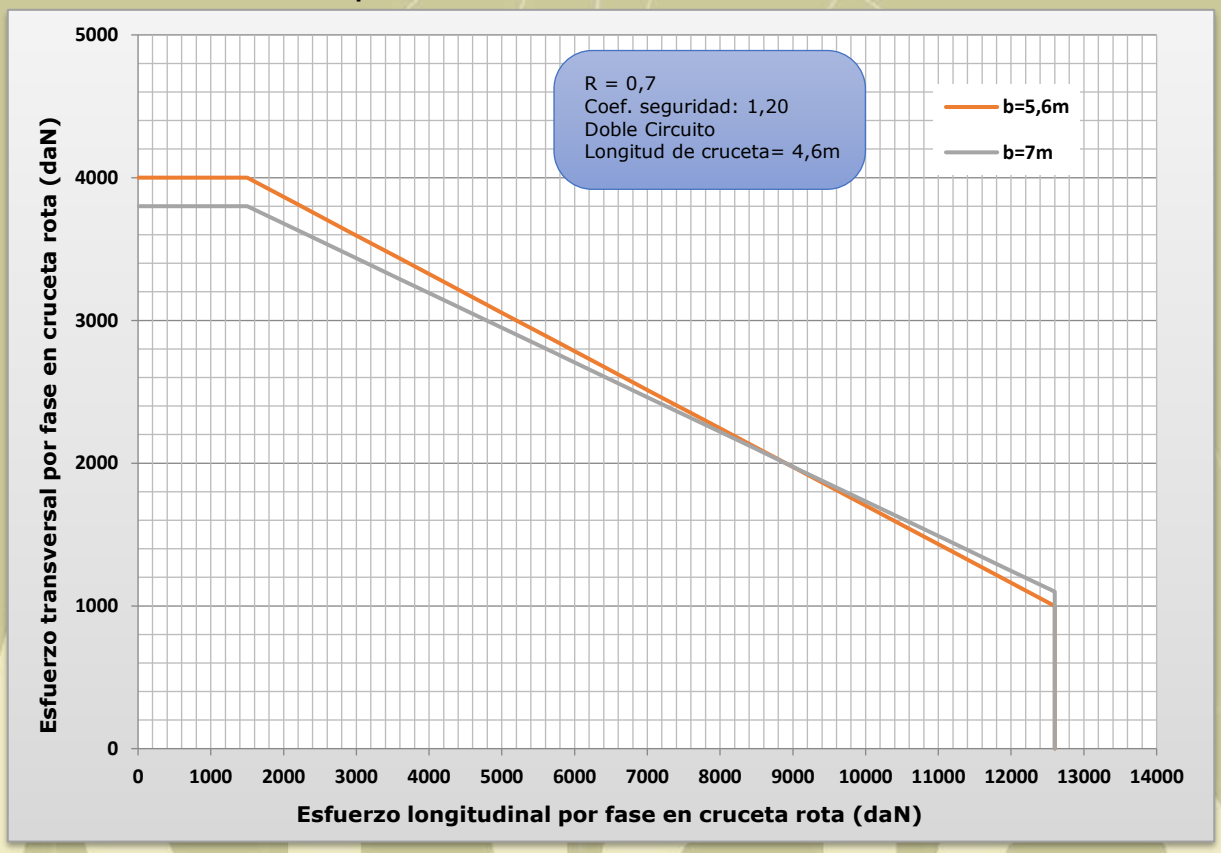


Gráfico 15: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,5 m; R=0,7

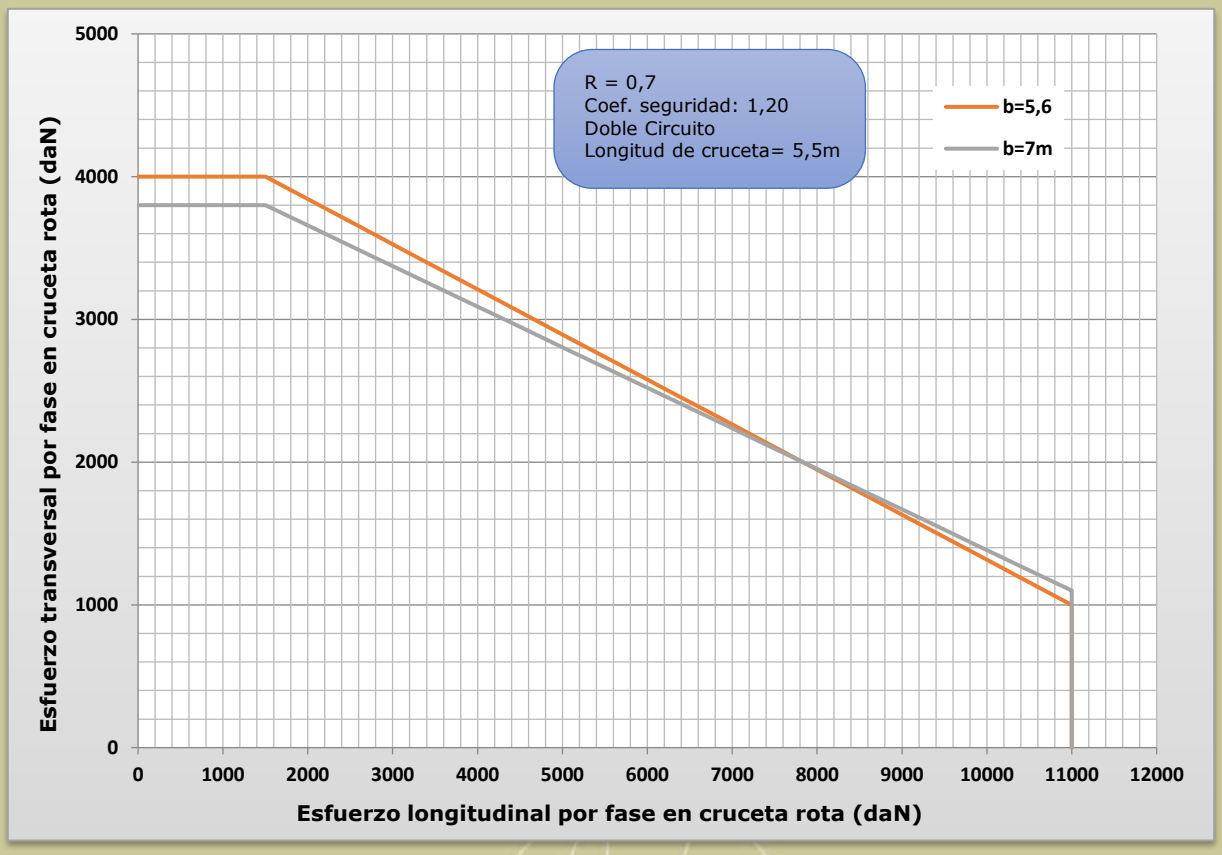


Gráfico 16: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,9 m; R=0,7

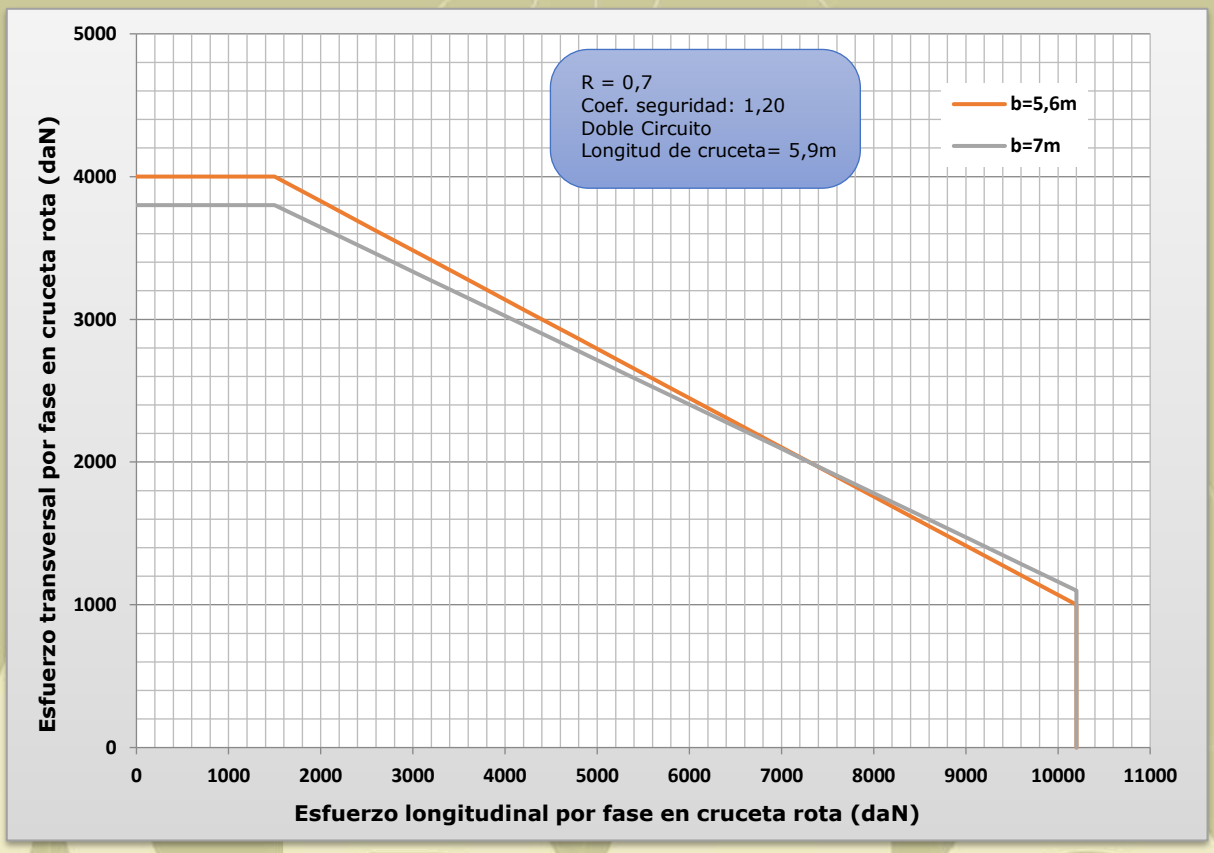


Gráfico 17: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; h=7,2 m; R=0,7

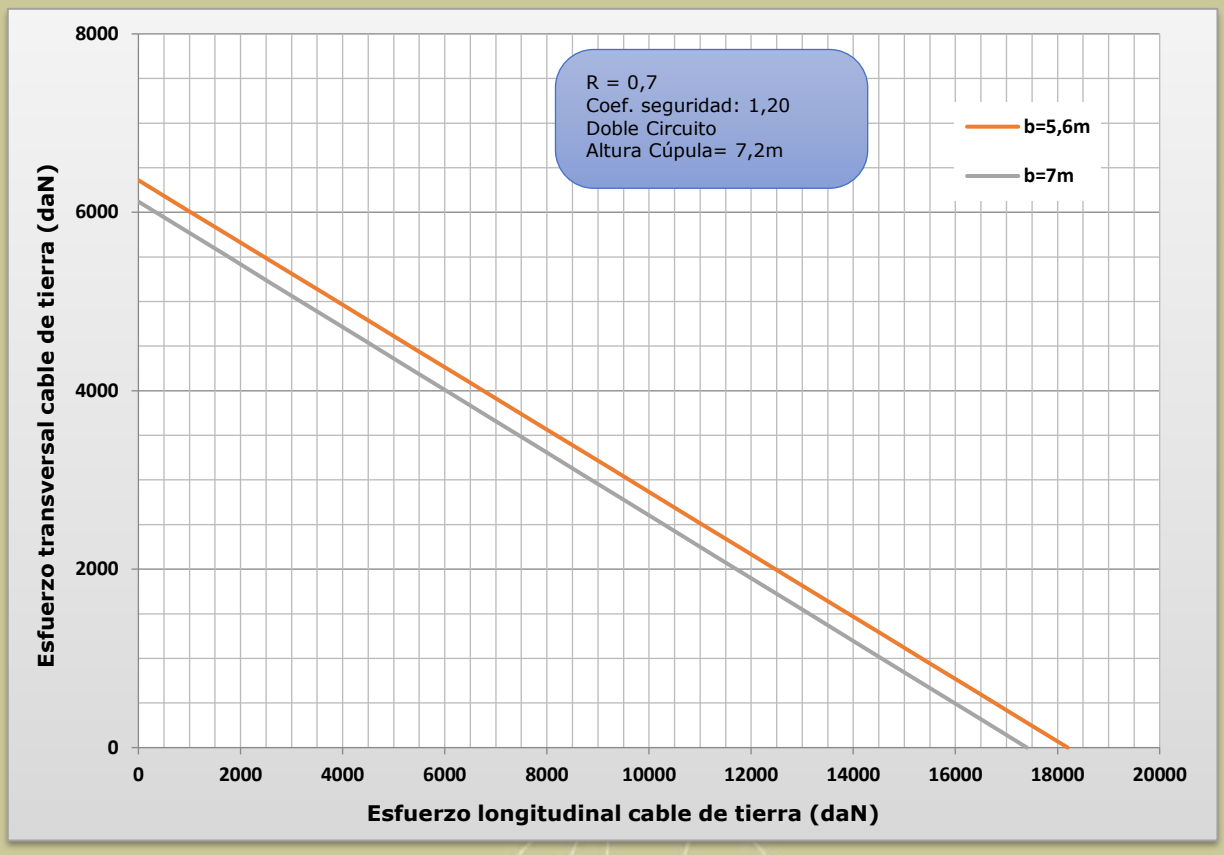


Gráfico 18: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; h=8,6 m; R=0,7

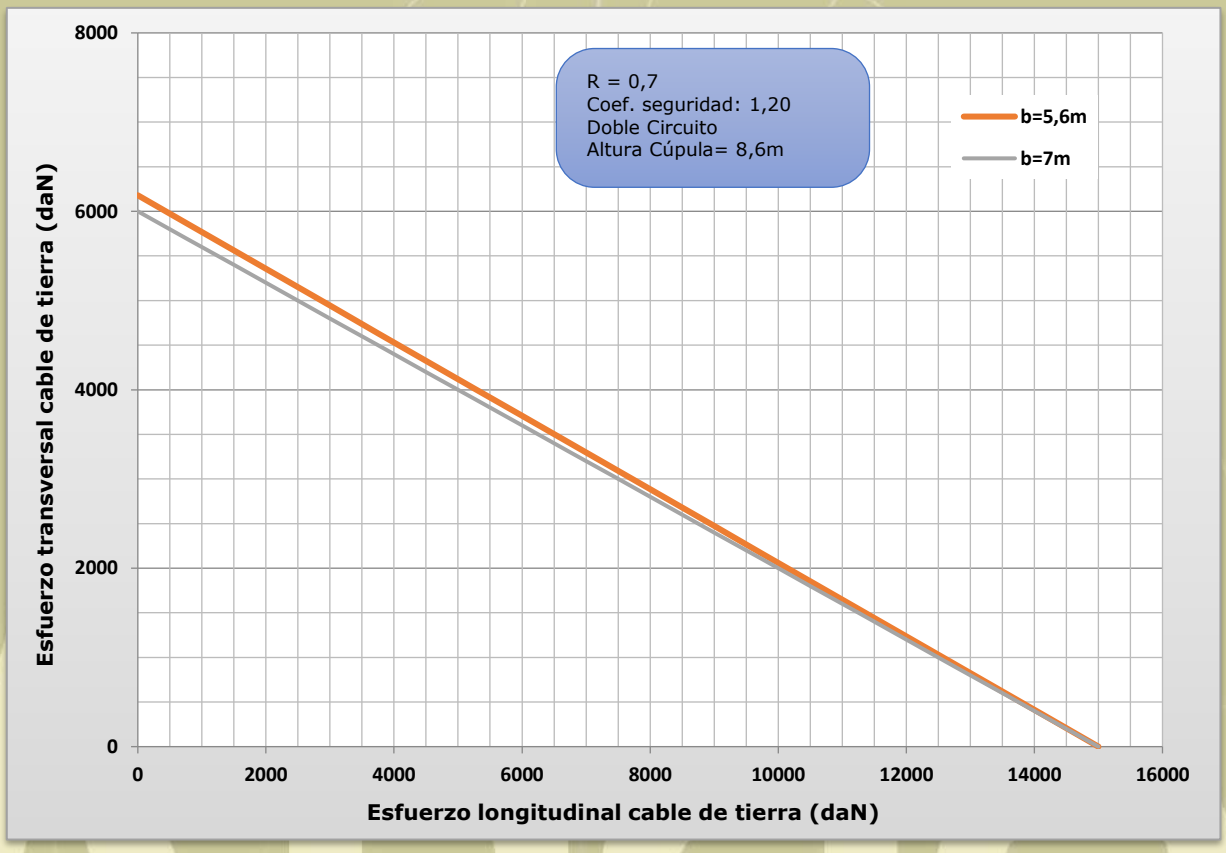


Gráfico 19: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=1

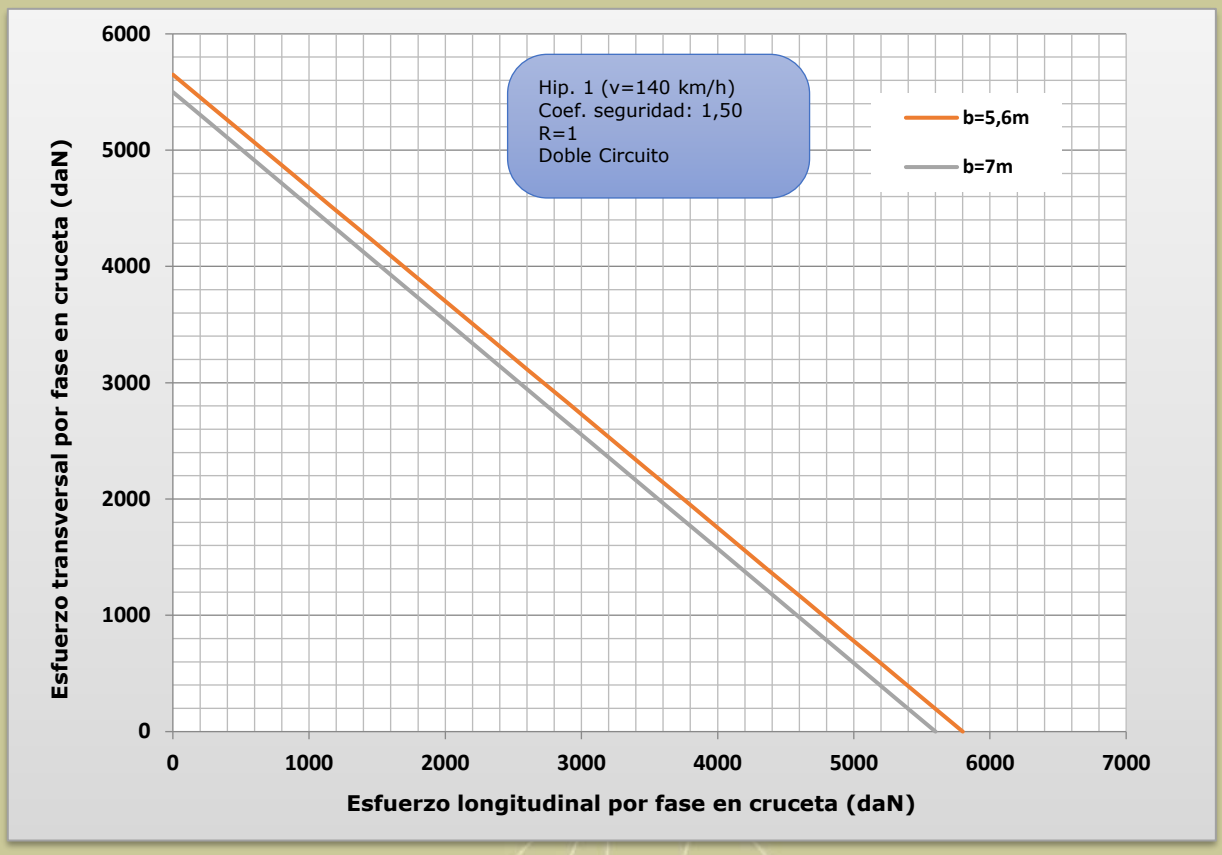


Gráfico 20: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=1

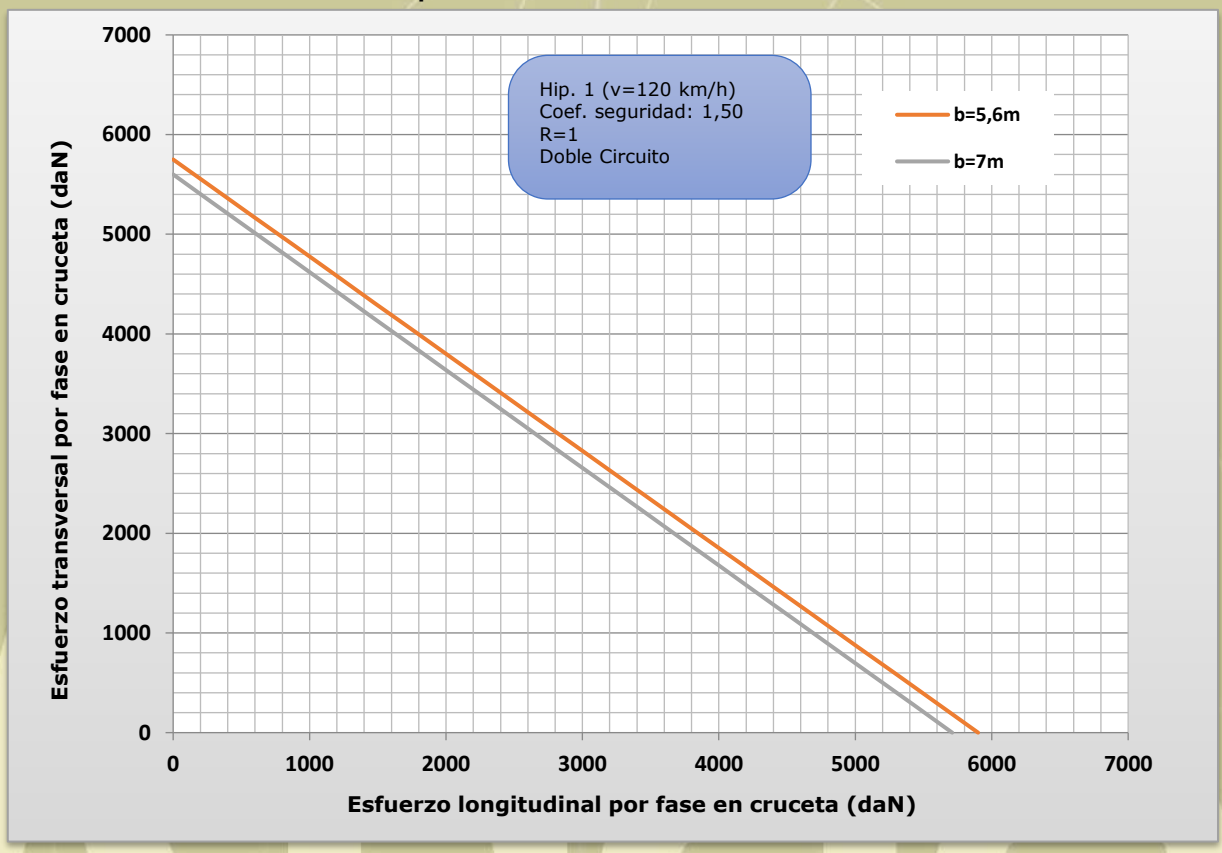


Gráfico 21: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=1

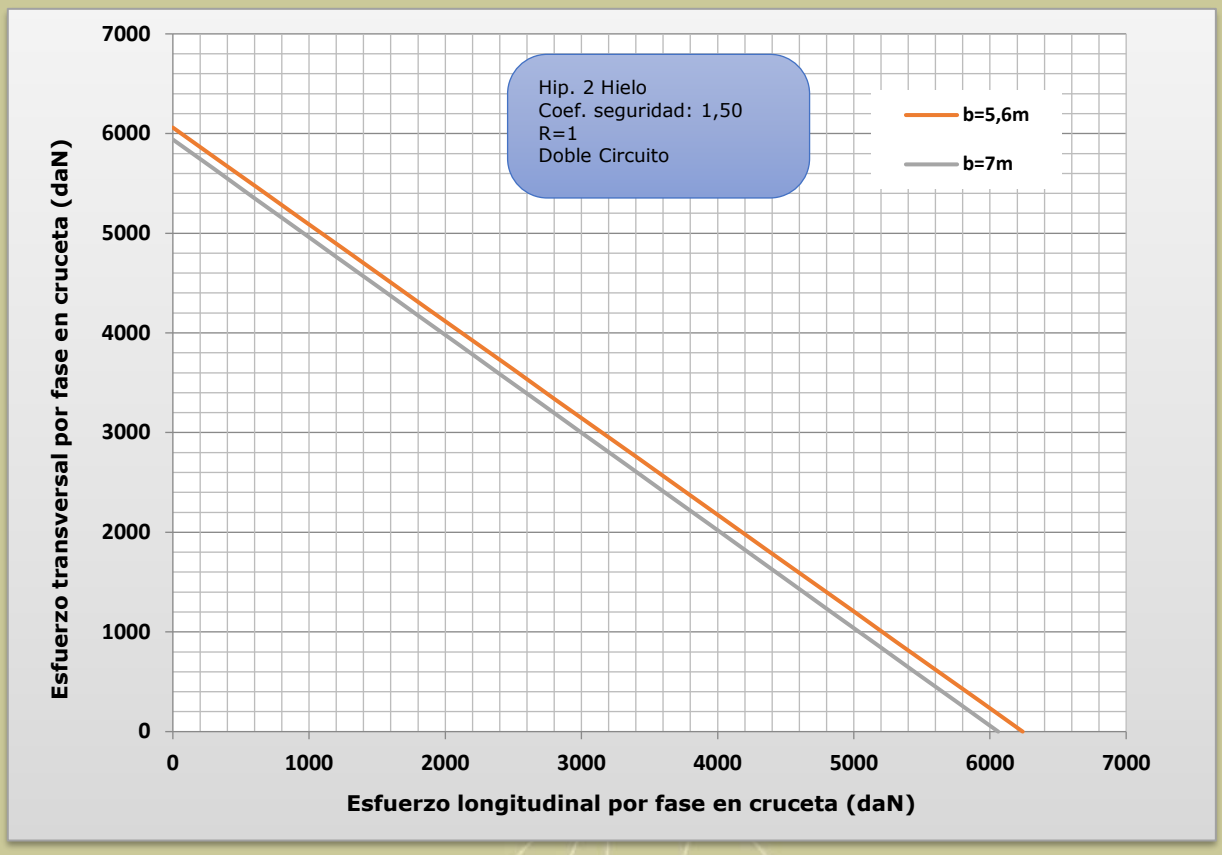


Gráfico 22: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=1

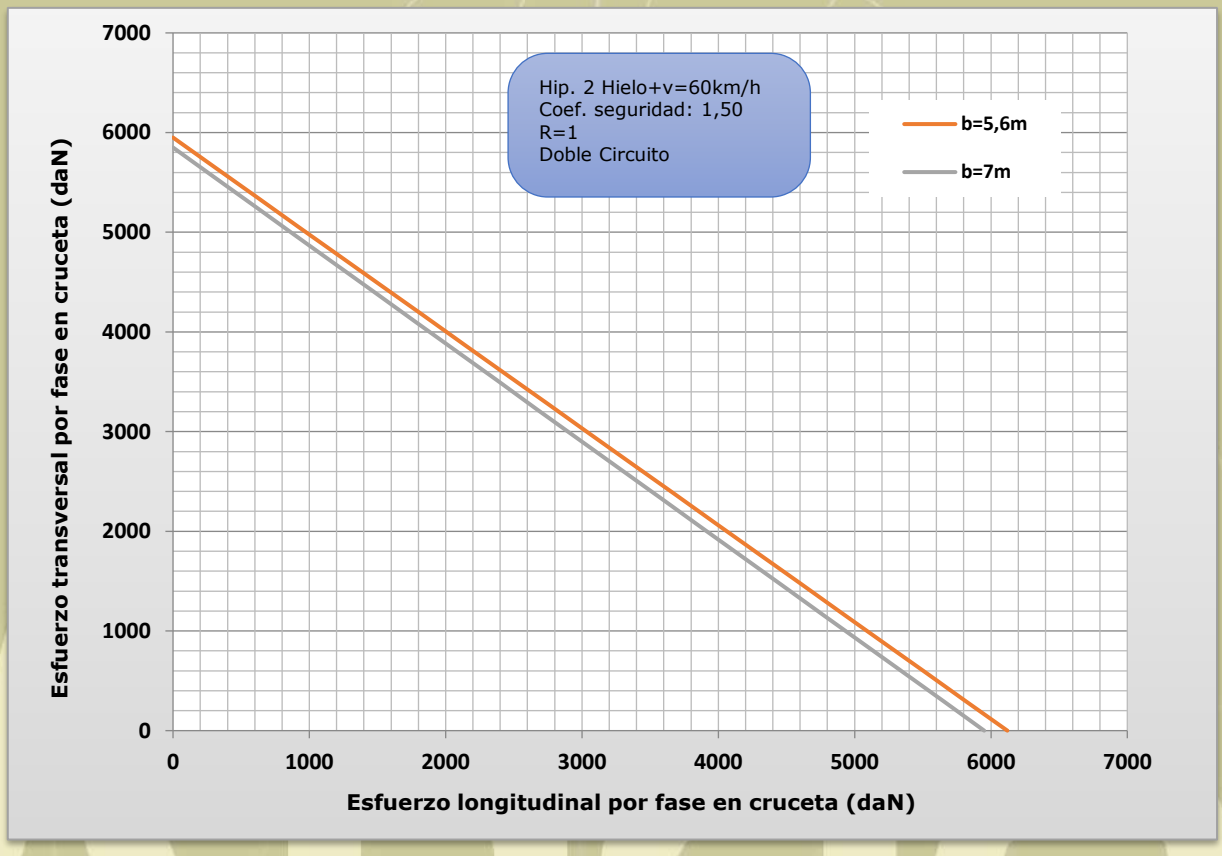


Gráfico 23: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=1

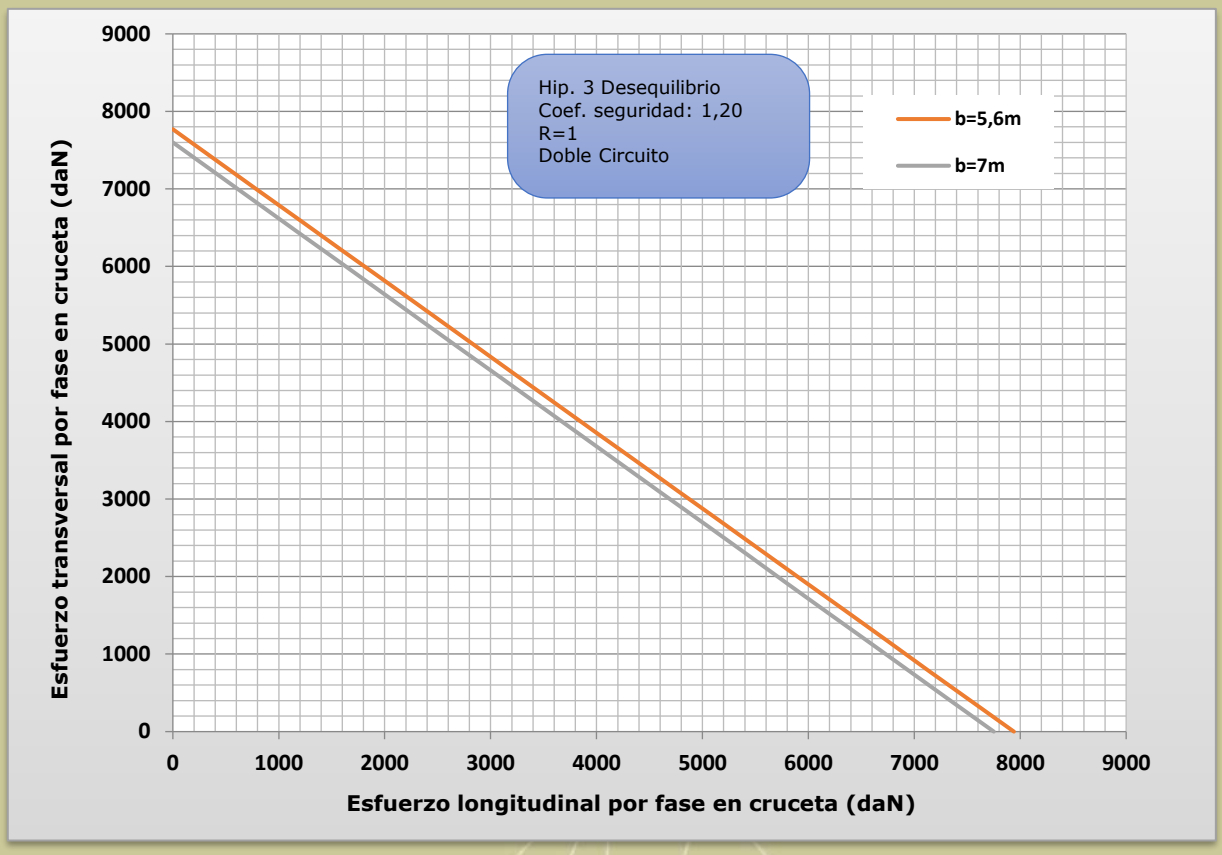


Gráfico 24: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,6 m; R=1

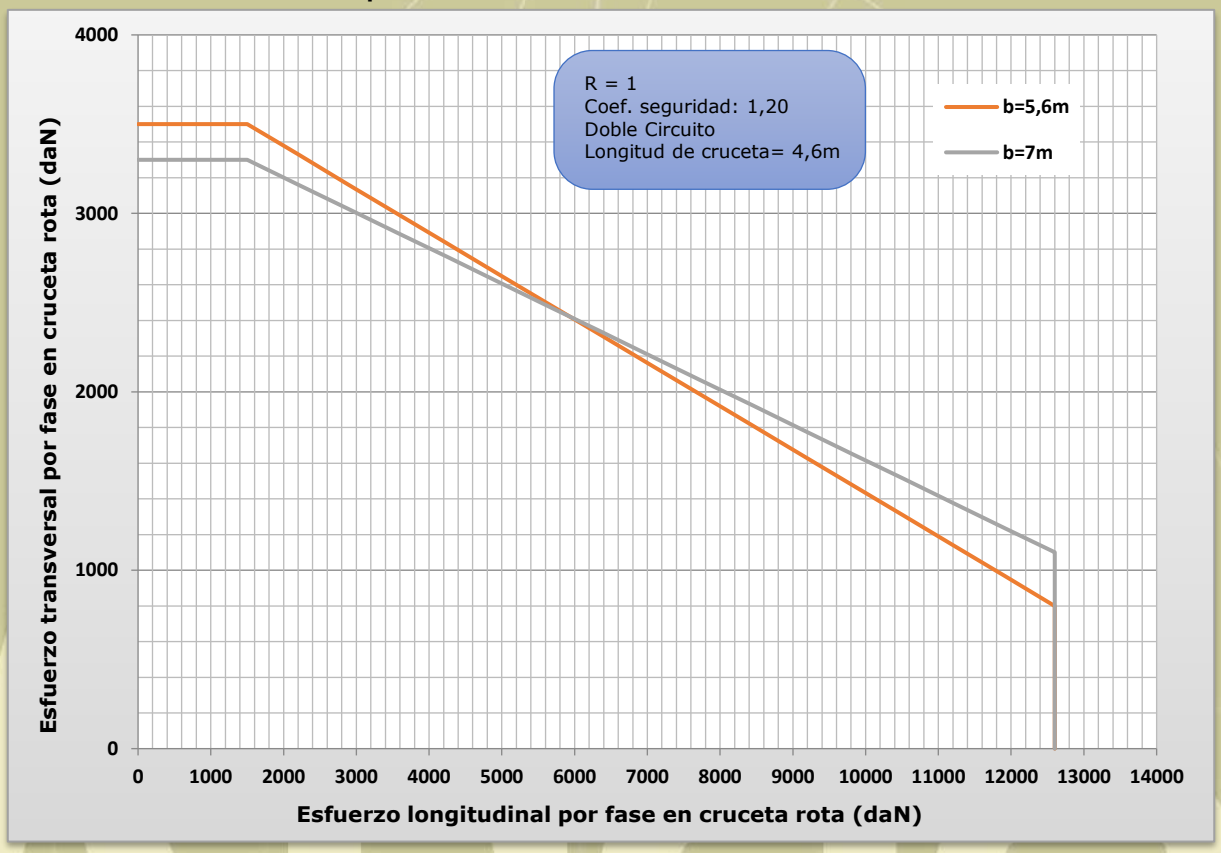


Gráfico 25: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,5 m; R=1

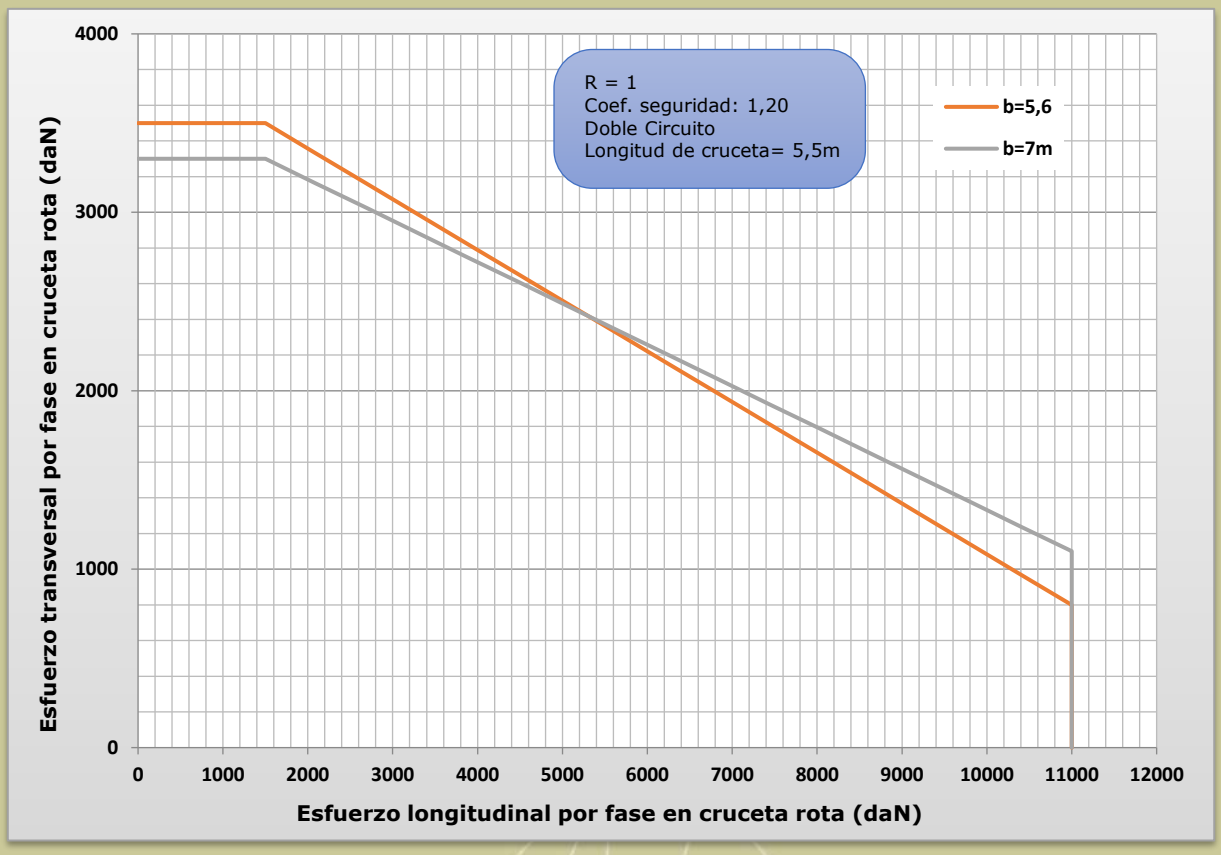


Gráfico 26: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,9 m; R=1

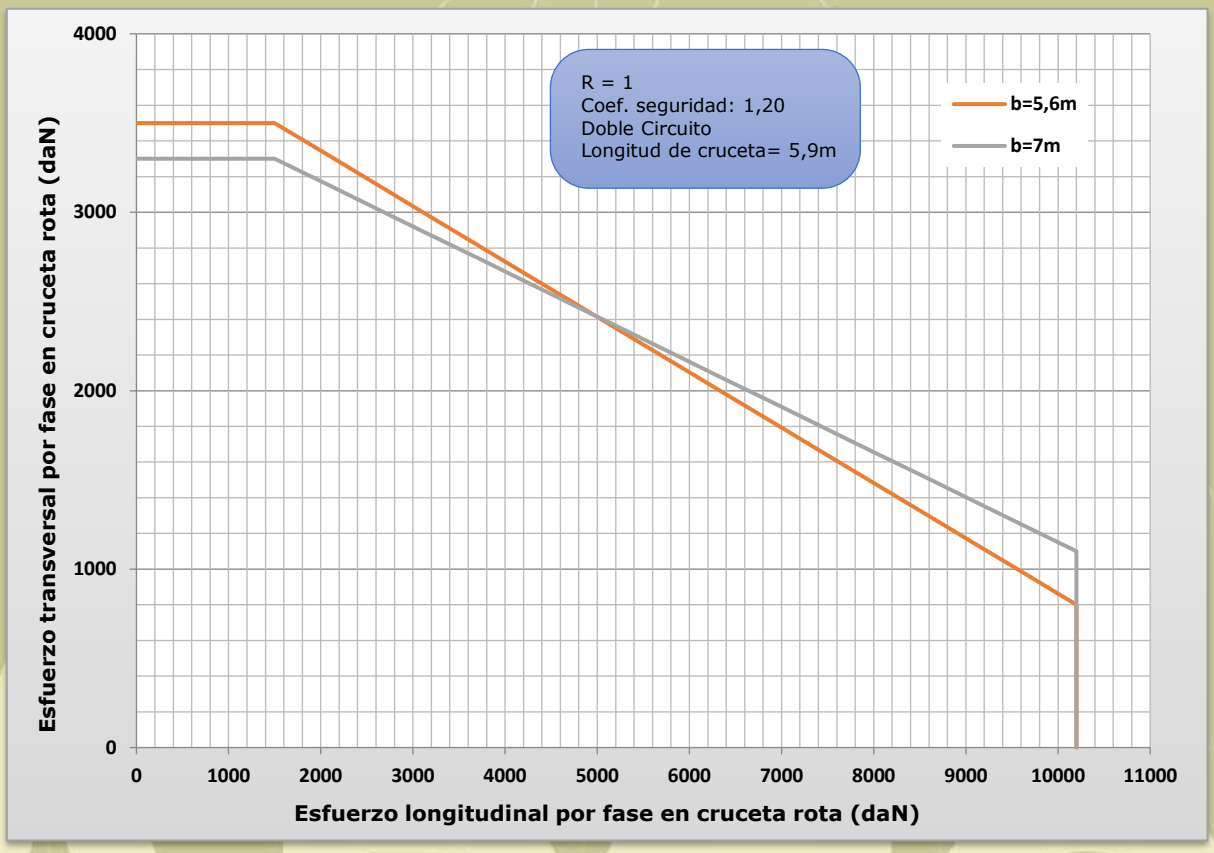


Gráfico 27: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; h=7,2 m; R=1

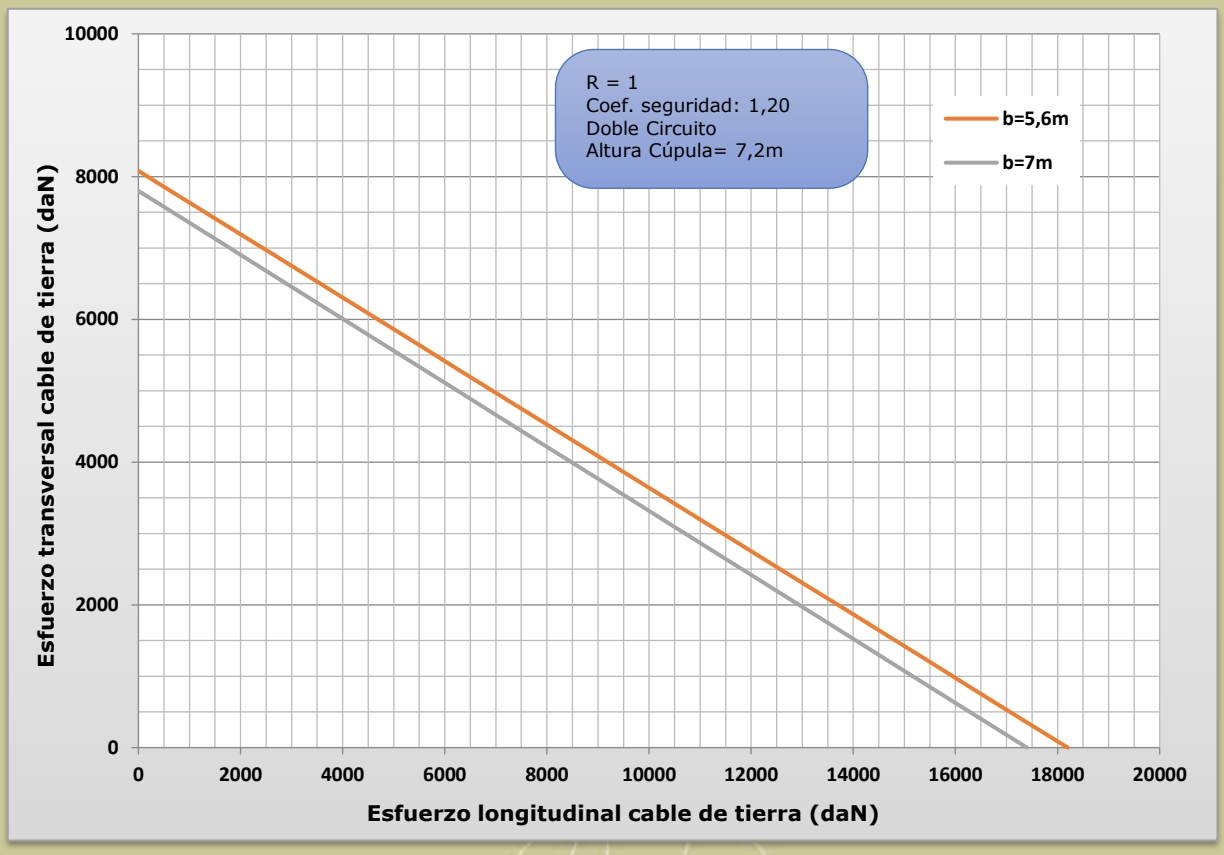
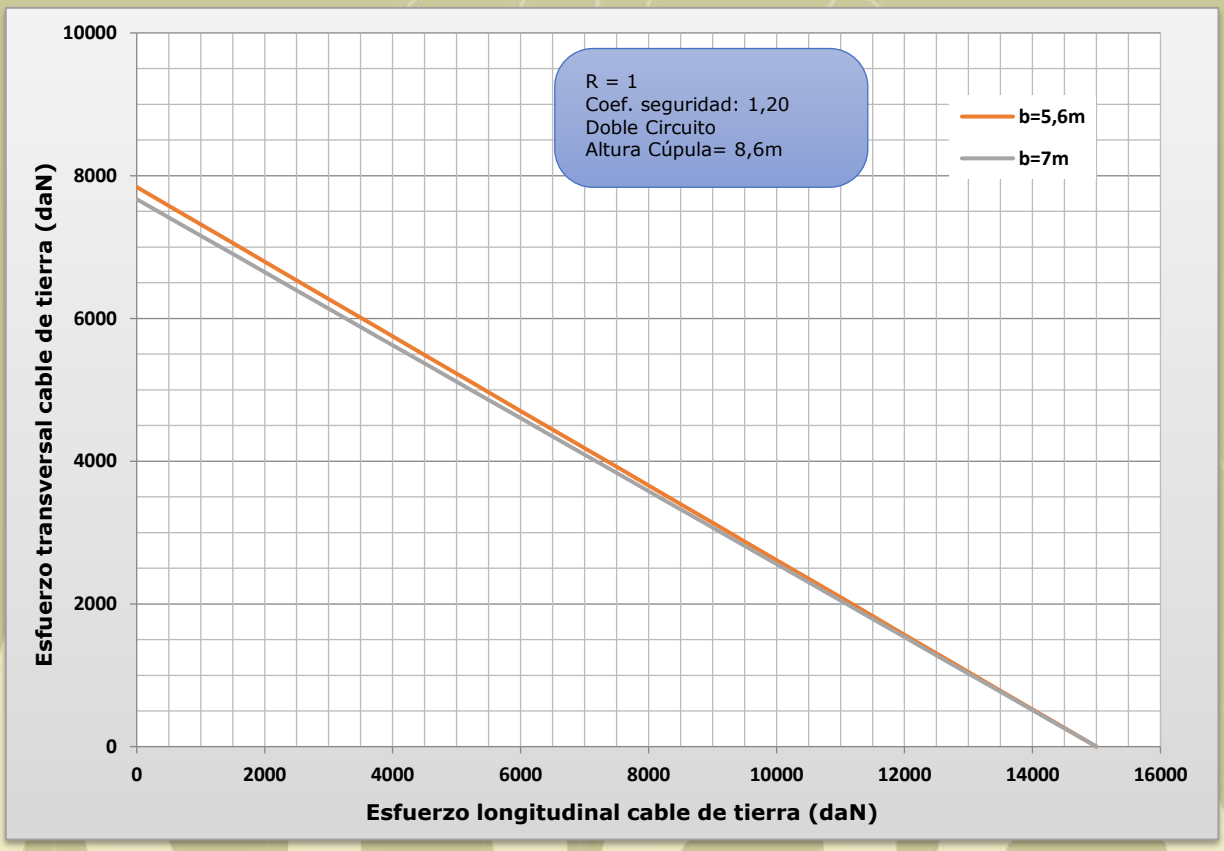



Gráfico 28: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; h=8,6 m; R=1