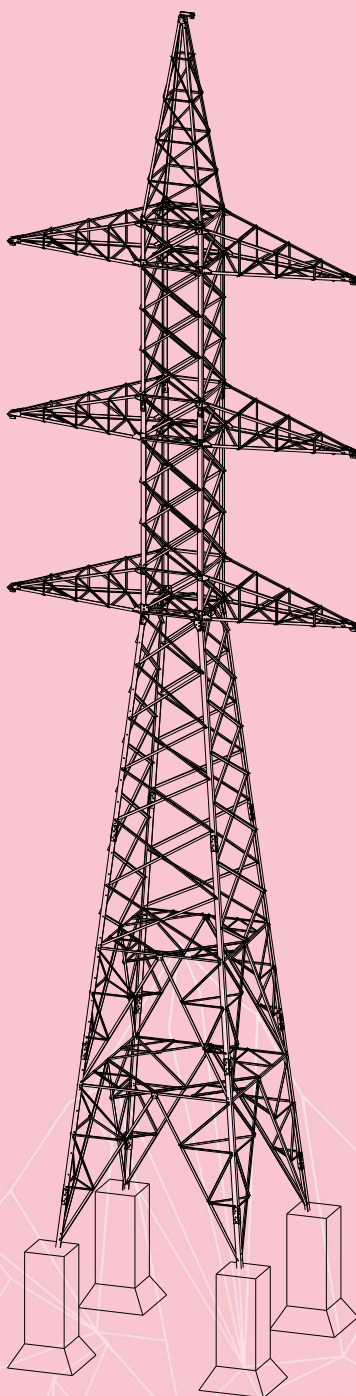




# SERIE **MONTBLANC** 2022

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 40000 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 40m.

Estos apoyos están fabricados con perfiles angulares de acero galvanizado en caliente y presentan sección cuadrada con cabeza prismática y fuste troncopiramidal, ambos con celosía doble e igual para las cuatro caras. 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.

TIPO DE APOYO	(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):	
	ESFUERZO ÚTIL TOTAL							ESFUERZO	
HORIZONTAL (daN)							VERTICAL (daN)		
							1ª HIP.	2ª, 3ª Y 4ª HIP	
<b>MO.40000</b>	41100	41700	43800	44400	53100	7000	12000	3000	3000

(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 5,6 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 6,8 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.

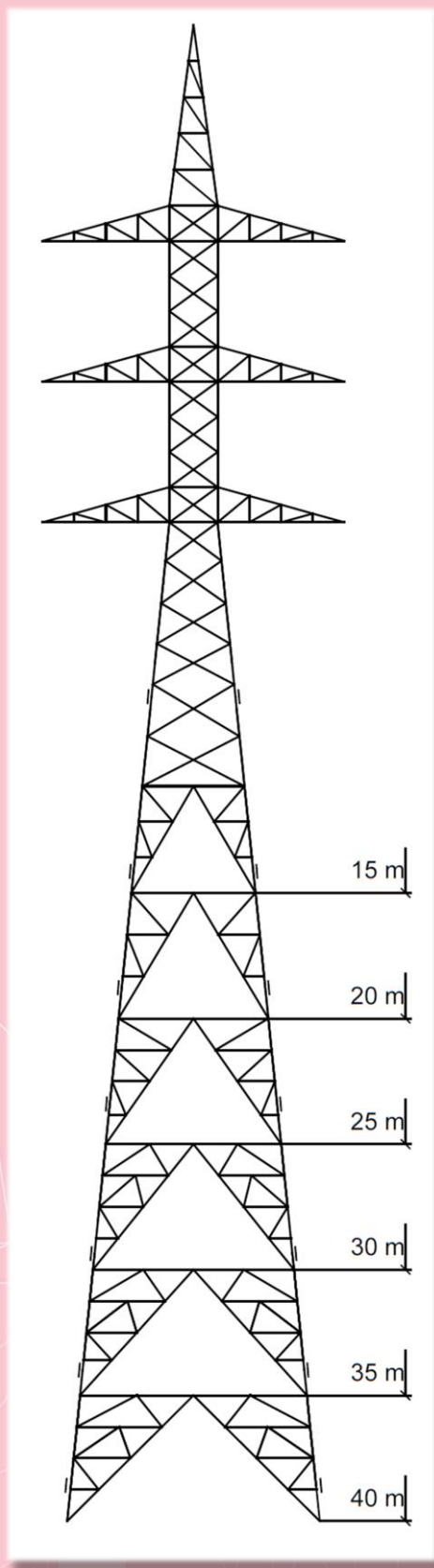
Para una correcta elección de la resistencia mecánica del apoyo, capaz de soportar un determinado árbol de cargas, se debe consultar el apartado 6.

### 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 2 metros. En la figura se muestra la geometría y la disposición de tramos.

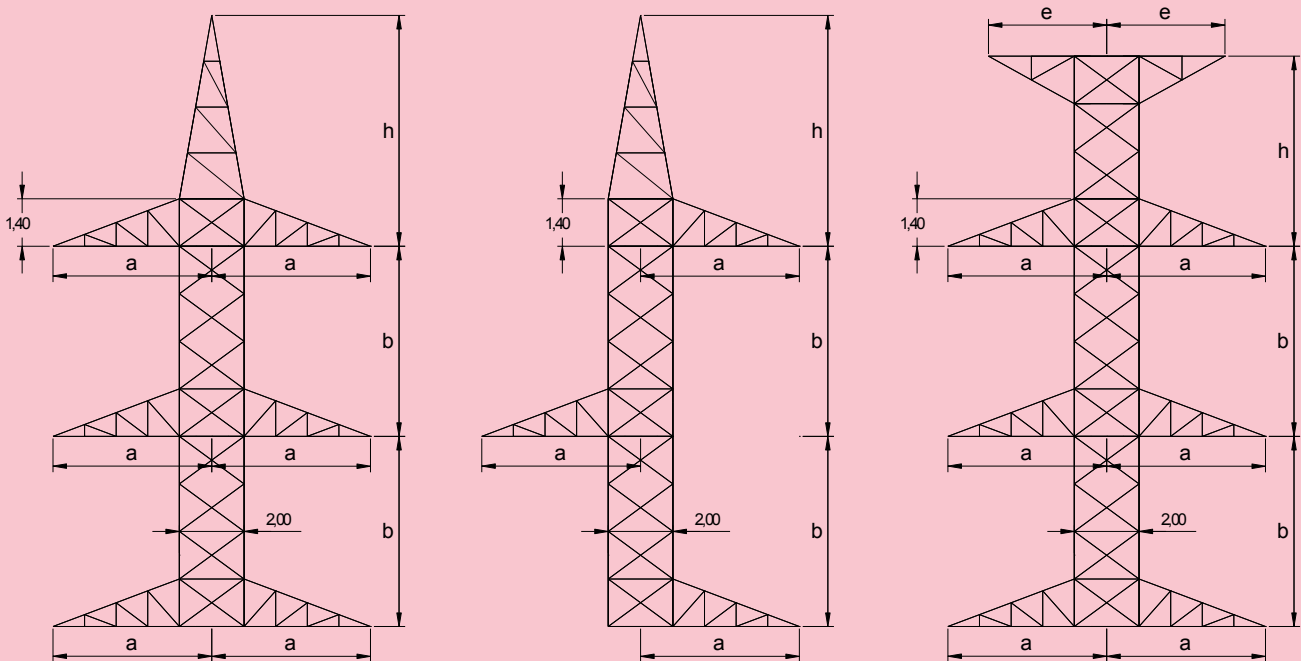
En la tabla se recogen estas alturas normalizadas para los distintos apoyos de la serie y otros datos de interés como la altura útil (Hu) desde la cruceta inferior hasta el suelo y el peso total del fuste galvanizado y con tornillería.

H. REF. (m)	Hu (m)	PESO FUSTE (kg)
		MO.40000
15	15	4718
20	20	6396
25	25	8330
30	30	10602
35	35	13142
40	40	15895



#### 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. Para el caso de tener una disposición con doble cúpula de tierra se añadirá a la referencia del armado la denominación 2CP seguida de su altura y longitud de cruceta.

DESIGNACIÓN	DIMENSIONES			PESO ARMADOS (kg)
	b (m)	a (m)	h (m)	MO.40000
<b>D.56.47</b>	5,6	4,7	6,8	4952
<b>D.56.56</b>	5,6	5,6	8,0	5333
<b>D.56.60</b>	5,6	6,0	8,6	5444
<b>S.56.47</b>	5,6	4,7	6,8	4235
<b>S.56.56</b>	5,6	5,6	8,0	4457
<b>S.56.60</b>	5,6	6,0	8,6	4523

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)
	MO.40000
6,80	368
8,00	430
8,60	451

Para la obtención de los armados con doble cúpula habrá que sumarle al armado sin cúpula, su peso correspondiente indicado en la tabla siguiente.

DESIGNACIÓN	h (m)	e (m)	PESO DOBLE CÚPULA (kg)
			MO.40000
2CP.42.35	4,2	3,5	624
2CP.56.35	5,6	3,5	747

## 5. DESIGNACIÓN

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

### Tipo apoyo-Altura de referencia-Designación del armado

Ejemplo: MO.40000-20-D.56.56

La designación de los apoyos con doble cúpula de tierra se realiza de acuerdo a la siguiente secuencia:

### Tipo apoyo-Altura de referencia-Designación del armado-Designación doble cúpula

Ejemplo: MO.40000-20-D.56.56-2CP.56.35

## 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.

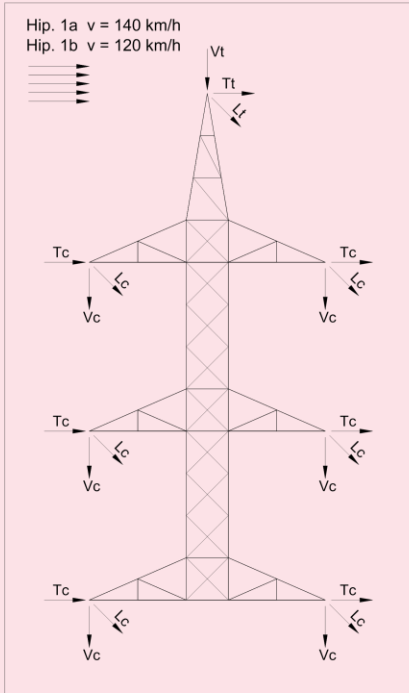
Los valores están expresados en daN. Son valores nominales que llevan implícitos un coeficiente de seguridad, que será de 1,5 o de 1,2 dependiendo de la hipótesis y son valores que soportaría cualquier tipo de armado expuesto en el apartado 4.

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:  $R = H_t/H_c$ .

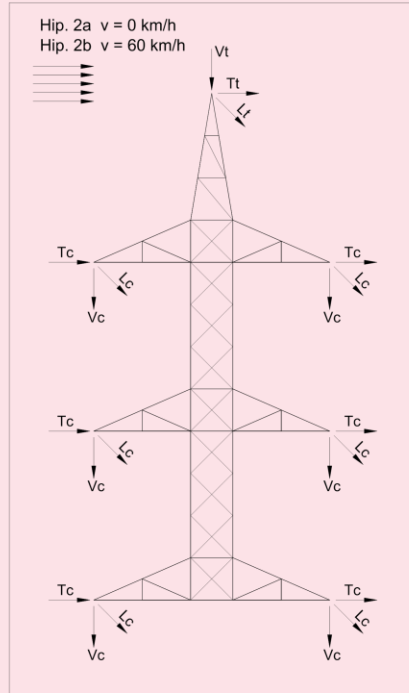
Para cada una de las hipótesis se facilitan distintas relaciones entre los esfuerzos transversal y longitudinal de cruceta y cúpula. En caso de requerir un esfuerzo específico se pueden consultar los gráficos de utilización de cada apoyo adjuntas en el ANEXO 1 de esta serie.

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

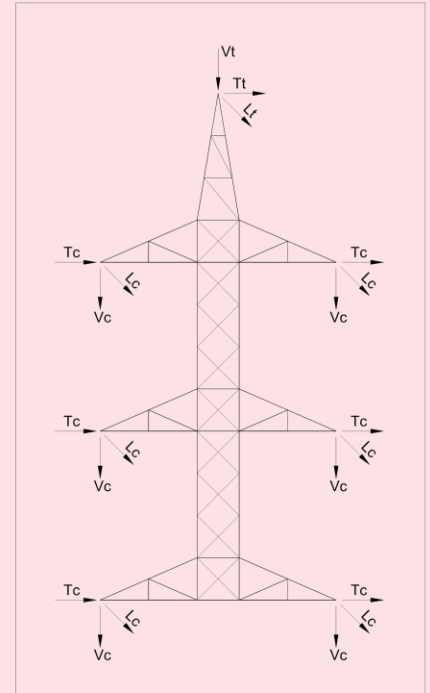
Hipótesis 1 (Viento)



Hipótesis 2 (Hielo)

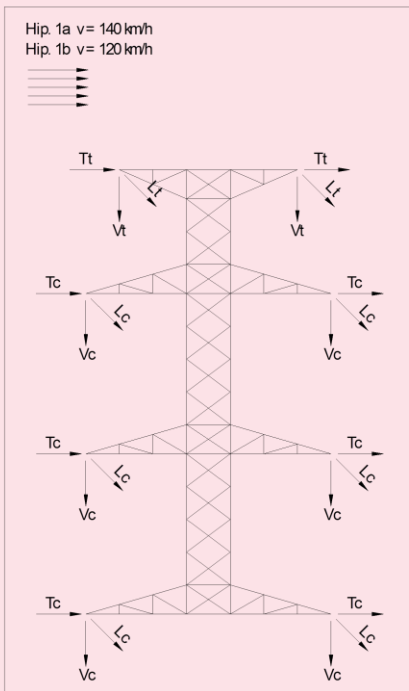


Hipótesis 3  
(Desequilibrio de Tracciones)

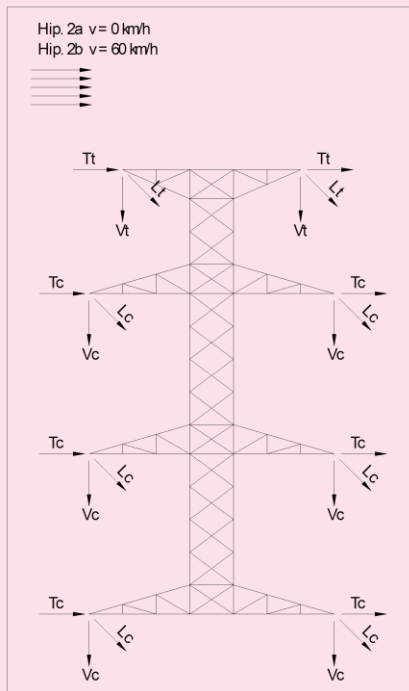


**HIPÓTESIS 1, 2 Y 3 PARA ARMADOS DE DOBLE CIRCUITO CON DOBLE CÚPULA:**

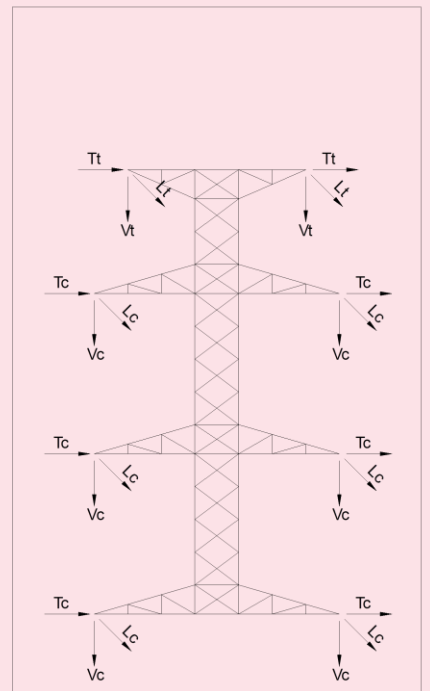
Hipótesis 1 (Viento)



Hipótesis 2 (Hielo)



Hipótesis 3  
(Desequilibrio de Tracciones)



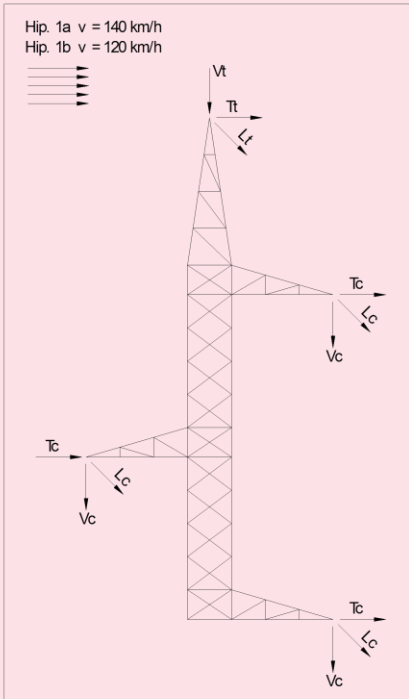
HIPÓTESIS 1, 2 Y 3. ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

		MO.40000															
		b=5,6 m					b=5,6 m, h=4,2 m, e=3,5 m					b=5,6 m, h=5,6 m, e=3,5 m					
		F=2H	Lc	Tc	Lt	Tt	F=2H	Lc	Tc	Lt	Tt	F=2H	Lc	Tc	Lt	Tt	
Hipótesis 1ª Viento 140km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=41100	0	6850	0	0	F=41100	0	6850	0	0	F=41100	0	6850	0	0
			F=40155	2240	4453	0	0	F=40155	2240	4453	0	0	F=40155	2240	4453	0	0
			F=39210	4480	2055	0	0	F=39210	4480	2055	0	0	F=39210	4480	2055	0	0
			F=38400	6400	0	0	0	F=38400	6400	0	0	0	F=38400	6400	0	0	0
		R=0,7	F=36850	0	5500	0	3850	F=32160	0	4800	0	3360	F=31490	0	4700	0	3290
			F=36733	1908	3575	1335	2503	F=32043	1663	3120	1164	2184	F=31373	1628	3055	1139	2139
			F=36616	3815	1650	2671	1155	F=31926	3325	1440	2328	1008	F=31256	3255	1410	2279	987
			F=36515	5450	0	3815	0	F=31825	4750	0	3325	0	F=31155	4650	0	3255	0
		R=1	F=35700	0	5100	0	5100	F=29400	0	4200	0	4200	F=27160	0	3880	0	3880
			F=35455	1750	3315	1750	3315	F=29400	1470	2730	1470	2730	F=27699	1435	2522	1435	2522
			F=35210	3500	1530	3500	1530	F=29400	2940	1260	2940	1260	F=28238	2870	1164	2870	1164
			F=35000	5000	0	5000	0	F=29400	4200	0	4200	0	F=28700	4100	0	4100	0
Hipótesis 1ª Viento 120km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=41700	0	6950	0	0	F=41700	0	6950	0	0	F=41700	0	6950	0	0
			F=40650	2258	4518	0	0	F=40650	2258	4518	0	0	F=40650	2258	4518	0	0
			F=39600	4515	2085	0	0	F=39600	4515	2085	0	0	F=39600	4515	2085	0	0
			F=38700	6450	0	0	0	F=38700	6450	0	0	0	F=38700	6450	0	0	0
		R=0,7	F=37520	0	5600	0	3920	F=32830	0	4900	0	3430	F=32160	0	4800	0	3360
			F=37403	1943	3640	1360	2548	F=32713	1698	3185	1188	2230	F=32043	1663	3120	1164	2184
			F=37286	3885	1680	2720	1176	F=32596	3395	1470	2377	1029	F=31926	3325	1440	2328	1008
			F=37185	5550	0	3885	0	F=32495	4850	0	3395	0	F=31825	4750	0	3325	0
		R=1	F=36400	0	5200	0	5200	F=30100	0	4300	0	4300	F=28000	0	4000	0	4000
			F=36155	1785	3380	1785	3380	F=30100	1505	2795	1505	2795	F=28368	1453	2600	1453	2600
			F=35910	3570	1560	3570	1560	F=30100	3010	1290	3010	1290	F=28735	2905	1200	2905	1200
			F=35700	5100	0	5100	0	F=30100	4300	0	4300	0	F=29050	4150	0	4150	0
Hipótesis 2ª Hielo	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=44400	0	7400	0	0	F=44400	0	7400	0	0	F=44400	0	7400	0	0
			F=42615	2293	4810	0	0	F=42615	2293	4810	0	0	F=42615	2293	4810	0	0
			F=40830	4585	2220	0	0	F=40830	4585	2220	0	0	F=40830	4585	2220	0	0
			F=39300	6550	0	0	0	F=39300	6550	0	0	0	F=39300	6550	0	0	0
		R=0,7	F=39865	0	5950	0	4165	F=34974	0	5220	0	3654	F=33835	0	5050	0	3535
			F=39748	2065	3868	1446	2707	F=34810	1803	3393	1262	2375	F=33718	1750	3283	1225	2298
			F=39631	4130	1785	2891	1250	F=34646	3605	1566	2524	1096	F=33601	3500	1515	2450	1061
			F=39530	5900	0	4130	0	F=34505	5150	0	3605	0	F=33500	5000	0	3500	0
		R=1	F=38150	0	5450	0	5450	F=31500	0	4500	0	4500	F=29050	0	4150	0	4150
			F=38028	1890	3543	1890	3543	F=31574	1586	2925	1586	2925	F=29540	1523	2698	1523	2698
			F=37905	3780	1635	3780	1635	F=31647	3171	1350	3171	1350	F=30030	3045	1245	3045	1245
			F=37800	5400	0	5400	0	F=31710	4530	0	4530	0	F=30450	4350	0	4350	0
Hipótesis 2ª Hielo + viento 60km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=43800	0	7300	0	0	F=43800	0	7300	0	0	F=43800	0	7300	0	0
			F=42120	2275	4745	0	0	F=42120	2275	4745	0	0	F=42120	2275	4745	0	0
			F=40440	4550	2190	0	0	F=40440	4550	2190	0	0	F=40440	4550	2190	0	0
			F=39000	6500	0	0	0	F=39000	6500	0	0	0	F=39000	6500	0	0	0
		R=0,7	F=39195	0	5850	0	4095	F=34505	0	5150	0	3605	F=33366	0	4980	0	3486
			F=39078	2030	3803	1421	2662	F=34341	1778	3348	1245	2343	F=33249	1726	3237	1208	2266
			F=38961	4060	1755	2842	1229	F=34177	3556	1545	2489	1082	F=33132	3451	1494	2416	1046
			F=38860	5800	0	4060	0	F=34036	5080	0	3556	0	F=33031	4930	0	3451	0
		R=1	F=37800	0	5400	0	5400	F=31010	0	4430	0	4430	F=28840	0	4120	0	4120
			F=37678	1873	3510	1873	3510	F=31133	1568	2880	1568	2880	F=29355	1516	2678	1516	2678
			F=37555	3745	1620	3745	1620	F=31255	3136	1329	3136	1329	F=29869	3031	1236	3031	1236
			F=37450	5350	0	5350	0	F=31360	4480	0	4480	0	F=30310	4330	0	4330	0
Hipótesis 3ª Desequilibrio de tracciones	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=55500	0	9250	0	0	F=55500	0	9250	0	0	F=55500	0	9250	0	0
			F=54660	3098	6013	0	0	F=54660	3098	6013	0	0	F=54660	3098	6013	0	0
			F=53820	6195	2775	0	0	F=53820	6195	2775	0	0	F=53820	6195	2775	0	0
			F=53100	8850	0	0	0	F=53100	8850	0	0	0	F=53100	8850	0	0	0
		R=0,7	F=49831	0	7438	0	5206	F=43718	0	6525	0	4568	F=42294	0	6313	0	4419
			F=49685	2581	4834	1807	3384	F=43512	2253	4241	1577	2969	F=42147	2188	4103	1531	2872
			F=49538	5163	2231	3614	1562	F=43307	4506	1958	3154	1370	F=42001	4375	1894	3063	1326
			F=49413	7375	0	5163	0	F=43131	6438	0	4506	0	F=41875	6250	0	4375	0
		R=1	F=47688	0	6813	0	6813	F=39375	0	5625	0	5625	F=36313	0	5188	0	5188
			F=47534	2363	4428	2363	4428	F=39467	1982	3656	1982	3656	F=36925	1903	3372	1903	3372
			F=47381	4725	2044	4725	2044	F=39559	3964	1688	3964	1688	F=37538	3806	1556	3806	1556
			F=47250	6750	0	6750	0	F=39638	5663	0	5663	0	F=38063	5438	0	5438	0

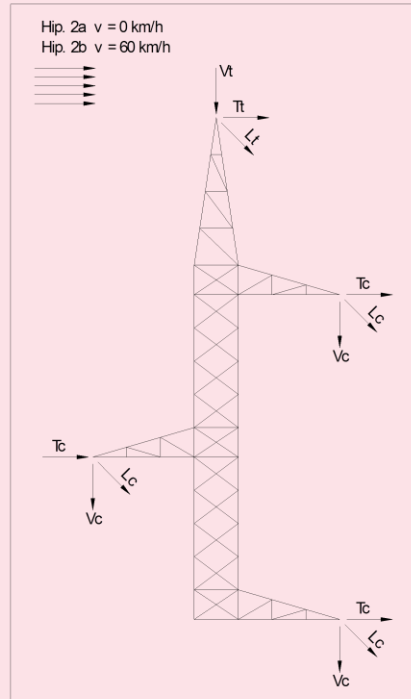


**HIPÓTESIS 1, 2 Y 3 PARA ARMADOS DE SIMPLE CIRCUITO:**

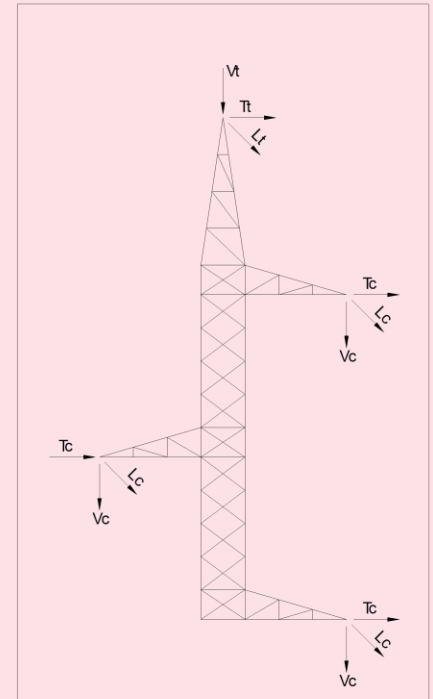
Hipótesis 1 (Viento)



Hipótesis 2 (Hielo)

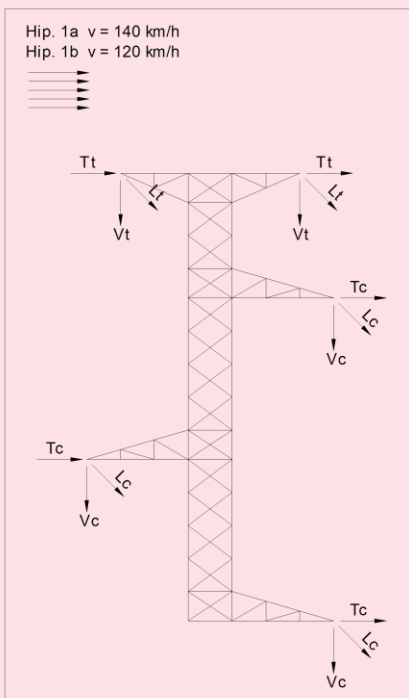


Hipótesis 3  
(Desequilibrio de Tracciones)

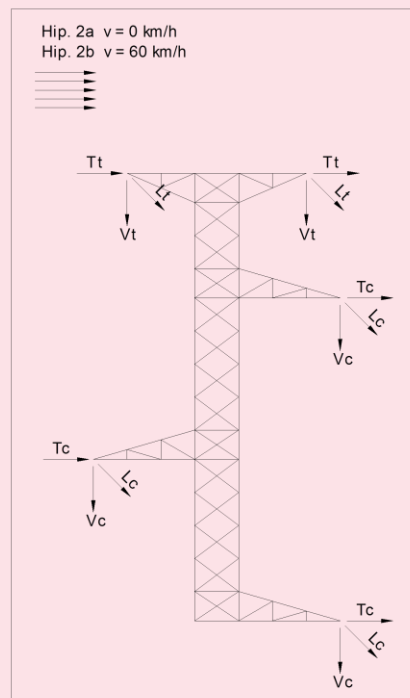


**HIPÓTESIS 1, 2 Y 3 PARA ARMADOS DE SIMPLE CIRCUITO CON DOBLE CÚPULA:**

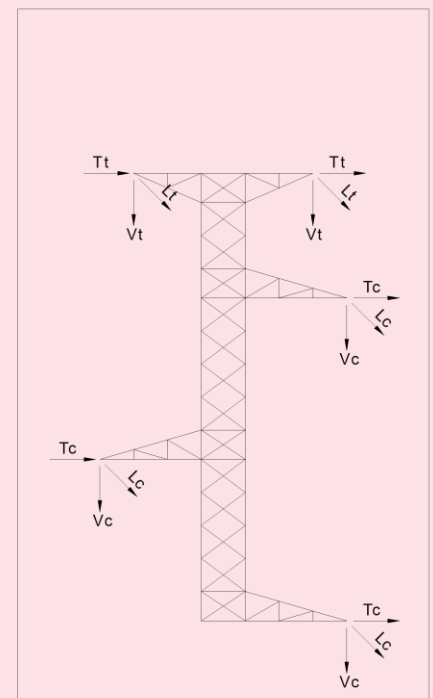
Hipótesis 1 (Viento)



Hipótesis 2 (Hielo)



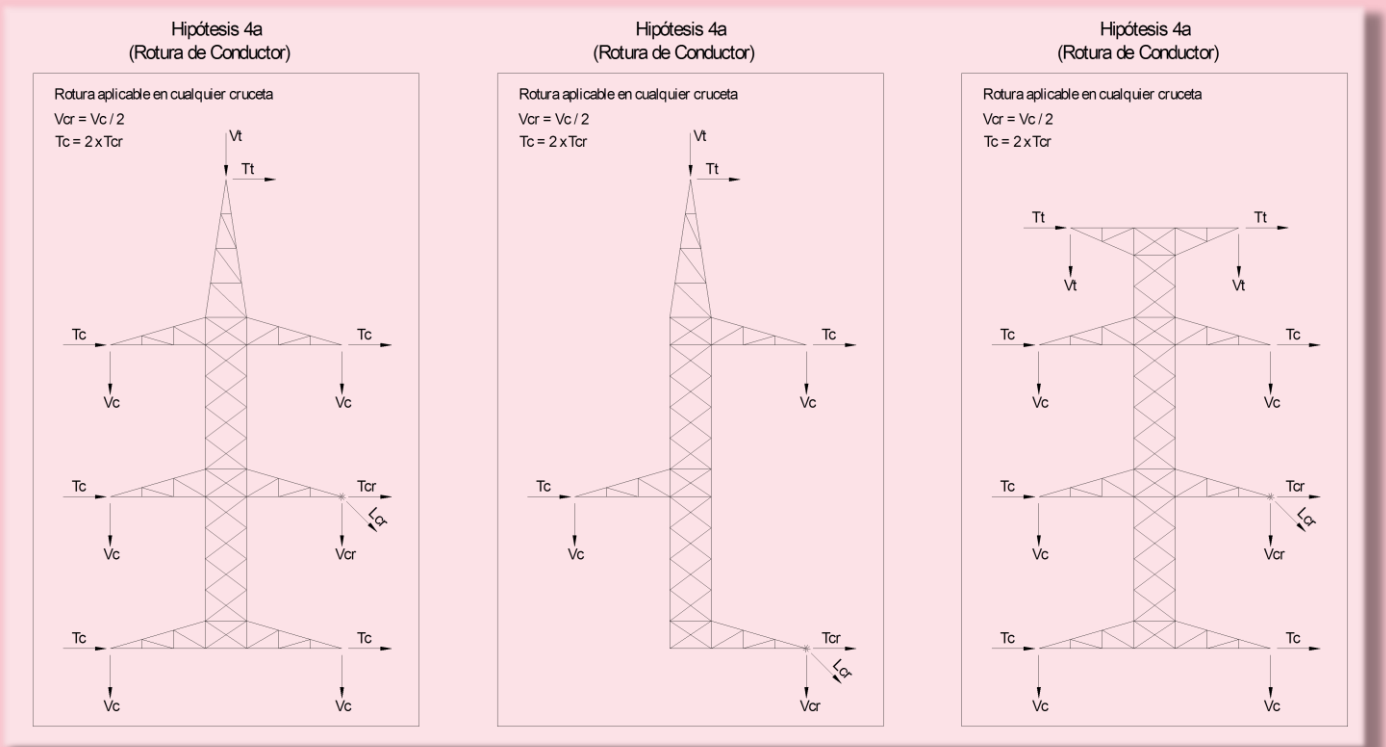
Hipótesis 3  
(Desequilibrio de Tracciones)



HIPÓTESIS 1, 2 Y 3. ARMADOS SIMPLE CIRCUITO.

		MO.40000															
		b=5,6 m					b=5,6 m, h=4,2 m, e=3,5 m					b=5,6 m, h=5,6 m, e=3,5 m					
		F=ΣH	Lc	Tc	Lt	Tt	F=ΣH	Lc	Tc	Lt	Tt	F=ΣH	Lc	Tc	Lt	Tt	
Hipótesis 1ª Viento 140km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=39900	0	13300	0	0	F=39900	0	13300	0	0	F=39900	0	13300	0	0
			F=39191	639	12425	0	0	F=39191	639	12425	0	0	F=39191	639	12425	0	0
			F=37950	1756	10894	0	0	F=37950	1756	10894	0	0	F=37950	1756	10894	0	0
		F=15570	5190	0	0	0	F=15570	5190	0	0	0	F=15570	5190	0	0	0	
		F=32301	0	8730	0	6111	F=25604	0	6920	0	4844	F=22940	0	6200	0	4340	
		F=32361	449	8298	314	5808	F=25168	612	6190	428	4333	F=23170	612	5650	428	3955	
	R=0,7	F=32467	1234	7541	864	5278	F=24404	1683	4913	1178	3439	F=23572	1683	4688	1178	3281	
		F=17353	4690	0	3283	0	F=15059	4070	0	2849	0	F=15059	4070	0	2849	0	
		F=26400	0	6600	0	6600	F=19320	0	4830	0	4830	F=18520	0	4630	0	4630	
		F=26270	730	5838	730	5838	F=18966	794	3948	794	3948	F=18366	794	3798	794	3798	
		F=26043	2008	4503	2008	4503	F=18347	2184	2403	2184	2403	F=18097	2184	2341	2184	2341	
		F=17800	4450	0	4450	0	F=14520	3630	0	3630	0	F=14520	3630	0	3630	0	
Hipótesis 1ª Viento 120km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=40350	0	13450	0	0	F=40350	0	13450	0	0	F=40350	0	13450	0	0
			F=39828	639	12638	0	0	F=39828	639	12638	0	0	F=39828	639	12638	0	0
			F=38915	1756	11216	0	0	F=38915	1756	11216	0	0	F=38915	1756	11216	0	0
		F=15870	5290	0	0	0	F=15870	5290	0	0	0	F=15870	5290	0	0	0	
		F=32745	0	8850	0	6195	F=25789	0	6970	0	4879	F=23310	0	6300	0	4410	
		F=32879	449	8438	314	5906	F=25399	612	6253	428	4377	F=23540	612	5750	428	4025	
	R=0,7	F=33115	1234	7716	864	5401	F=24716	1683	4997	1178	3498	F=23942	1683	4788	1178	3351	
		F=17353	4690	0	3283	0	F=15059	4070	0	2849	0	F=15059	4070	0	2849	0	
		F=26600	0	6650	0	6650	F=19520	0	4880	0	4880	F=18920	0	4730	0	4730	
		F=26470	730	5888	730	5888	F=19116	794	3985	794	3985	F=18666	794	3873	794	3873	
		F=26243	2008	4553	2008	4553	F=18410	2184	2419	2184	2419	F=18222	2184	2372	2184	2372	
		F=17800	4450	0	4450	0	F=14520	3630	0	3630	0	F=14520	3630	0	3630	0	
Hipótesis 2ª Hielo	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=42900	0	14300	0	0	F=42900	0	14300	0	0	F=42900	0	14300	0	0
			F=42266	639	13450	0	0	F=42266	639	13450	0	0	F=42266	639	13450	0	0
			F=41156	1756	11963	0	0	F=41156	1756	11963	0	0	F=41156	1756	11963	0	0
		F=15870	5290	0	0	0	F=15870	5290	0	0	0	F=15870	5290	0	0	0	
		F=34225	0	9250	0	6475	F=26122	0	7060	0	4942	F=24235	0	6550	0	4585	
		F=34267	449	8813	314	6169	F=25880	612	6383	428	4468	F=24465	612	6000	428	4200	
	R=0,7	F=34340	1234	8047	864	5633	F=25456	1683	5197	1178	3638	F=24867	1683	5038	1178	3526	
		F=17353	4690	0	3283	0	F=15059	4070	0	2849	0	F=15059	4070	0	2849	0	
		F=26800	0	6700	0	6700	F=19720	0	4930	0	4930	F=19600	0	4900	0	4900	
		F=26620	730	5925	730	5925	F=19366	794	4048	794	4048	F=19276	794	4025	794	4025	
		F=26306	2008	4569	2008	4569	F=18747	2184	2503	2184	2503	F=18710	2184	2494	2184	2494	
		F=17800	4450	0	4450	0	F=14520	3630	0	3630	0	F=14520	3630	0	3630	0	
Hipótesis 2ª Hielo + viento 60km/h	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=42000	0	14000	0	0	F=42000	0	14000	0	0	F=42000	0	14000	0	0
			F=41366	639	13150	0	0	F=41366	639	13150	0	0	F=41366	639	13150	0	0
			F=40256	1756	11663	0	0	F=40256	1756	11663	0	0	F=40256	1756	11663	0	0
		F=15870	5290	0	0	0	F=15870	5290	0	0	0	F=15870	5290	0	0	0	
		F=33855	0	9150	0	6405	F=25900	0	7000	0	4900	F=23865	0	6450	0	4515	
		F=33989	449	8738	314	6116	F=25621	612	6313	428	4419	F=24095	612	5900	428	4130	
	R=0,7	F=34225	1234	8016	864	5611	F=25133	1683	5109	1178	3577	F=24497	1683	4938	1178	3456	
		F=17353	4690	0	3283	0	F=15059	4070	0	2849	0	F=15059	4070	0	2849	0	
		F=26800	0	6700	0	6700	F=19600	0	4900	0	4900	F=19200	0	4800	0	4800	
		F=26620	730	5925	730	5925	F=19276	794	4025	794	4025	F=18976	794	3950	794	3950	
		F=26306	2008	4569	2008	4569	F=18710	2184	2494	2184	2494	F=18585	2184	2463	2184	2463	
		F=17800	4450	0	4450	0	F=14520	3630	0	3630	0	F=14520	3630	0	3630	0	
Hipótesis 3ª Desequilibrio de tracciones	Vc=3000 Vt=3000	R=0	F=53625	0	17875	0	0	F=53625	0	17875	0	0	F=53625	0	17875	0	0
			F=53164	1627	16094	0	0	F=53164	1627	16094	0	0	F=53164	1627	16094	0	0
			F=52620	2290	15250	0	0	F=52620	2290	15250	0	0	F=52620	2290	15250	0	0
		F=19839	6613	0	0	0	F=19839	6613	0	0	0	F=19839	6613	0	0	0	
		F=42783	0	11563	0	8094	F=32653	0	8825	0	6178	F=30296	0	8188	0	5732	
		F=43784	1443	10391	1010	7274	F=32535	2087	6706	1461	4694	F=31945	2087	6547	1461	4583	
	R=0,7	F=43590	2101	9680	1471	6776	F=32182	2928	5770	2049	4039	F=32182	2928	5770	2049	4039	
		F=21693	5863	0	4104	0	F=18826	5088	0	3562	0	F=18826	5088	0	3562	0	
		F=33500	0	8375	0	8375	F=24652	0	6163	0	6163	F=24500	0	6125	0	6125	
		F=32840	2966	5244	2966	5244	F=23931	2792	3191	2792	3191	F=23893	2792	3181	2792	3181	
		F=32607	4042	4110	4042	4110	F=23726	3767	2165	3767	2165	F=23726	3767	2165	3767	2165	
		F=22252	5563	0	5563	0	F=18152	4538	0	4538	0	F=18152	4538	0	4538	0	

**HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR):**



En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en cruzetas 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 cruzeta.

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 cruzetas:  $R = Ht/Hc$ .

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 cruzeta y cúpula.

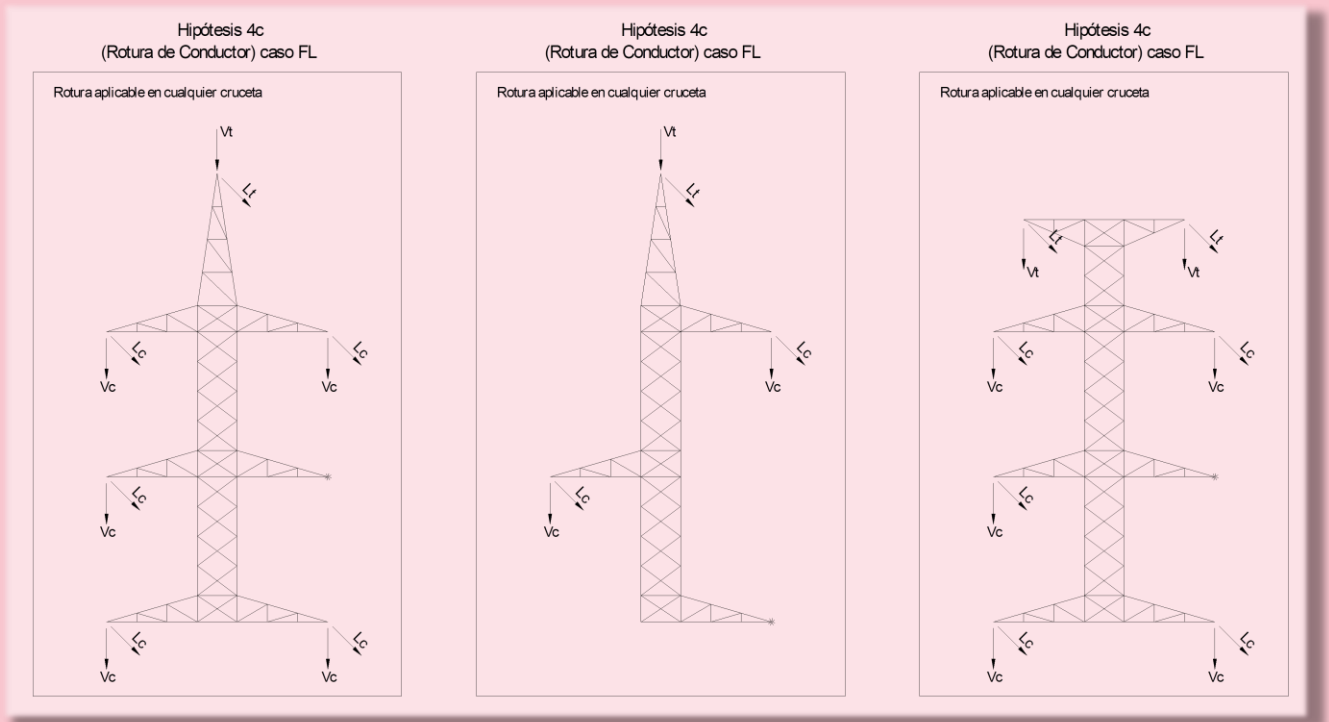
HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CONDUCTOR). ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			MO.40000								
			a= 4,7m			a= 5,6m			a= 6m		
			Lcr	Ter	Tt	Lcr	Ter	Tt	Lcr	Ter	Tt
<b>b=5,6m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	8000	0	0	7000	0	0	6700	500	0
			6500	919	0	5688	919	0	5444	1325	0
			4500	2144	0	3938	2144	0	3769	2425	0
			2500	3369	0	2188	3369	0	2094	3525	0
		R=0,7	8000	0	0	7000	0	0	6700	0	0
			6500	722	1011	5688	722	1011	5444	722	1011
			4500	1684	2358	3938	1684	2358	3769	1684	2358
			2500	2647	3706	2188	2647	3706	2094	2647	3706
		R=1	8000	0	0	7000	0	0	6700	0	0
			6500	647	1294	5688	647	1294	5444	647	1294
			4500	1509	3019	3938	1509	3019	3769	1509	3019
			2500	2372	4744	2188	2372	4744	2094	2372	4744
<b>b=5,6m</b> <b>h=4,2m</b> <b>e=3,5m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	8000	0	0	7000	0	0	6700	0	0
			6500	919	0	5688	919	0	5444	919	0
			4500	2144	0	3938	2144	0	3769	2144	0
			2500	3369	0	2188	3369	0	2094	3369	0
		R=0,7	8000	0	0	7000	0	0	6700	0	0
			6500	628	879	5688	628	879	5444	628	879
			4500	1466	2052	3938	1466	2052	3769	1466	2052
			2500	2303	3224	2188	2303	3224	2094	2303	3224
		R=1	8000	0	0	7000	0	0	6700	0	0
			6500	534	1069	5688	534	1069	5444	534	1069
			4500	1247	2494	3938	1247	2494	3769	1247	2494
			2500	1959	3919	2188	1959	3919	2094	1959	3919
<b>b=5,6m</b> <b>h=5,6m</b> <b>e=3,5m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	8000	0	0	7000	0	0	6700	0	0
			6500	919	0	5688	919	0	5444	919	0
			4500	2144	0	3938	2144	0	3769	2144	0
			2500	3369	0	2188	3369	0	2094	3369	0
		R=0,7	8000	0	0	7000	0	0	6700	0	0
			6500	600	840	5688	600	840	5444	600	840
			4500	1400	1960	3938	1400	1960	3769	1400	1960
			2500	2200	3080	2188	2200	3080	2094	2200	3080
		R=1	8000	0	0	7000	0	0	6700	0	0
			6500	497	994	5688	497	994	5444	497	994
			4500	1159	2319	3938	1159	2319	3769	1159	2319
			2500	1822	3644	2188	1822	3644	2094	1822	3644

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

			MO.40000								
			a= 4,7m			a= 5,6m			a= 6m		
			Lcr	Ter	Tt	Lcr	Ter	Tt	Lcr	Ter	Tt
<b>b=5,6m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	8000	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			7500	3317	0	6950	3317	0	6500	3317	0
			6600	4975	0	5875	4975	0	5000	4975	0
			5700	6633	0	4800	6633	0	3500	6633	0
		R=0,7	8000	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			6000	4200	5880	5200	4033	5647	5450	4033	5647
			5450	4725	6615	4775	4538	6353	4975	4538	6353
			4900	5250	7350	4350	5042	7058	4500	5042	7058
		R=1	8000	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			5800	3467	6933	5200	3200	6400	6050	3200	6400
			5350	3900	7800	4950	3467	6933	5525	3467	6933
			4900	4333	8667	4700	3733	7467	5000	3733	7467
<b>b=5,6m</b> <b>h=4,2m</b> <b>e=3,5m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	7850	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			7359	3317	0	6950	3317	0	6500	3317	0
			6476	4975	0	5875	4975	0	5000	4975	0
			5593	6633	0	4800	6633	0	3500	6633	0
		R=0,7	7850	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			5888	2833	3967	5200	2833	3967	5450	2833	3967
			5348	3188	4463	4775	3188	4463	4975	3188	4463
			4808	3542	4958	4350	3542	4958	4500	3542	4958
		R=1	7850	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			5691	2067	4133	5200	2067	4133	6050	2067	4133
			5250	2325	4650	4950	2239	4478	5525	2239	4478
			4808	2583	5167	4700	2411	4822	5000	2411	4822
<b>b=5,6m</b> <b>h=5,6m</b> <b>e=3,5m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	7850	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			7359	3317	0	6950	3317	0	6500	3317	0
			6476	4975	0	5875	4975	0	5000	4975	0
			5593	6633	0	4800	6633	0	3500	6633	0
		R=0,7	7850	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			5888	2933	4107	5200	2933	4107	5450	2933	4107
			5348	3300	4620	4775	3300	4620	4975	3300	4620
			4808	3667	5133	4350	3667	5133	4500	3667	5133
		R=1	7850	0	0	7000	0	0	6600	0	0
			5691	2067	4133	5200	2067	4133	6050	2067	4133
			5250	2325	4650	4950	2239	4478	5525	2239	4478
			4808	2583	5167	4700	2411	4822	5000	2411	4822

**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 cruzeta.

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:  $R = H_t/H_c$ .

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 cruzeta 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.

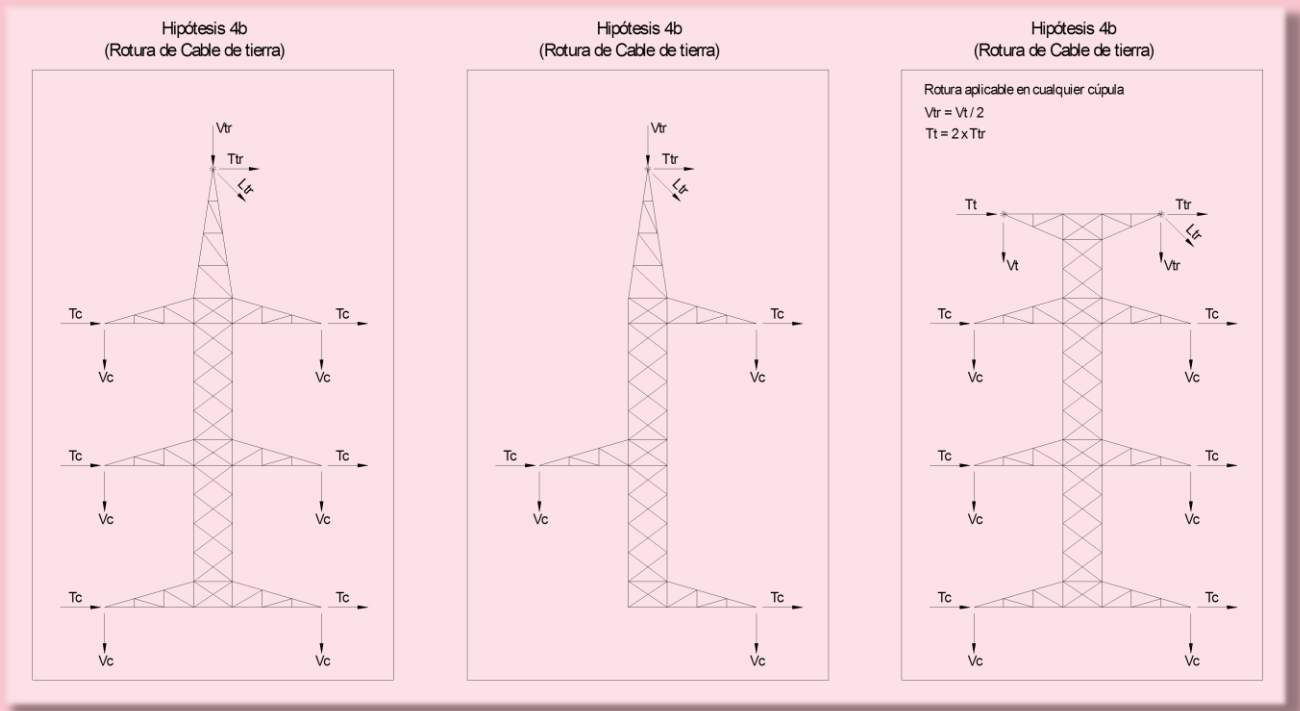
			MO.40000											
			a= 4,7m				a= 5,6m				a= 6m			
			Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt
<b>b=5,6m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	6200	0	0	0	5700	0	0	0	5500	0	0	0
			5270	1500	0	0	4845	1500	0	0	4675	1500	0	0
			4030	3500	0	0	3705	3500	0	0	3575	3500	0	0
			2790	5500	0	0	2565	5500	0	0	2475	5500	0	0
		R=0,7	6600	0	4620	0	5950	0	4165	0	5650	0	3955	0
			5610	1185	3927	830	5058	1185	3540	830	4803	1185	3362	830
			4290	2765	3003	1936	3868	2765	2707	1936	3673	2765	2571	1936
			2970	4345	2079	3042	2678	4345	1874	3042	2543	4345	1780	3042
		R=1	6100	0	6100	0	5550	0	5550	0	5300	0	5300	0
			5185	1050	5185	1050	4718	1050	4718	1050	4505	1050	4505	1050
			3965	2450	3965	2450	3608	2450	3608	2450	3445	2450	3445	2450
			2745	3850	2745	3850	2498	3850	2498	3850	2385	3850	2385	3850
<b>b=5,6m h=4,2m e=3,5m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	6200	0	0	0	5700	0	0	0	5450	0	0	0
			5270	1500	0	0	4845	1500	0	0	4633	1500	0	0
			4030	3500	0	0	3705	3500	0	0	3543	3500	0	0
			2790	5500	0	0	2565	5500	0	0	2453	5500	0	0
		R=0,7	5500	0	3850	0	5100	0	3570	0	4850	0	3395	0
			4675	1005	3273	704	4335	1005	3035	704	4123	1005	2886	704
			3575	2345	2503	1642	3315	2345	2321	1642	3153	2345	2207	1642
			2475	3685	1733	2580	2295	3685	1607	2580	2183	3685	1528	2580
		R=1	4900	0	4900	0	4550	0	4550	0	4400	0	4400	0
			4165	863	4165	863	3868	863	3868	863	3740	863	3740	863
			3185	2013	3185	2013	2958	2013	2958	2013	2860	2013	2860	2013
			2205	3163	2205	3163	2048	3163	2048	3163	1980	3163	1980	3163
<b>b=5,6m h=5,6m e=3,5m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	6200	0	0	0	5700	0	0	0	5450	0	0	0
			5270	1500	0	0	4845	1500	0	0	4633	1500	0	0
			4030	3500	0	0	3705	3500	0	0	3543	3500	0	0
			2790	5500	0	0	2565	5500	0	0	2453	5500	0	0
		R=0,7	5500	0	3850	0	5100	0	3570	0	4850	0	3395	0
			4675	975	3273	683	4335	975	3035	683	4123	975	2886	683
			3575	2275	2503	1593	3315	2275	2321	1593	3153	2275	2207	1593
			2475	3575	1733	2503	2295	3575	1607	2503	2183	3575	1528	2503
		R=1	4900	0	4900	0	4550	0	4550	0	4400	0	4400	0
			4165	810	4165	810	3868	810	3868	810	3740	810	3740	810
			3185	1890	3185	1890	2958	1890	2958	1890	2860	1890	2860	1890
			2205	2970	2205	2970	2048	2970	2048	2970	1980	2970	1980	2970

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

			MO.40000											
			a= 4,7m				a= 5,6m				a= 6m			
			Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt
<b>b=5,6m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	5500	0	0	0	4750	0	0	0	4450	0	0	0
			4675	3000	0	0	4038	2895	0	0	3783	2850	0	0
			3575	7000	0	0	3088	6755	0	0	2893	6650	0	0
			2475	11000	0	0	2138	10615	0	0	2003	10450	0	0
		R=0,7	5700	0	3990	0	4680	0	3276	0	4450	0	3115	0
			4845	1875	3392	1313	3978	1815	2785	1271	3783	1770	2648	1239
			3705	4375	2594	3063	3042	4235	2129	2965	2893	4130	2025	2891
			2565	6875	1796	4813	2106	6655	1474	4659	2003	6490	1402	4543
		R=1	5750	0	5750	0	4750	0	4750	0	4450	0	4450	0
			4888	1560	4888	1560	4038	1440	4038	1440	3783	1290	3783	1290
			3738	3640	3738	3640	3088	3360	3088	3360	2893	3010	2893	3010
			2588	5720	2588	5720	2138	5280	2138	5280	2003	4730	2003	4730
<b>b=5,6m h=4,2m e=3,5m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	5500	0	0	0	4750	0	0	0	4450	0	0	0
			4675	3000	0	0	4038	2850	0	0	3783	2850	0	0
			3575	7000	0	0	3088	6650	0	0	2893	6650	0	0
			2475	11000	0	0	2138	10450	0	0	2003	10450	0	0
		R=0,7	5500	0	3850	0	4600	0	3220	0	4400	0	3080	0
			4675	1320	3273	924	3910	1320	2737	924	3740	1320	2618	924
			3575	3080	2503	2156	2990	3080	2093	2156	2860	3080	2002	2156
			2475	4840	1733	3388	2070	4840	1449	3388	1980	4840	1386	3388
		R=1	4900	0	4900	0	4500	0	4500	0	4250	0	4250	0
			4165	915	4165	915	3825	915	3825	915	3613	915	3613	915
			3185	2135	3185	2135	2925	2135	2925	2135	2763	2135	2763	2135
			2205	3355	2205	3355	2025	3355	2025	3355	1913	3355	1913	3355
<b>b=5,6m h=5,6m e=3,5m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0	5500	0	0	0	4750	0	0	0	4450	0	0	0
			4675	3000	0	0	4038	2850	0	0	3783	2850	0	0
			3575	7000	0	0	3088	6650	0	0	2893	6650	0	0
			2475	11000	0	0	2138	10450	0	0	2003	10450	0	0
		R=0,7	5500	0	3850	0	4600	0	3220	0	4400	0	3080	0
			4675	1253	3273	877	3910	1253	2737	877	3740	1253	2618	877
			3575	2923	2503	2046	2990	2923	2093	2046	2860	2923	2002	2046
			2475	4593	1733	3215	2070	4593	1449	3215	1980	4593	1386	3215
		R=1	4900	0	4900	0	4500	0	4500	0	4250	0	4250	0
			4165	915	4165	915	3825	915	3825	915	3613	915	3613	915
			3185	2135	3185	2135	2925	2135	2925	2135	2763	2135	2763	2135
			2205	3355	2205	3355	2025	3355	2025	3355	1913	3355	1913	3355



**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:  
 $R = H_t / H_c$ .

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.

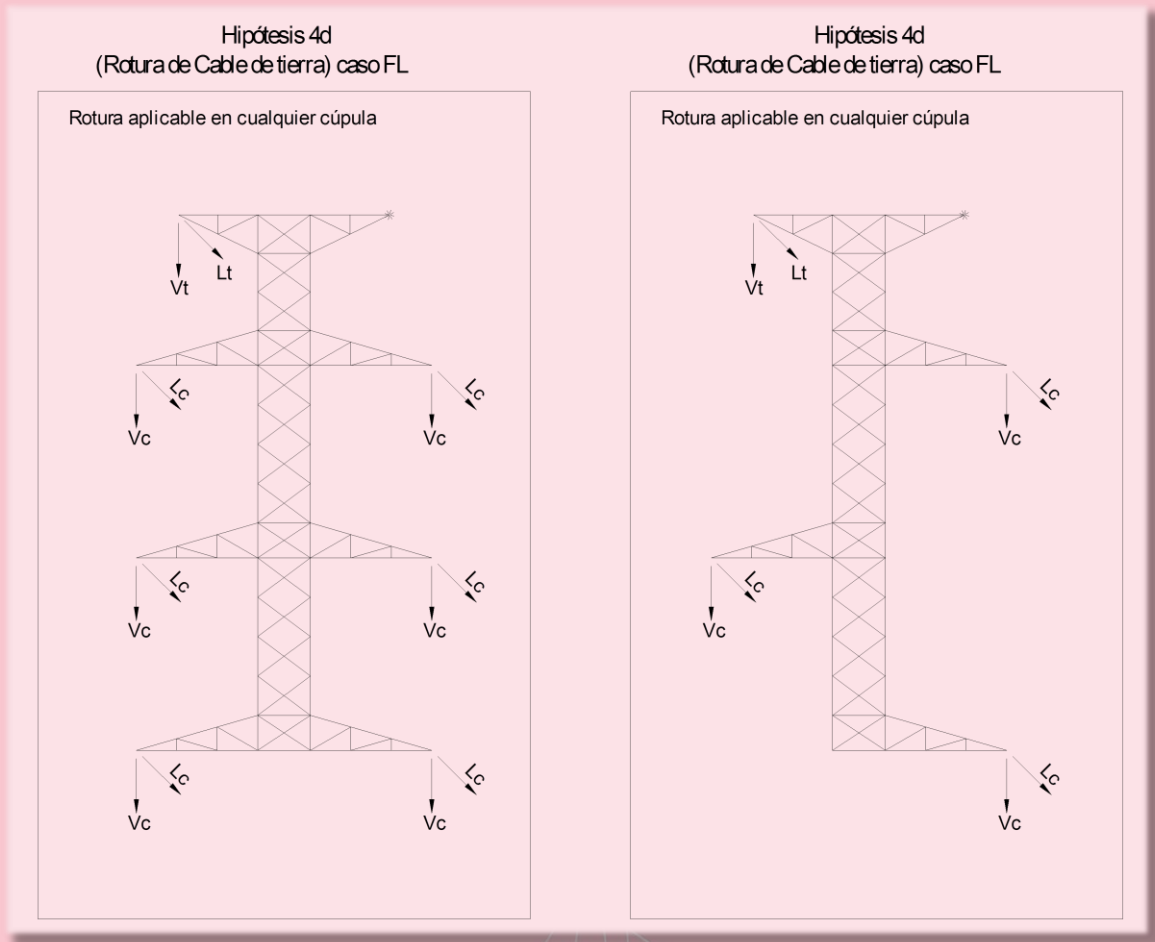
**HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CABLE DE TIERRA). ARMADOS DOBLE CIRCUITO.**

			MO.40000														
			h=6,8 m			h=8 m			h=8,6 m			h=4,2 m, e=3,5 m			h=5,6 m, e=3,5 m		
			Ltr	Ttr	Tc	Ltr	Ttr	Tc	Ltr	Ttr	Tc	Ltr	Ttr	Tc	Ltr	Ttr	Tc
<b>b=5,6m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0,7	12000	0	0	10250	0	0	8600	0	0	5350	0	0	5350	0	0
			9600	1060	1514	8200	1060	1514	6880	1060	1514	4280	494	1411	4280	494	1411
			7200	2120	3029	6150	2120	3029	5160	2120	3029	3210	988	2823	3210	988	2823
		R=1	12000	0	0	10250	0	0	8600	0	0	5350	0	0	5350	0	0
			9600	1420	1420	8200	1400	1400	6880	1440	1440	4280	650	1300	4280	630	1260
			7200	2840	2840	6150	2800	2800	5160	2880	2880	3210	1300	2600	3210	1260	2520

**HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CABLE DE TIERRA). ARMADOS SIMPLE CIRCUITO.**

			MO.40000														
			h=6,8 m			h=8 m			h=8,6 m			h=4,2 m, e=3,5 m			h=5,6 m, e=3,5 m		
			Ltr	Ttr	Tc	Ltr	Ttr	Tc	Ltr	Ttr	Tc	Ltr	Ttr	Tc	Ltr	Ttr	Tc
<b>b=5,6m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0,7	12000	0	0	10250	0	0	8600	0	0	5350	0	0	5350	0	0
			9600	1760	2514	8200	1700	2429	6880	1660	2371	4280	768	2194	4280	768	2194
			7200	3520	5029	6150	3400	4857	5160	3320	4743	3210	1536	4389	3210	1536	4389
		R=1	12000	0	0	10250	0	0	8600	0	0	5350	0	0	5350	0	0
			9600	2080	2080	8200	1900	1900	6880	1710	1710	4280	768	1536	4280	768	1536
			7200	4160	4160	6150	3800	3800	5160	3420	3420	3210	1536	3072	3210	1536	3072

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



En las tablas mostradas a continuación se indican valores de los esfuerzos aplicados en cúpula para la hipótesis 4, rotura de conductor de tierra 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 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:  
 $R = H_t/H_c$ .

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.

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CABLE DE TIERRA) EN CASO DE PRINCIPIO/FIN DE LINEA. ARMADOS DOBLE CIRCUITO.

			MO.40000							
			h=4,2 m, e=3,5 m				h=5,6 m, e=3,5 m			
			Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc
<b>b=5,6m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0,7	4510	0	3157	0	4510	0	3157	0
			3834	807	2683	565	3834	807	2683	565
			2932	1883	2052	1318	2932	1883	2052	1318
	R=1	2030	2959	1421	2071	2030	2959	1421	2071	
		5320	0	5320	0	5320	0	5320	0	
			4522	1076	4522	1076	4522	1076	4522	1076

HIPÓTESIS 4 (ROTURA DE CABLE DE TIERRA) EN CASO DE PRINCIPIO/FIN DE LINEA. ARMADOS SIMPLE CIRCUITO.

			MO.40000							
			h=4,2 m, e=3,5 m				h=5,6 m, e=3,5 m			
			Lt	Tt	Lc	Tc	Lt	Tt	Lc	Tc
<b>b=5,6m</b>	Vc=3000 Vt=3000	R=0,7	3300	0	2310	0	3300	0	2310	0
			2805	1359	1964	951	2805	1359	1964	951
			2145	3171	1502	2220	2145	3171	1502	2220
	R=1	1485	4983	1040	3488	1485	4983	1040	3488	
		3950	0	3950	0	3950	0	3950	0	
			3358	1515	3358	1515	3358	1515	3358	1515

## 7. CIMENTACIONES

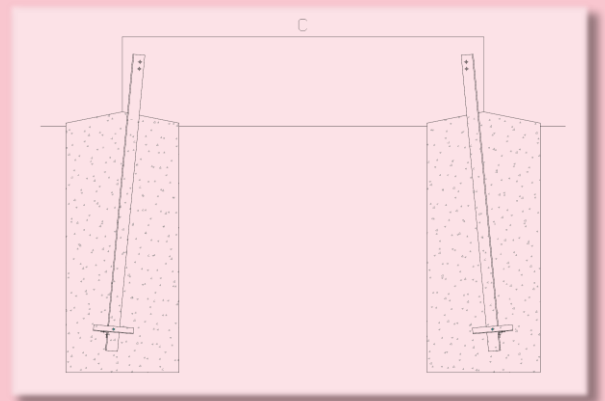
Las cimentaciones para esta serie están constituidas por macizos independientes y se han calculado para tres tipos de terreno de las siguientes características:

- Terreno flojo:  $\sigma = 2,0 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\alpha : 20^\circ$
- Terreno medio:  $\sigma = 3,0 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\alpha : 30^\circ$
- Terreno fuerte:  $\sigma = 4,0 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\alpha : 35^\circ$

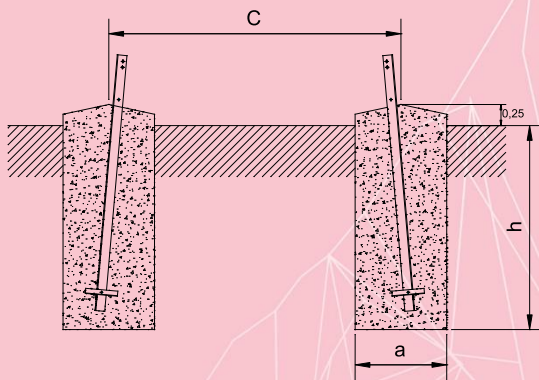
Se han previsto tres tipos de geometría de cimentación: cuadrada recta; cuadrada con cueva y circular con cueva. En las siguientes tablas, ordenadas por geometría y tipo de terreno, se muestran sus dimensiones para los distintos esfuerzos y alturas de los apoyos de esta serie.

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

	DISTANCIA ENTRE MACIZOS "C" (m)					
	15	20	25	30	35	40
MO.40000	5,27	6,30	7,32	8,34	9,37	10,39



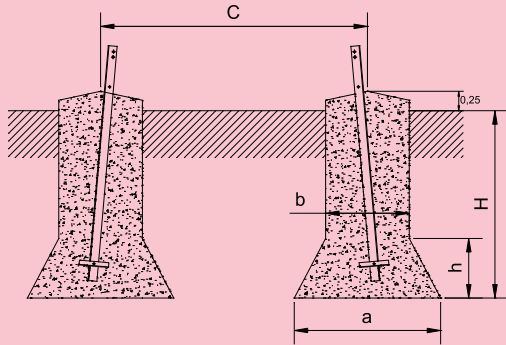
### CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CUADRADA RECTA.



$a$  = Lado de la excavación (m)  
 $h$  = Profundidad de la excavación (m)  
 $V_e$  = Volumen de excavación por pata ( $\text{m}^3$ )

MO.40000	$\sigma : 2 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 20^\circ$			$\sigma : 3 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 30^\circ$			$\sigma : 4 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 35^\circ$		
	a	h	$V_e$	a	h	$V_e$	a	h	$V_e$
15	2,90	3,63	30,53	2,15	3,63	16,78	1,79	3,63	11,63
20	2,96	3,65	31,98	2,20	3,65	17,67	1,83	3,65	12,22
25	3,01	3,68	33,34	2,24	3,68	18,46	1,86	3,68	12,73
30	3,05	3,70	34,42	2,26	3,70	18,90	1,88	3,70	13,08
35	3,09	3,71	35,42	2,29	3,71	19,46	1,90	3,71	13,39
40	3,15	3,81	37,80	2,32	3,81	20,51	1,92	3,81	14,05

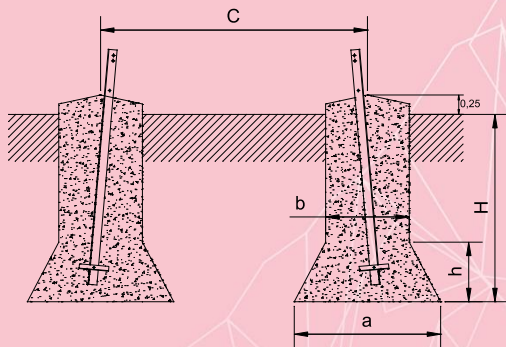
**CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA**



a = Lado de la cueva (m)  
b = Lado de la excavación (m)  
h = Altura cueva (m)  
H = Profundidad de la excavación (m)  
V<sub>e</sub> = Volumen de excavación por pata (m<sup>3</sup>)

MO.40000	$\sigma : 2 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 20^\circ$					$\sigma : 3 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 30^\circ$					$\sigma : 4 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 35^\circ$				
	a	b	H	h	V <sub>e</sub>	a	b	H	h	V <sub>e</sub>	a	b	H	h	V <sub>e</sub>
15	3,08	1,30	4,06	1,45	9,23	2,35	1,30	3,91	0,85	6,35	2,05	1,30	3,76	0,60	5,54
20	3,16	1,30	4,08	1,50	9,62	2,39	1,30	3,93	0,90	6,50	2,06	1,30	3,78	0,65	5,62
25	3,20	1,30	4,10	1,55	9,91	2,43	1,30	3,95	0,95	6,66	2,09	1,30	3,81	0,65	5,69
30	3,24	1,30	4,13	1,55	10,08	2,46	1,30	3,98	0,95	6,74	2,11	1,30	3,83	0,65	5,73
35	3,26	1,30	4,14	1,60	10,31	2,48	1,30	3,99	0,95	6,79	2,13	1,30	3,84	0,70	5,82
40	3,26	1,30	4,24	1,60	10,44	2,50	1,30	4,09	1,00	7,03	2,15	1,30	3,93	0,70	5,96

**CIMENTACIÓN FRACCIONADA: SECCIÓN CUADRADA CON CUEVA**

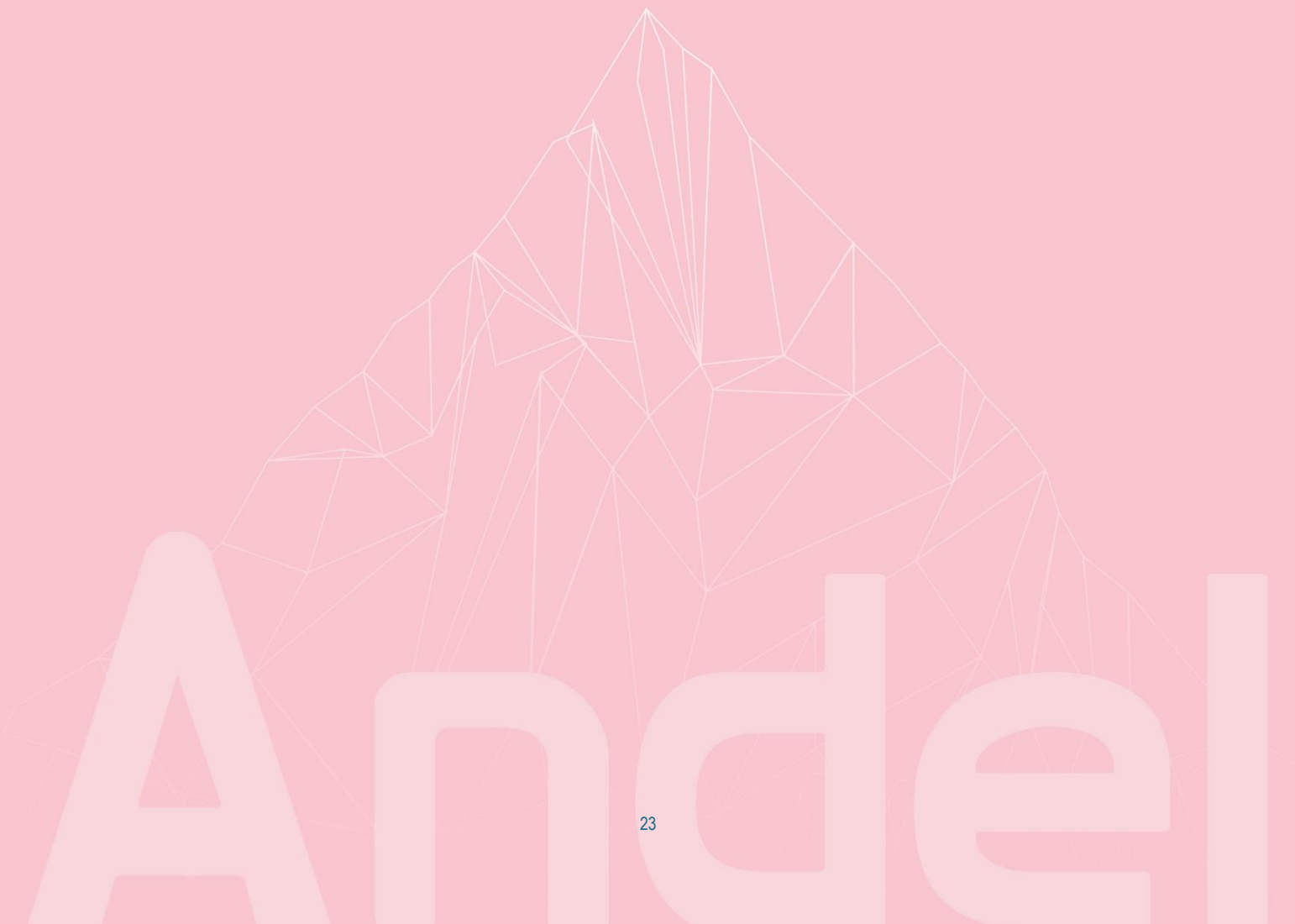


a = Lado de la cueva (m)  
b = Lado de la excavación (m)  
h = Altura cueva (m)  
H = Profundidad de la excavación (m)  
V<sub>e</sub> = Volumen de excavación por pata (m<sup>3</sup>)

MO.40000	$\sigma : 2 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 20^\circ$					$\sigma : 3 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 30^\circ$					$\sigma : 4 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha : 35^\circ$				
	a	b	H	h	V <sub>e</sub>	a	b	H	h	V <sub>e</sub>	a	b	H	h	V <sub>e</sub>
15	2,61	1,30	3,99	1,05	9,13	2,11	1,30	3,65	0,65	7,00	1,81	1,30	3,63	0,45	6,47
20	2,66	1,30	4,02	1,10	9,42	2,13	1,30	3,67	0,70	7,12	1,84	1,30	3,65	0,45	6,53
25	2,70	1,30	4,05	1,15	9,69	2,16	1,30	3,70	0,70	7,21	1,87	1,30	3,68	0,50	6,64
30	2,73	1,30	4,07	1,15	9,80	2,19	1,30	3,72	0,75	7,35	1,89	1,30	3,70	0,50	6,69
35	2,76	1,30	4,08	1,20	10,03	2,21	1,30	3,74	0,75	7,41	1,90	1,30	3,71	0,50	6,72
40	2,78	1,30	4,21	1,20	10,30	2,23	1,30	3,83	0,75	7,60	1,92	1,30	3,81	0,50	6,91

# 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.....	26
Gráfico 2: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0.....	26
Gráfico 3: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0.....	27
Gráfico 4: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0.....	27
Gráfico 5: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=0.....	28
Gráfico 6: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,7 m; R=0.....	28
Gráfico 7: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,6 m; R=0.....	29
Gráfico 8: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=6 m; R=0.....	29
Gráfico 9: Hipótesis Viento 140 km/h; Simple Circuito; R=0.....	30
Gráfico 10: Hipótesis Viento 120 km/h; Simple Circuito; R=0.....	30
Gráfico 11: Hipótesis Hielo; Simple Circuito; R=0.....	31
Gráfico 12: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Simple Circuito; R=0.....	31
Gráfico 13: Hipótesis Desequilibrio; Simple Circuito; R=0.....	32
Gráfico 15: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=4,7 m; R=0.....	32
Gráfico 14: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=5,6 m; R=0.....	33
Gráfico 16: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=6 m; R=0.....	33
Gráfico 17: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=0,7.....	34
Gráfico 18: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0,7.....	34
Gráfico 19: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0,7.....	35
Gráfico 20: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0,7.....	35
Gráfico 21: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=0,7.....	36
Gráfico 22: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,7 m; R=0,7.....	36
Gráfico 23: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,6 m; R=0,7.....	37
Gráfico 24: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=6 m; R=0,7.....	37
Gráfico 25: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; b=5,6 m; R=0,7.....	38
Gráfico 26: Hipótesis Viento 140 km/h; Simple Circuito; R=0,7.....	39
Gráfico 27: Hipótesis Viento 120 km/h; Simple Circuito; R=0,7.....	39
Gráfico 28: Hipótesis Hielo; Simple Circuito; R=0,7.....	40
Gráfico 29: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Simple Circuito; R=0,7.....	40
Gráfico 30: Hipótesis Desequilibrio; Simple Circuito; R=0,7.....	41
Gráfico 31: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=4,7 m; R=0,7.....	41
Gráfico 32: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=5,6 m; R=0,7.....	42
Gráfico 33: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=6 m; R=0,7.....	42
Gráfico 34: Hipótesis Rotura de Tierra; Simple Circuito; b=5,6 m; R=0,7.....	43
Gráfico 35: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=1.....	44



Gráfico 36: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=1 .....	44
Gráfico 37: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=1 .....	45
Gráfico 38: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=1 .....	45
Gráfico 39: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=1 .....	46
Gráfico 40: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,7 m; R=1 .....	46
Gráfico 41: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,6 m; R=1 .....	47
Gráfico 42: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=6 m; R=1 .....	47
Gráfico 43: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito; b=5,6 m; R=1 .....	48
Gráfico 44: Hipótesis Viento 140 km/h; Simple Circuito; R=1 .....	49
Gráfico 45: Hipótesis Viento 120 km/h; Simple Circuito; R=1 .....	49
Gráfico 46: Hipótesis Hielo; Simple Circuito; R=1 .....	50
Gráfico 47: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Simple Circuito; R=1 .....	50
Gráfico 48: Hipótesis Desequilibrio; Simple Circuito; R=1 .....	51
Gráfico 49: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=4,7 m; R=1 .....	51
Gráfico 50: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=5,6 m; R=1 .....	52
Gráfico 51: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=6 m; R=1 .....	52
Gráfico 52: Hipótesis Rotura de Tierra; Simple Circuito; b=5,6 m; R=1 .....	53

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

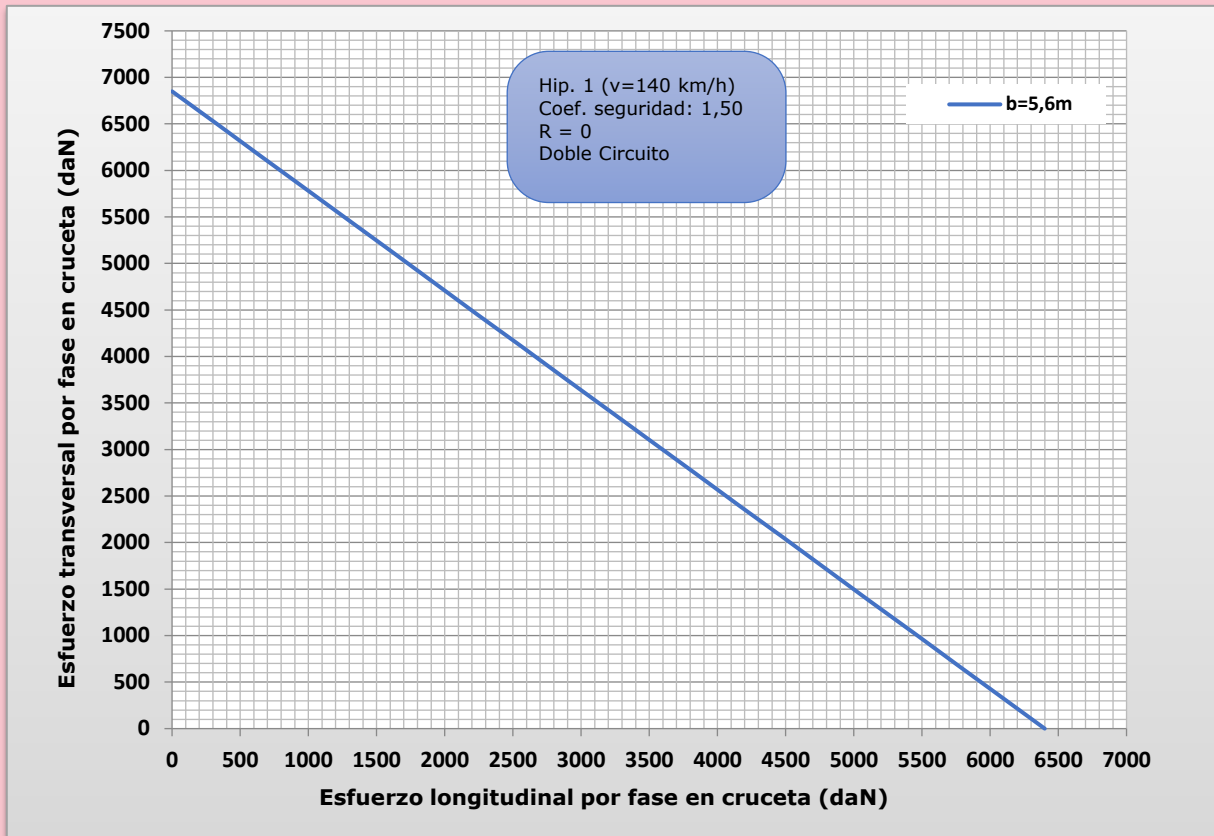


Gráfico 2: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0

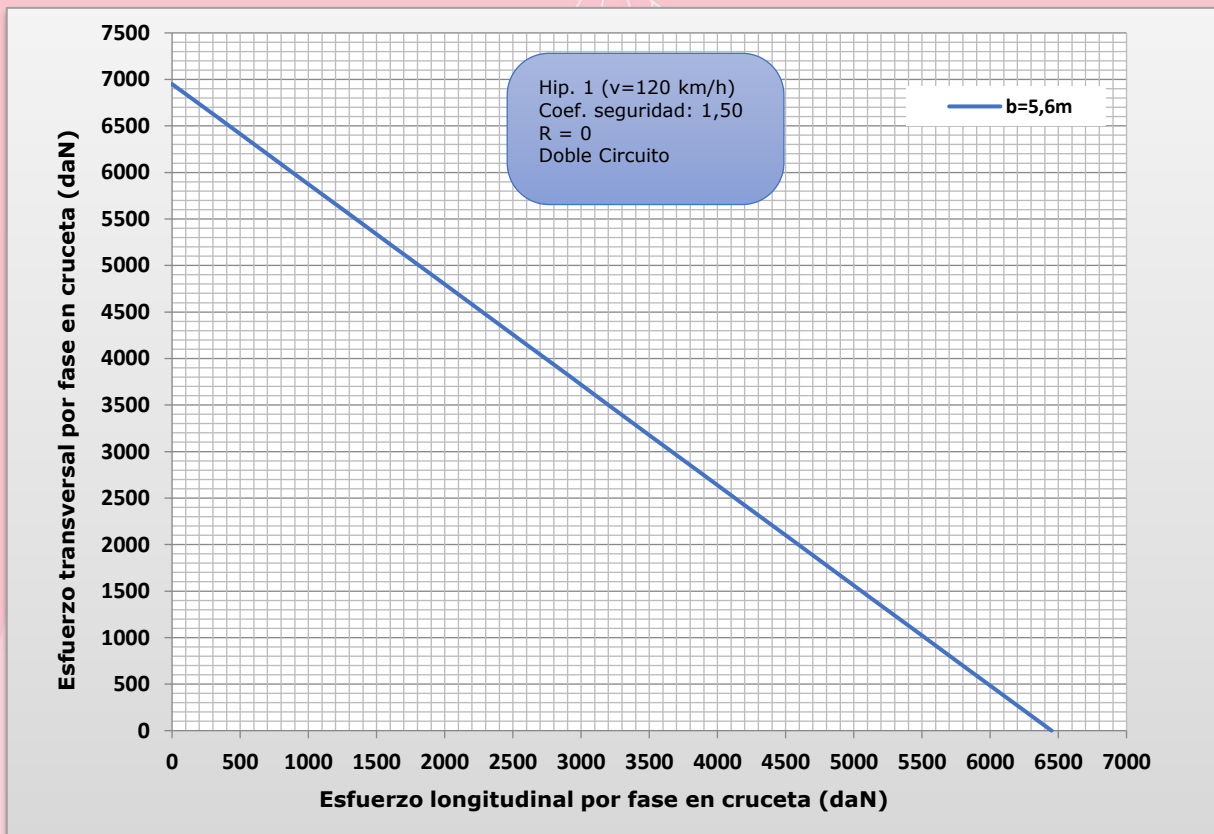


Gráfico 3: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0

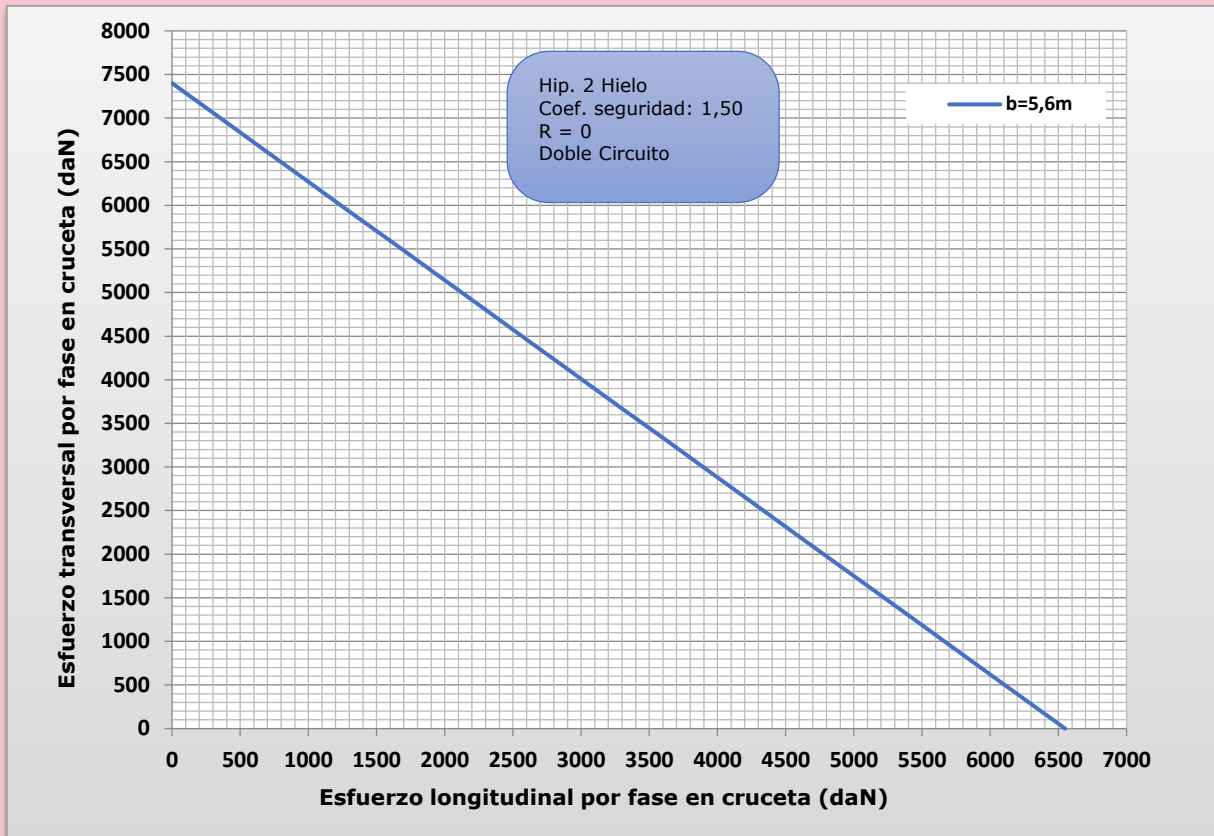


Gráfico 4: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0

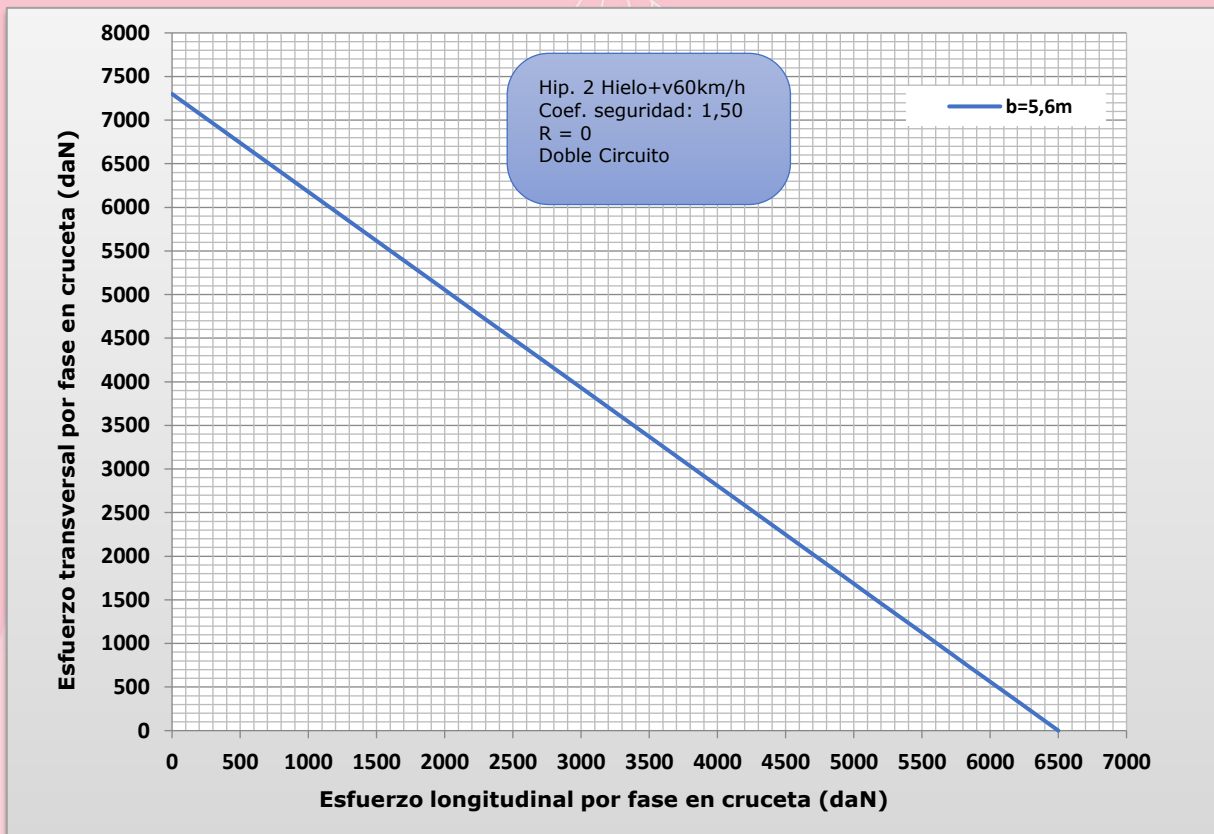


Gráfico 5: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=0

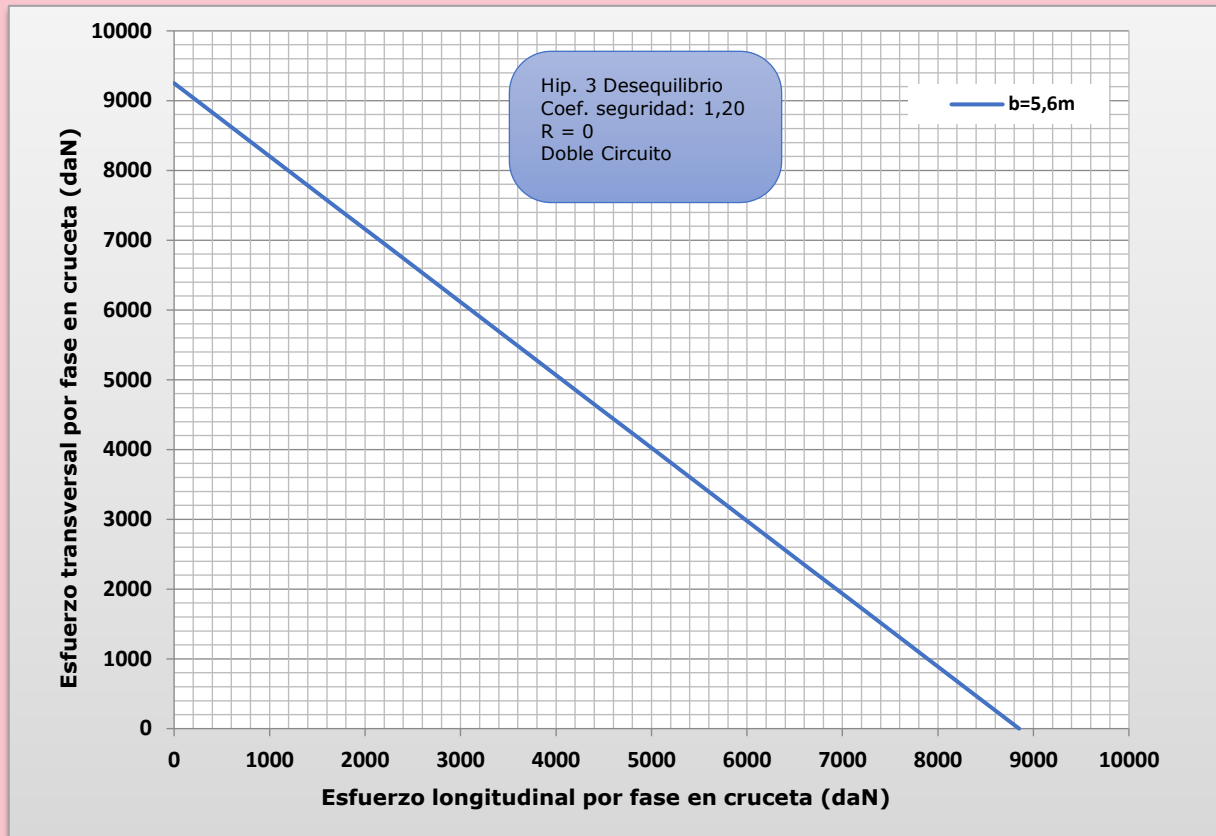


Gráfico 6: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito;  $a=4,7\text{ m}$ ; R=0

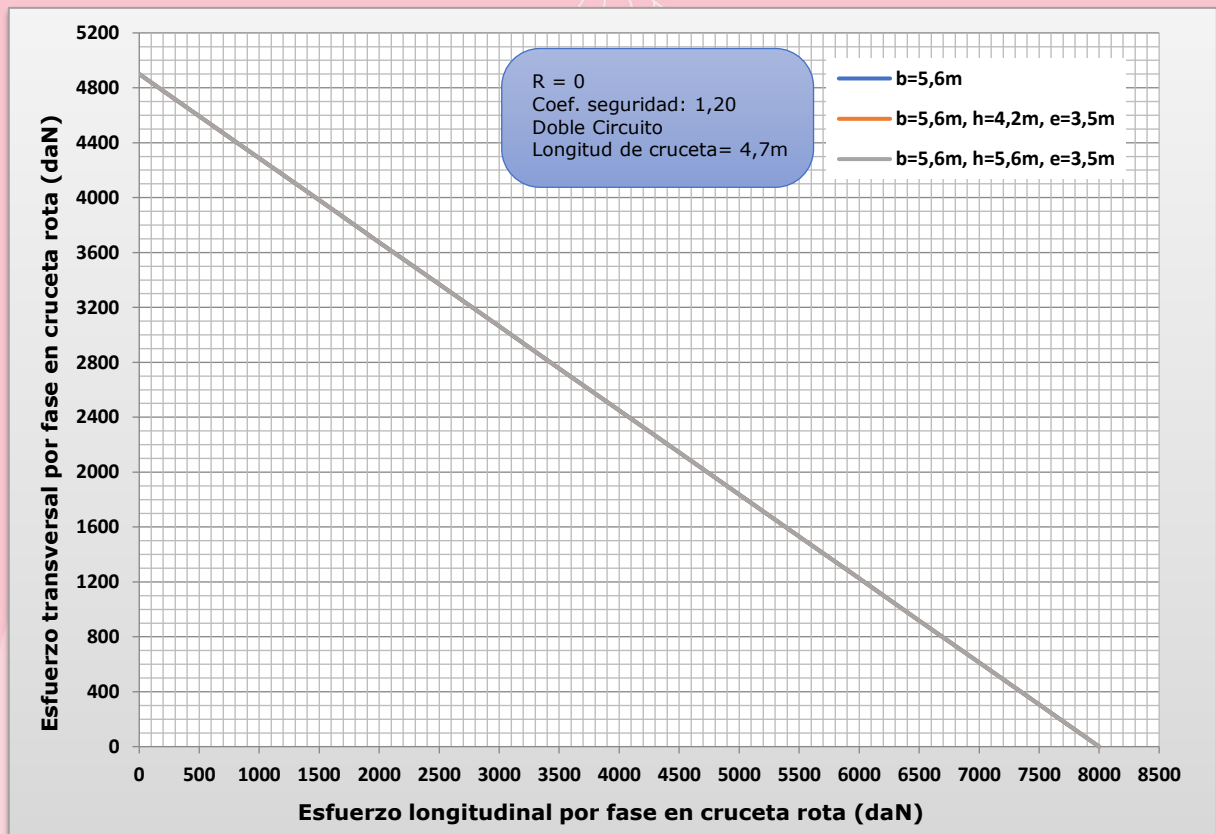


Gráfico 7: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,6 m; R=0

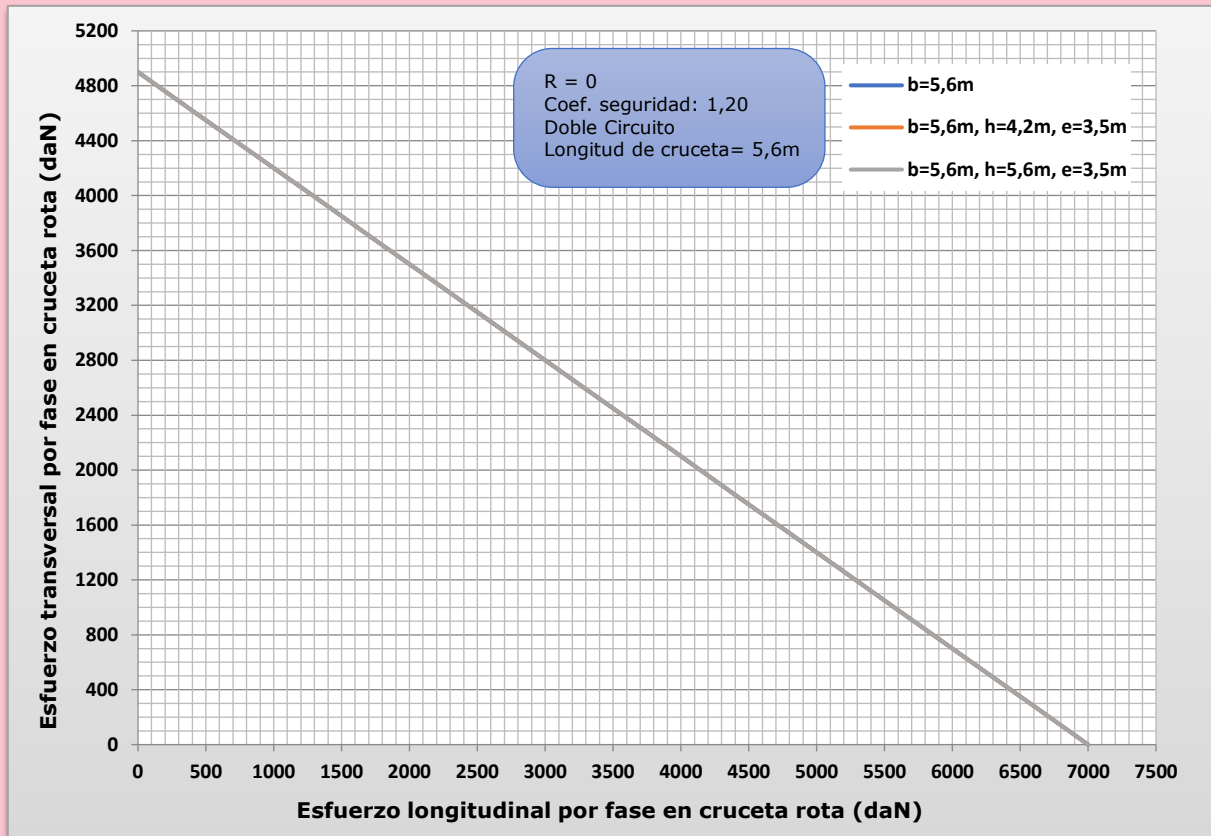


Gráfico 8: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=6 m; R=0

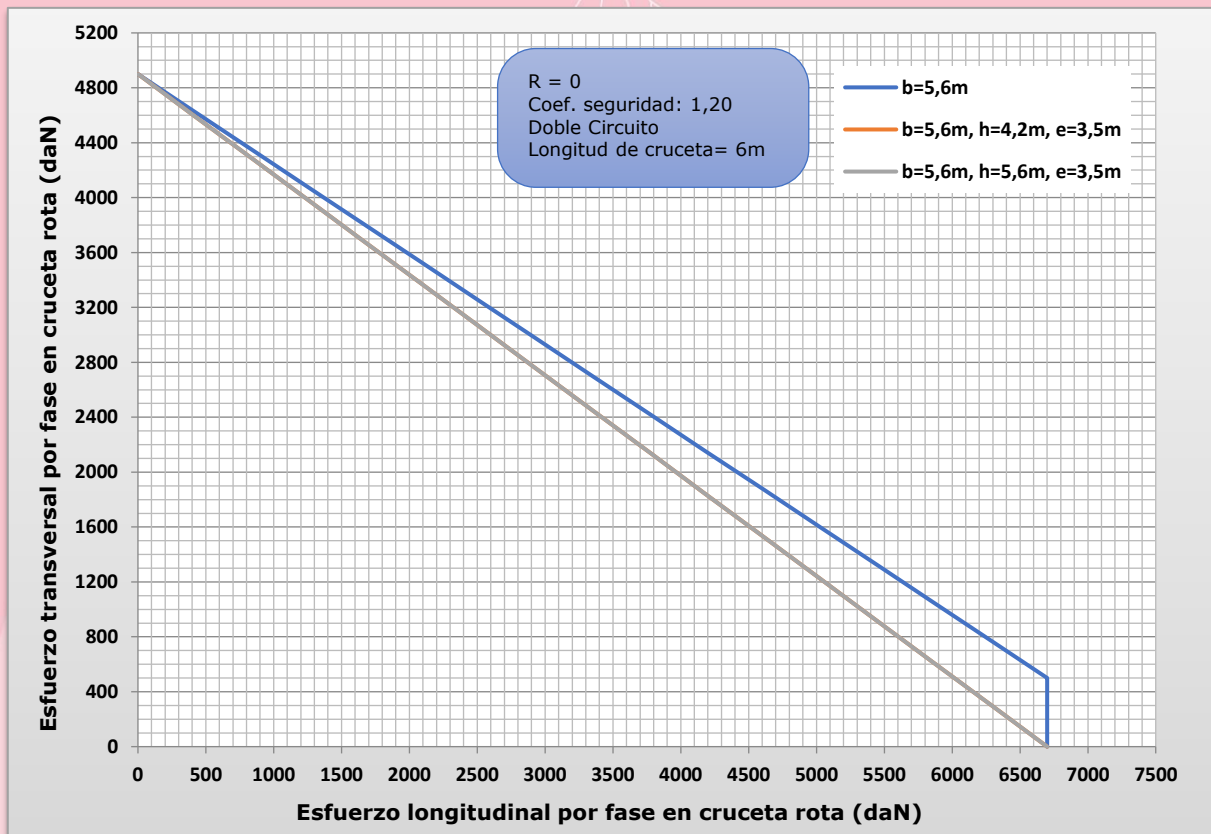


Gráfico 9: Hipótesis Viento 140 km/h; Simple Circuito; R=0

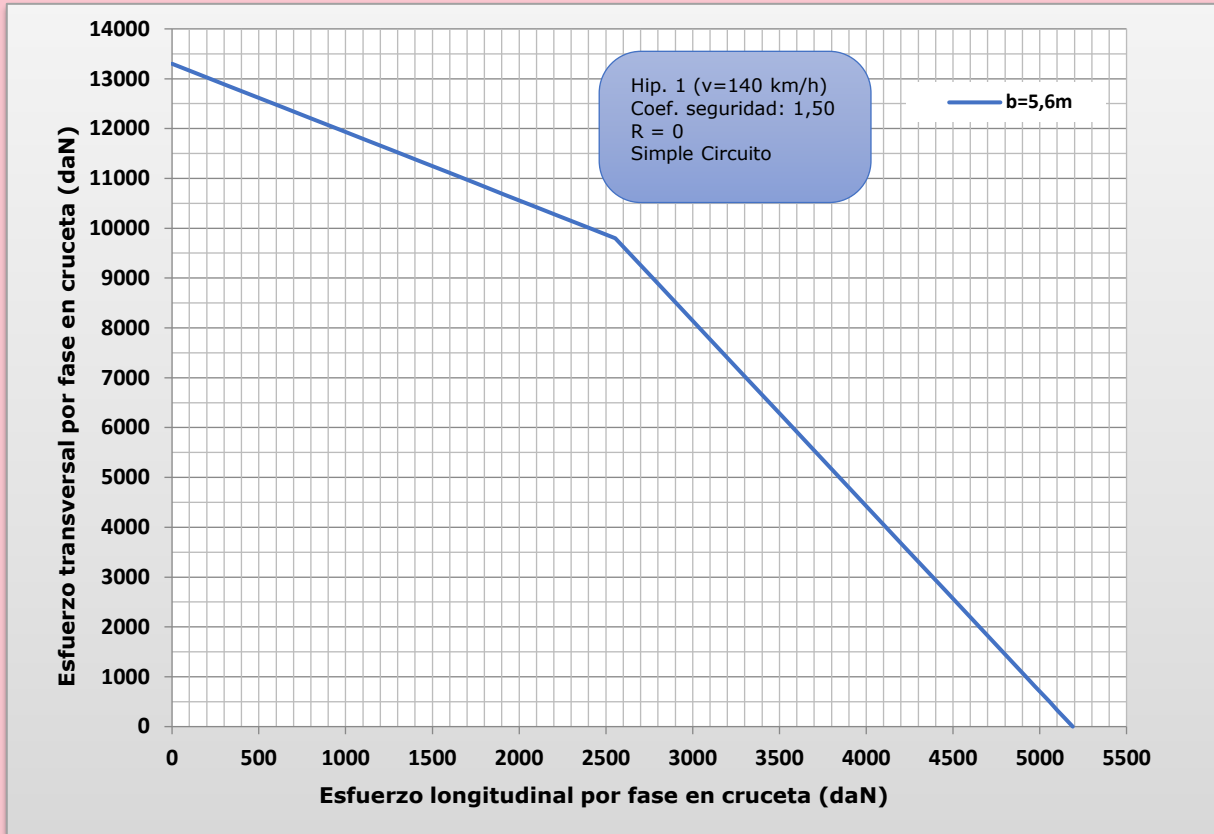


Gráfico 10: Hipótesis Viento 120 km/h; Simple Circuito; R=0

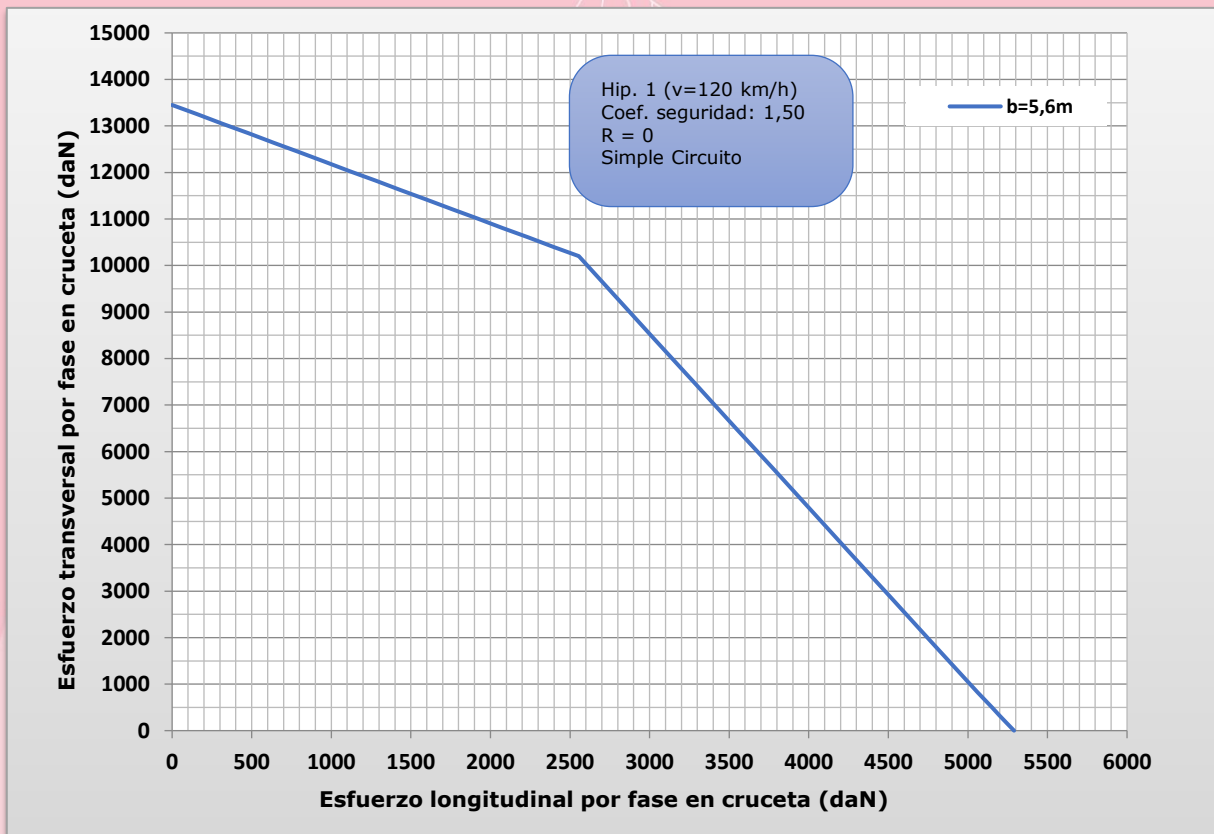


Gráfico 11: Hipótesis Hielo; Simple Circuito; R=0

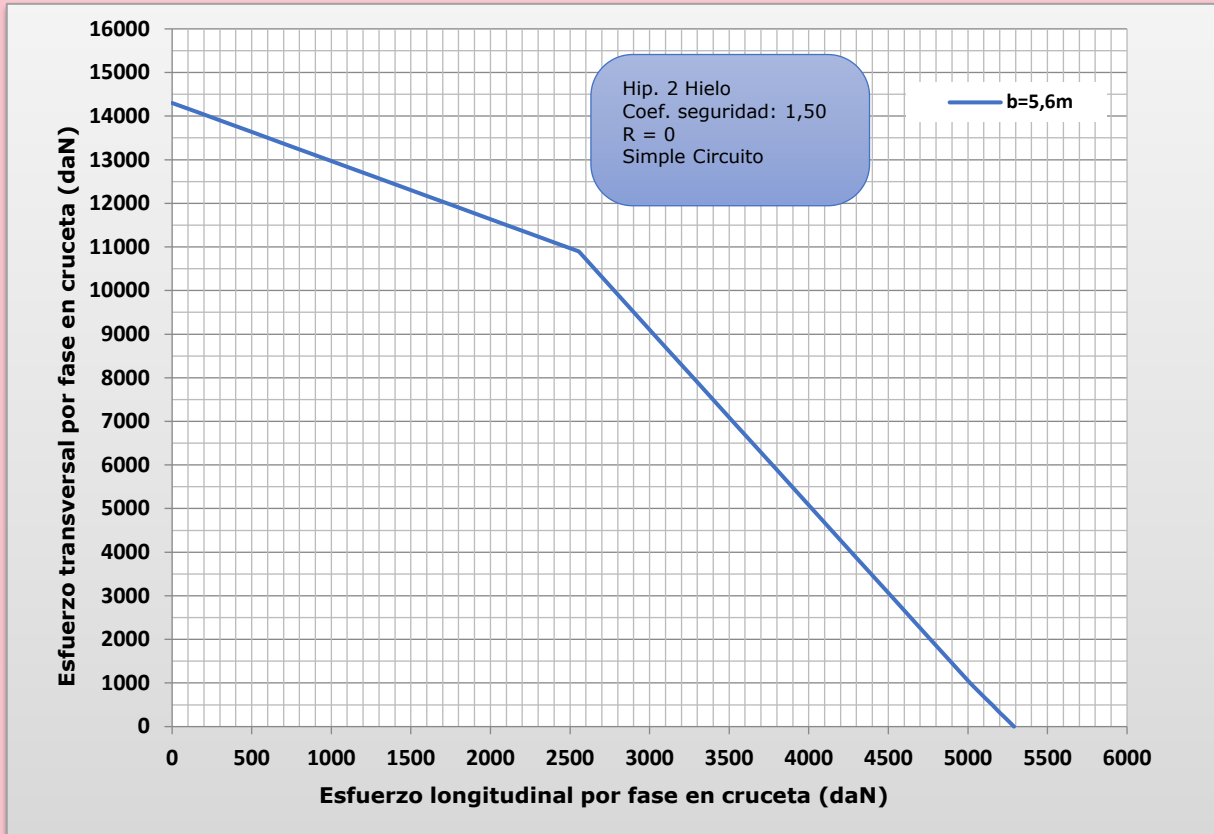


Gráfico 12: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Simple Circuito; R=0

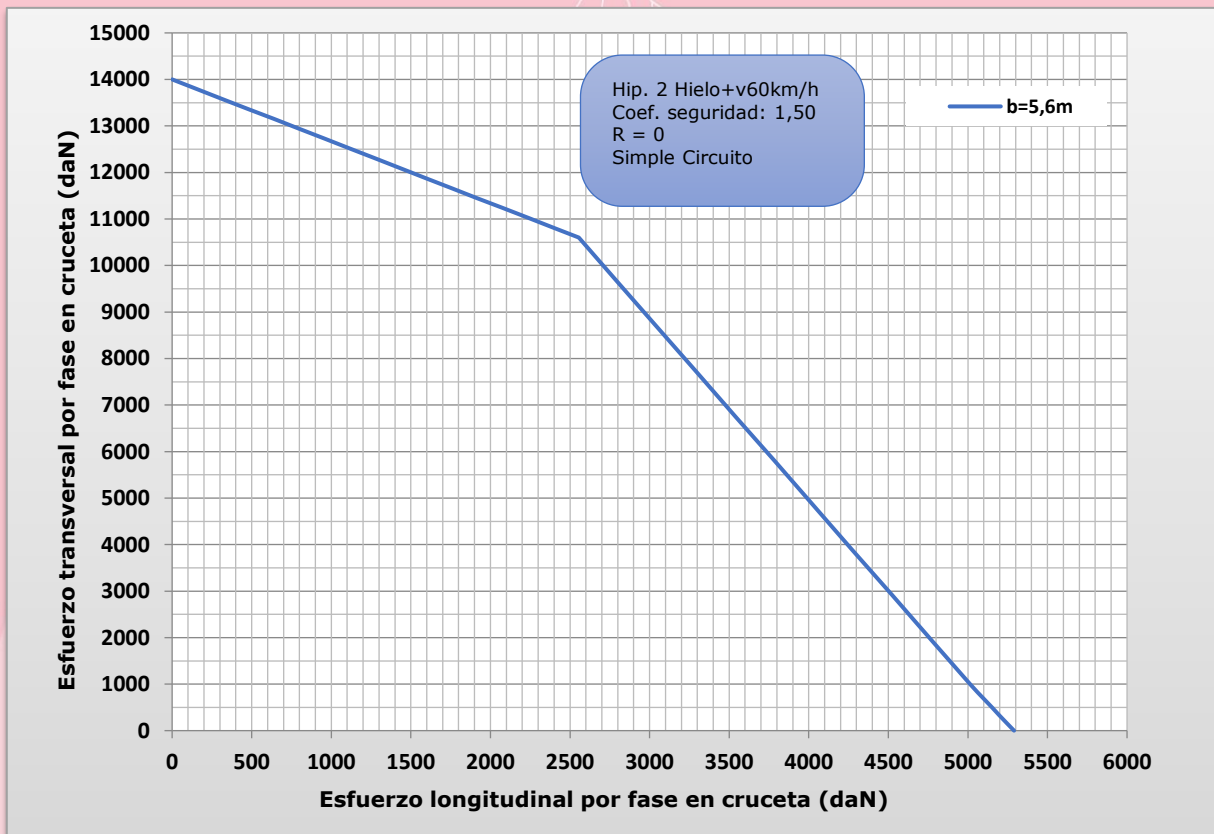


Gráfico 13: Hipótesis Desequilibrio; Simple Circuito; R=0

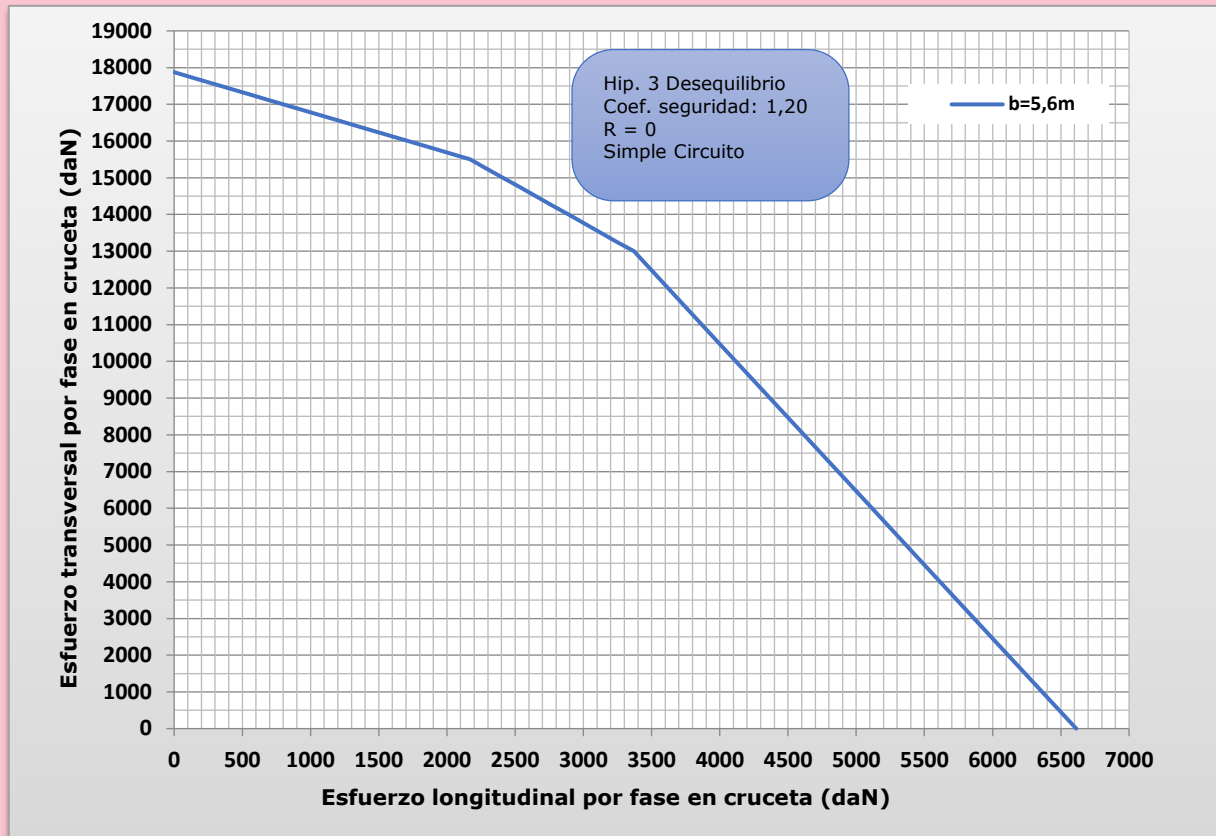


Gráfico 14: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=4,7 m; R=0

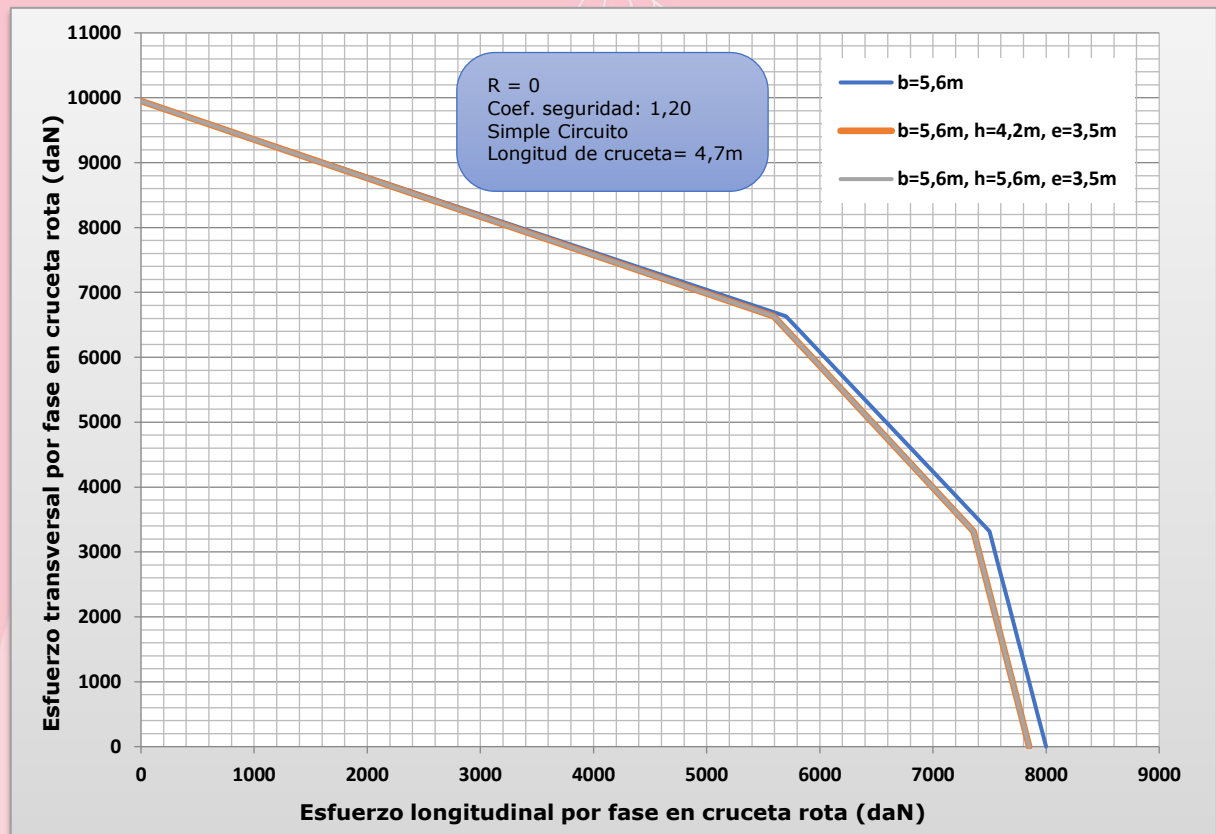




Gráfico 15: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=5,6 m; R=0

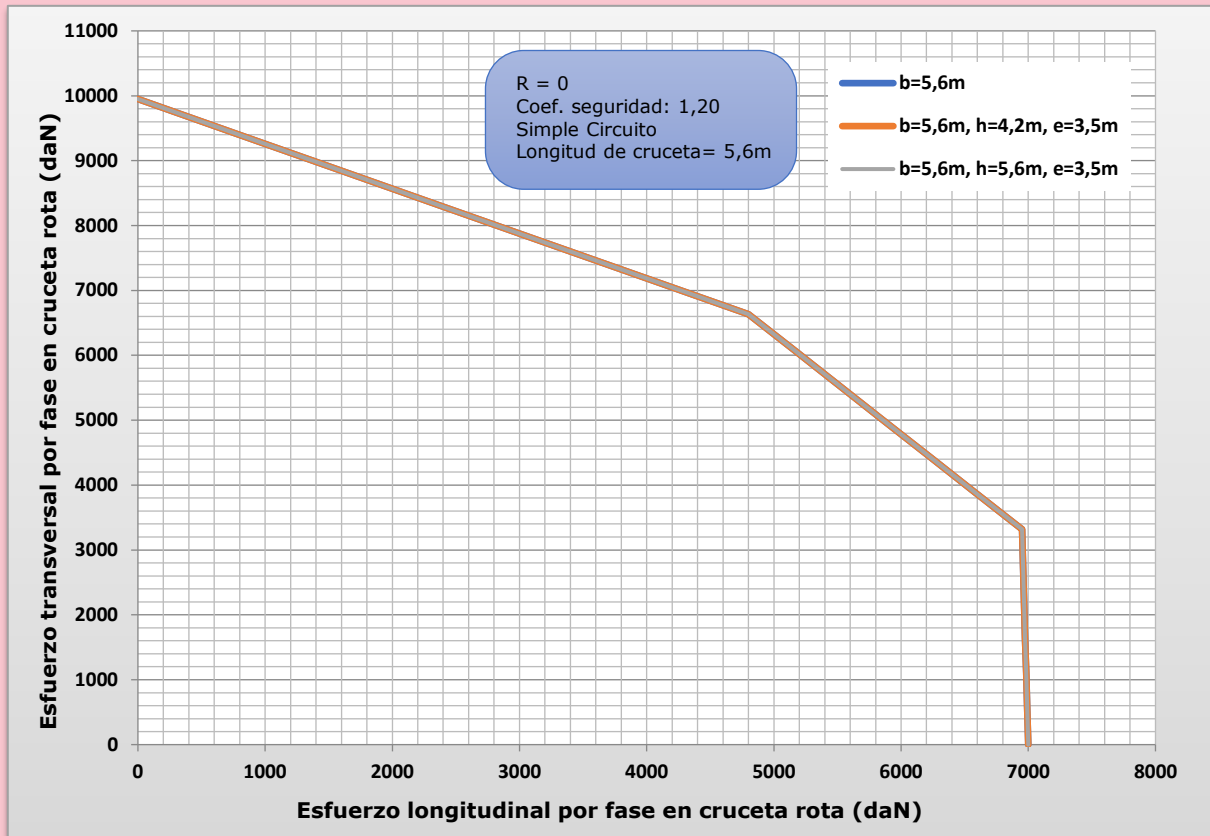


Gráfico 16: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=6 m; R=0

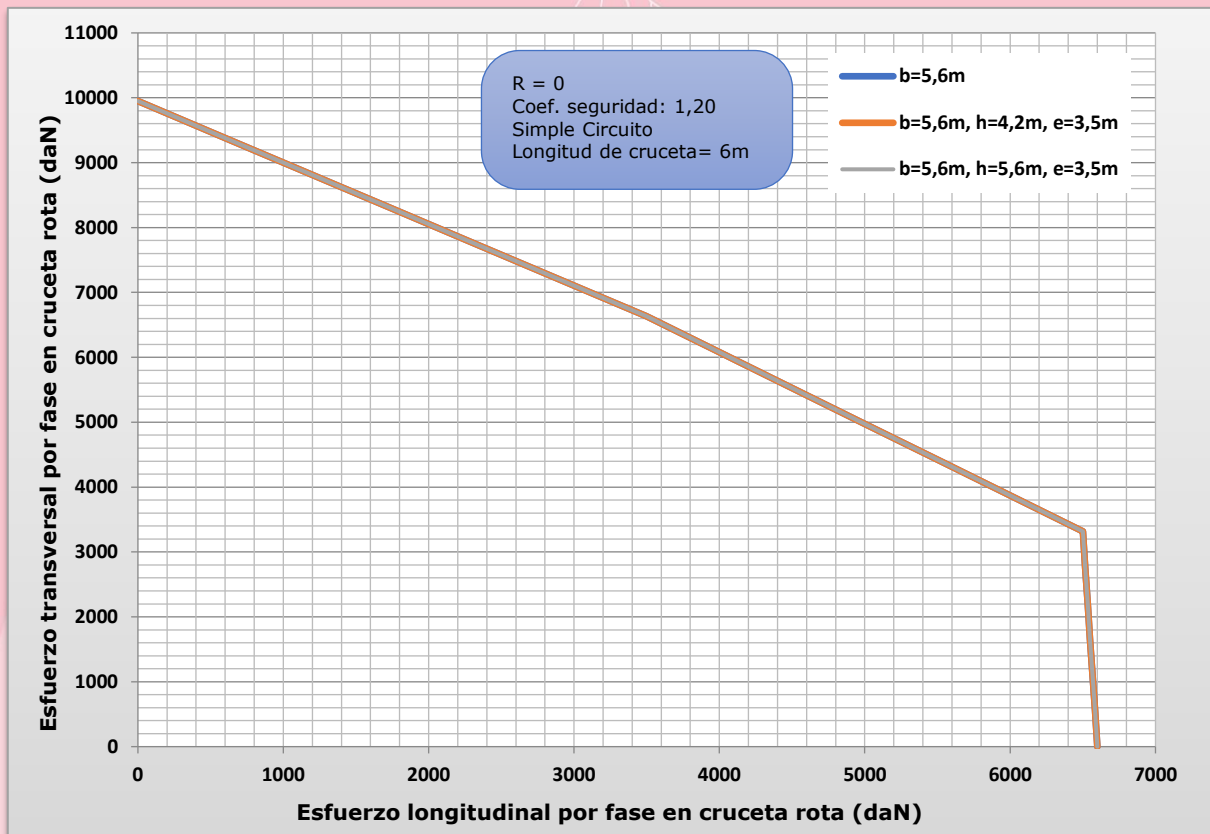


Gráfico 17: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=0,7

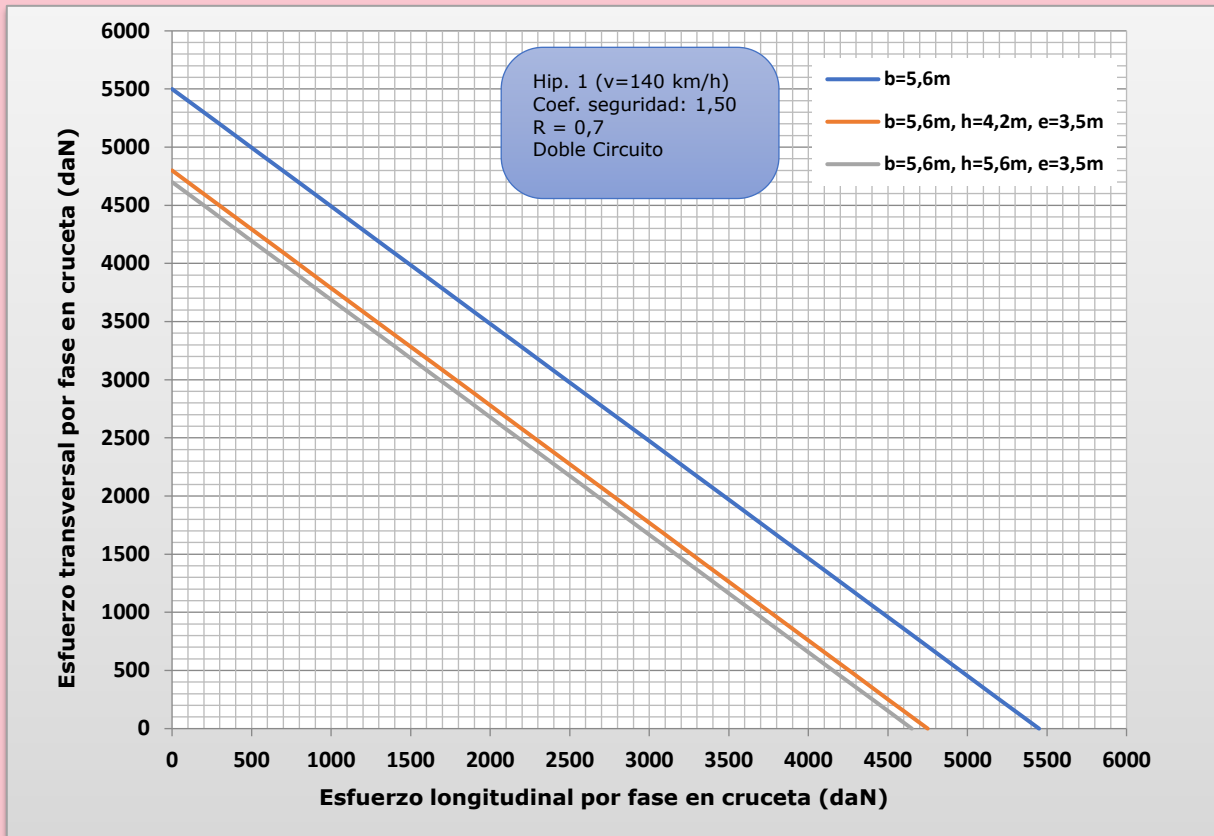


Gráfico 18: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=0,7

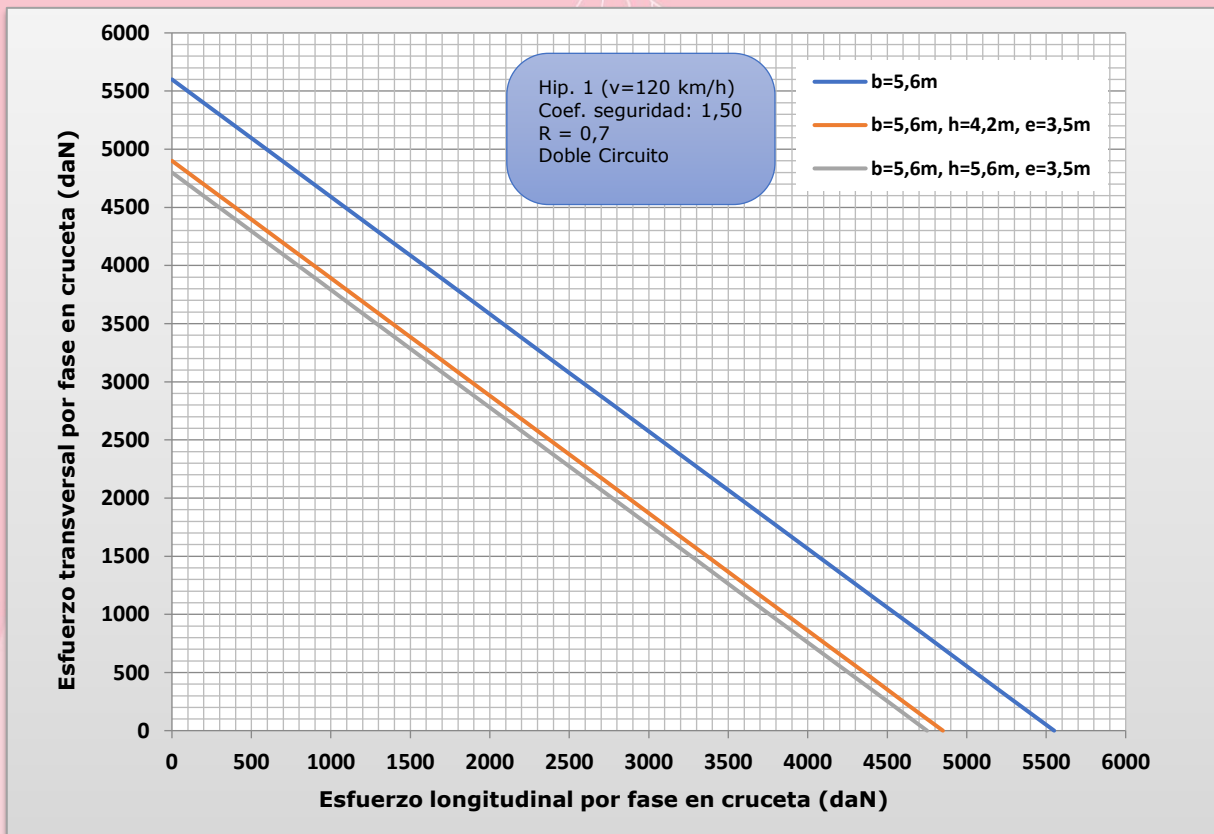


Gráfico 19: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=0,7

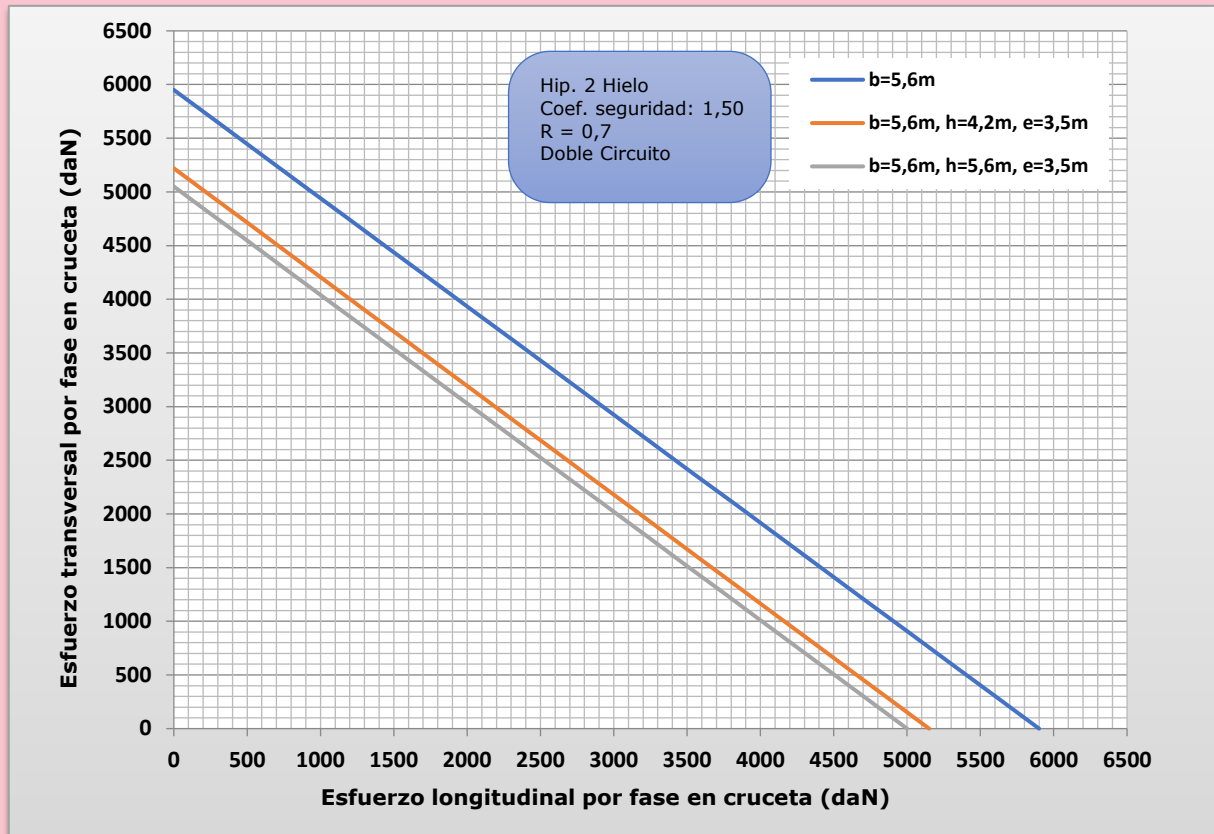


Gráfico 20: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=0,7

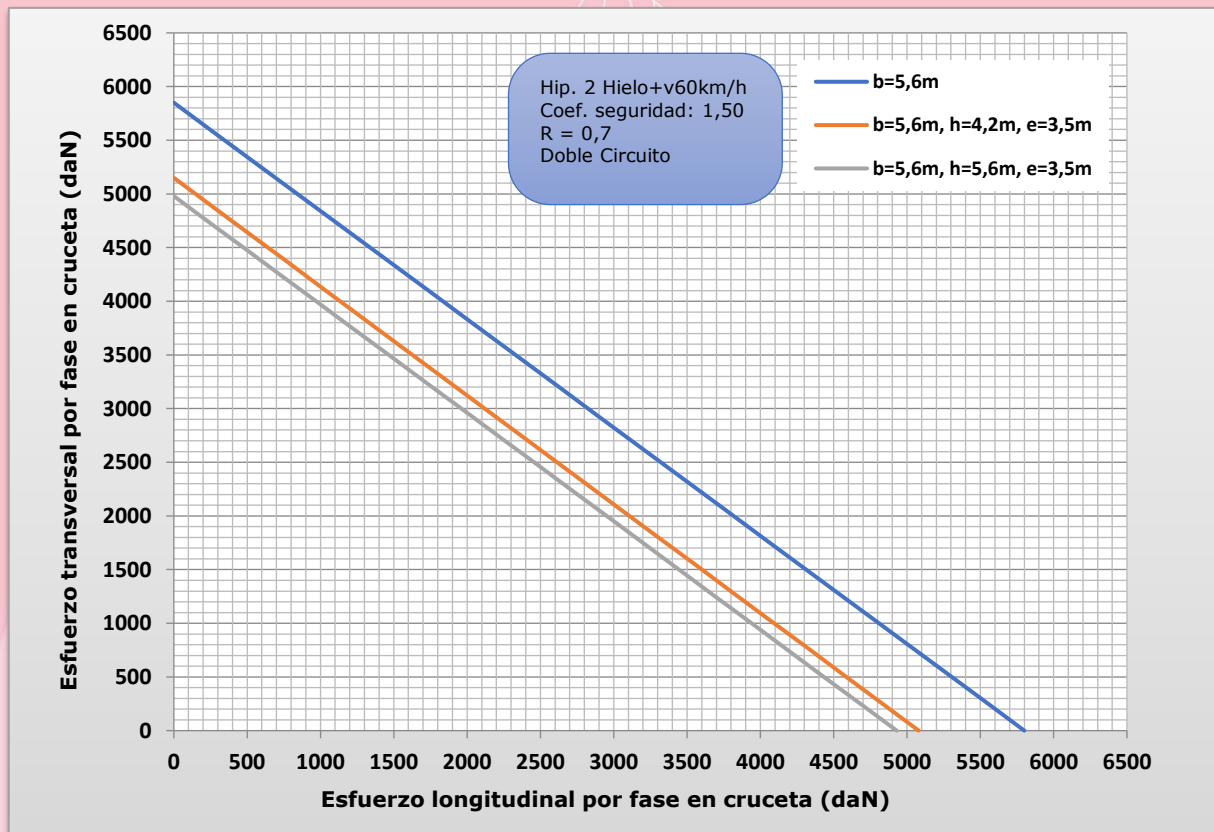


Gráfico 21: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=0,7

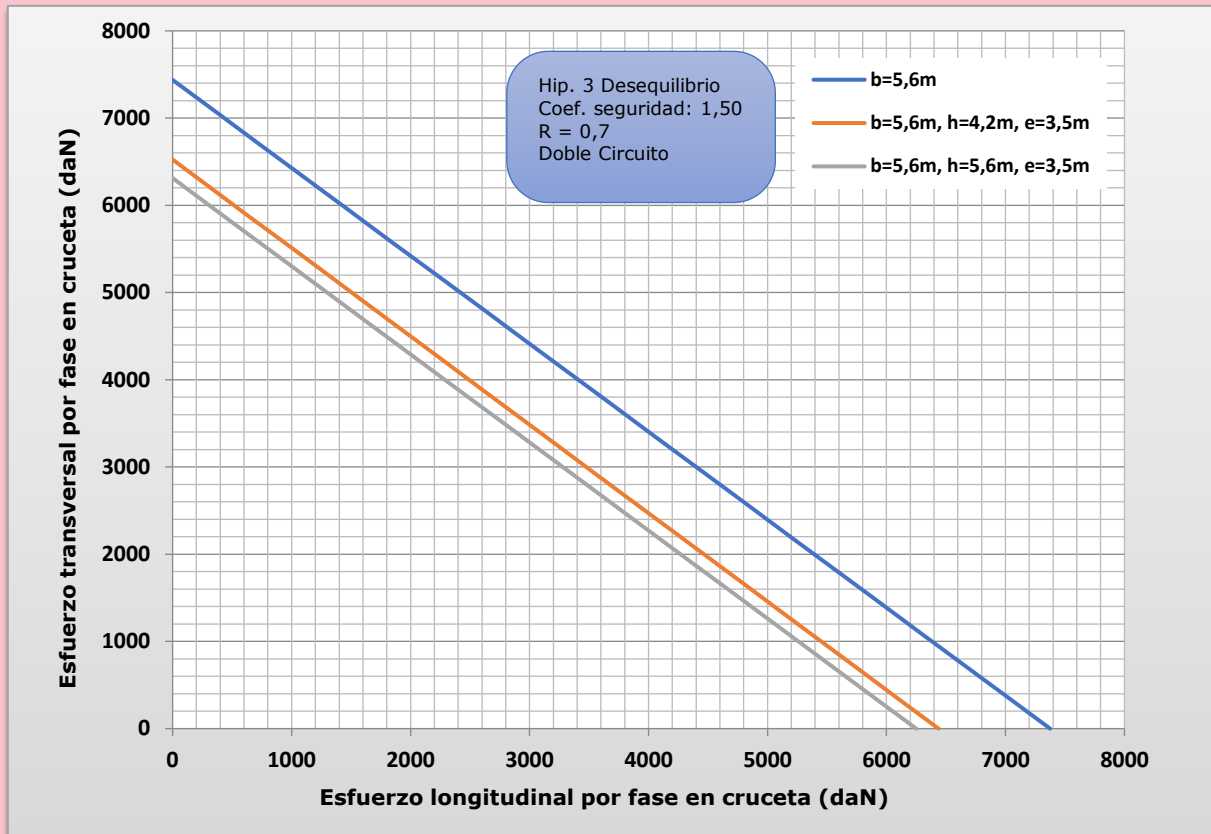


Gráfico 22: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,7 m; R=0,7

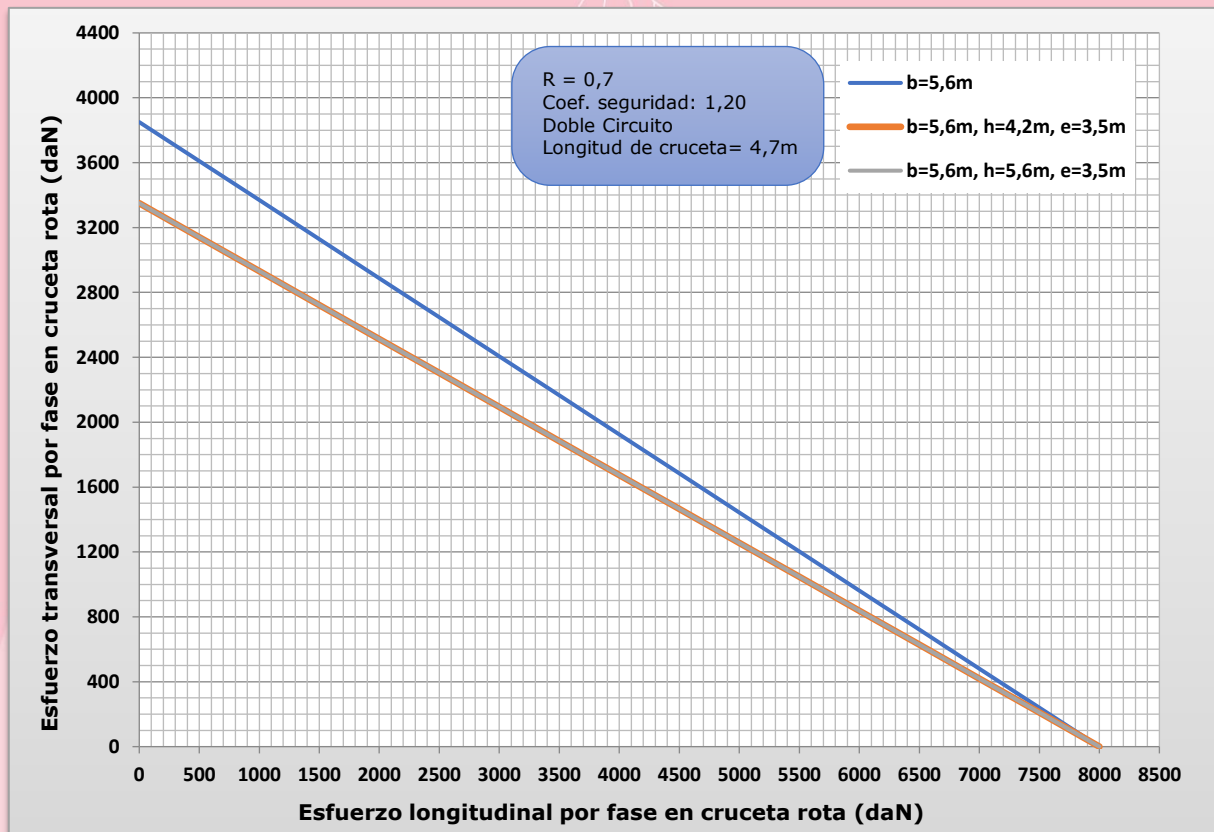


Gráfico 23: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,6 m; R=0,7

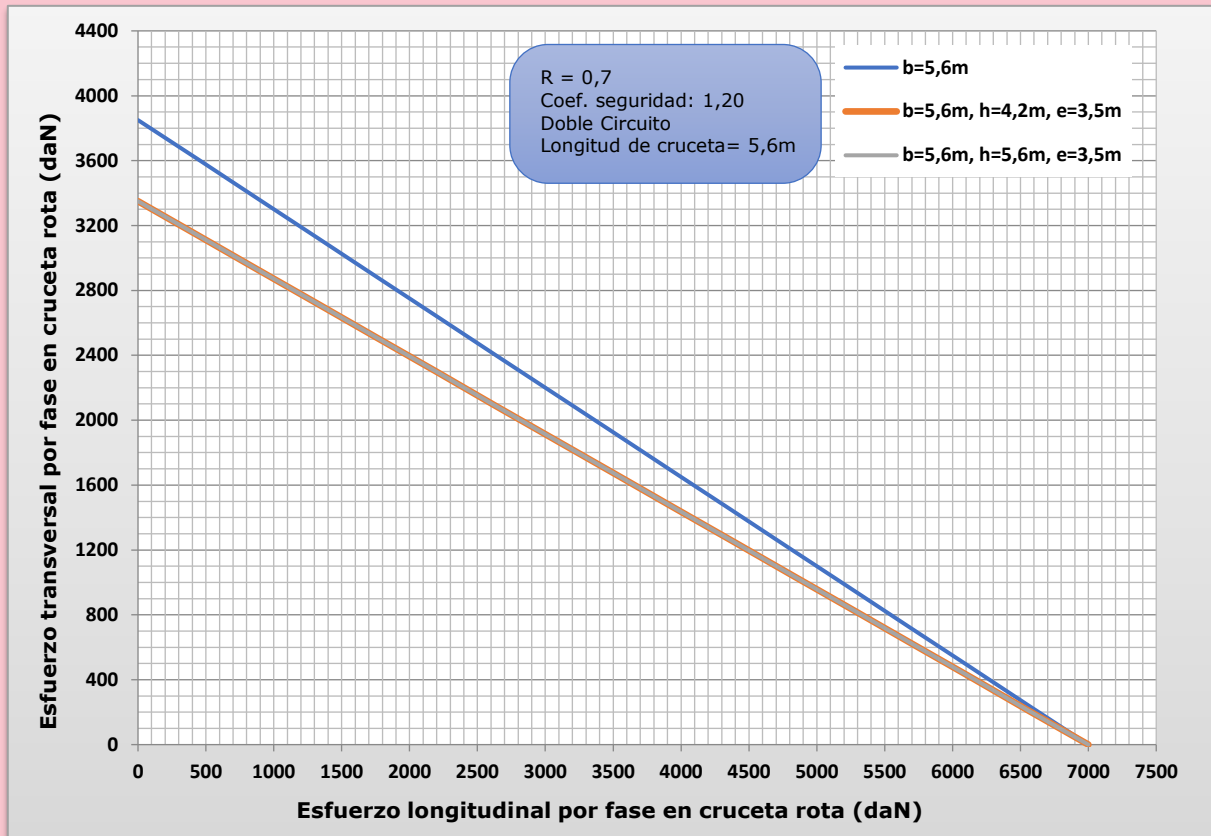


Gráfico 24: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=6 m; R=0,7

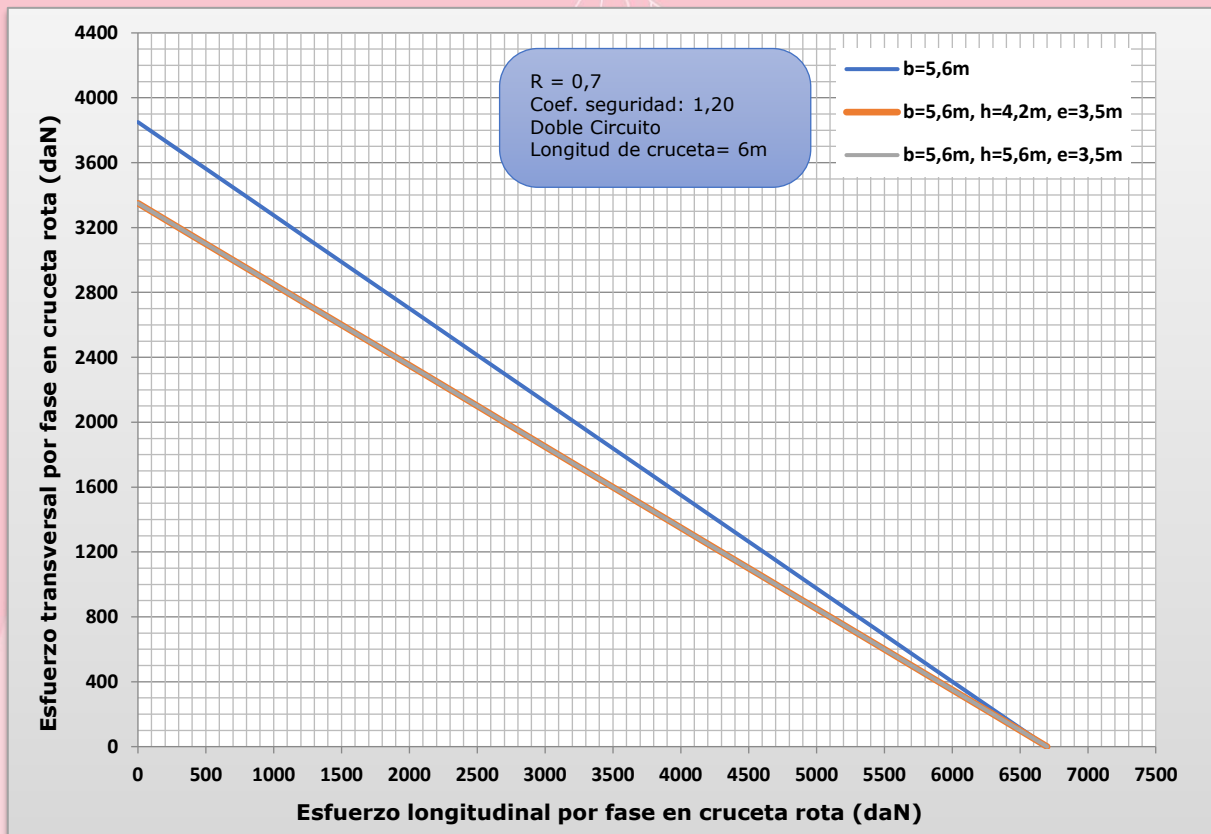


Gráfico 25: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito;  $b=5,6$  m;  $R=0,7$

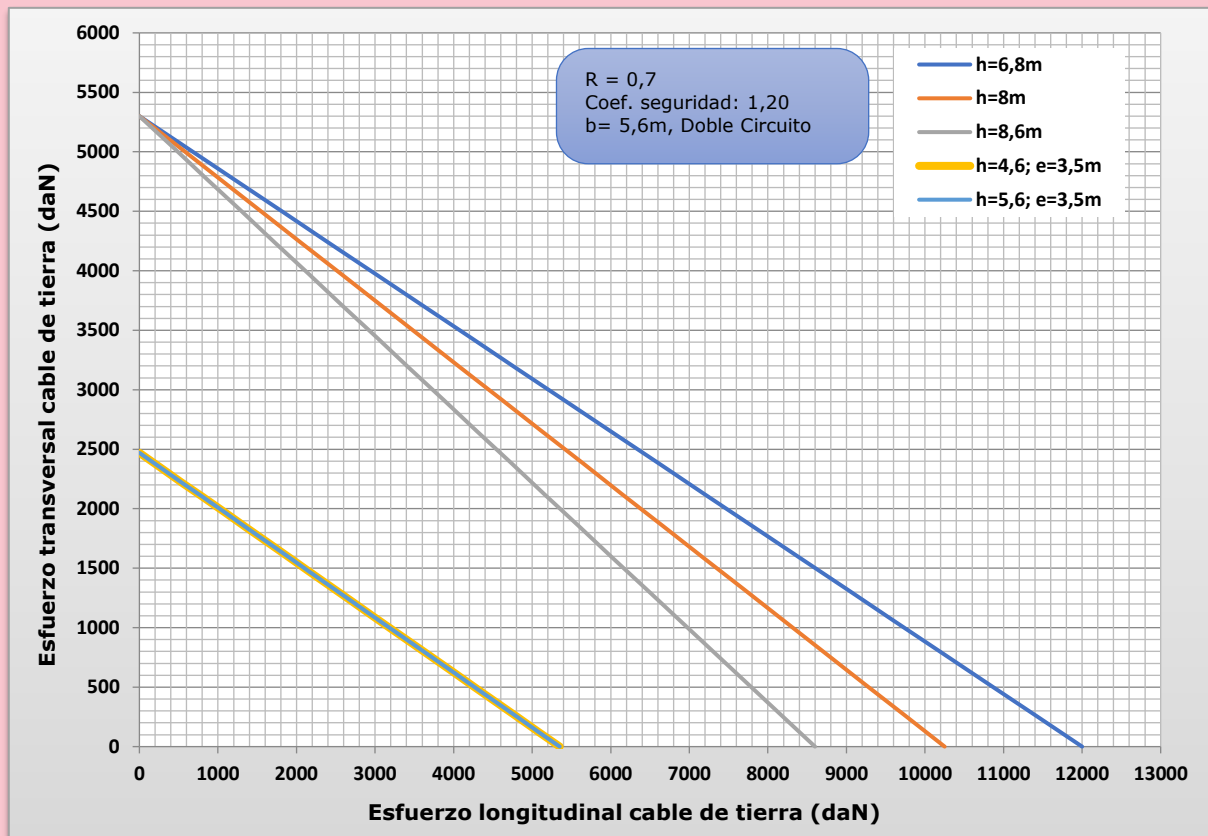


Gráfico 26: Hipótesis Viento 140 km/h; Simple Circuito; R=0,7

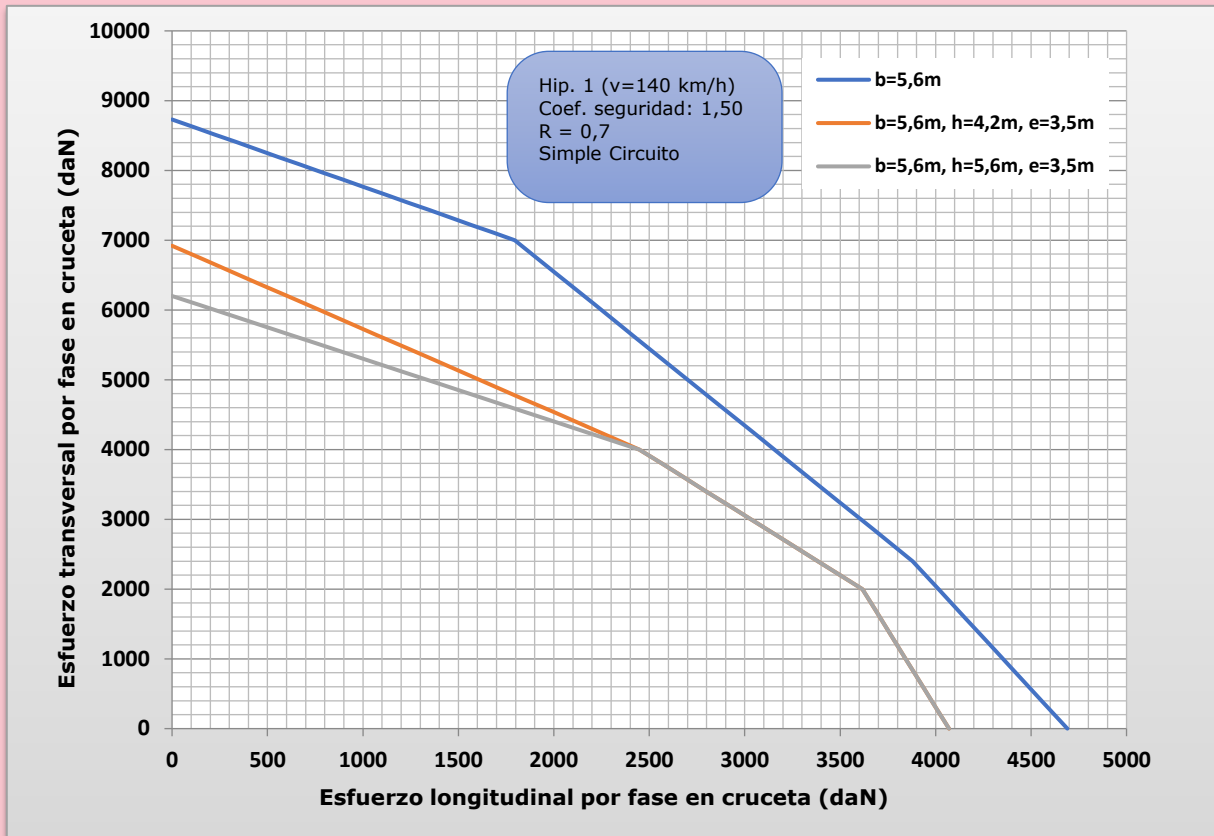


Gráfico 27: Hipótesis Viento 120 km/h; Simple Circuito; R=0,7

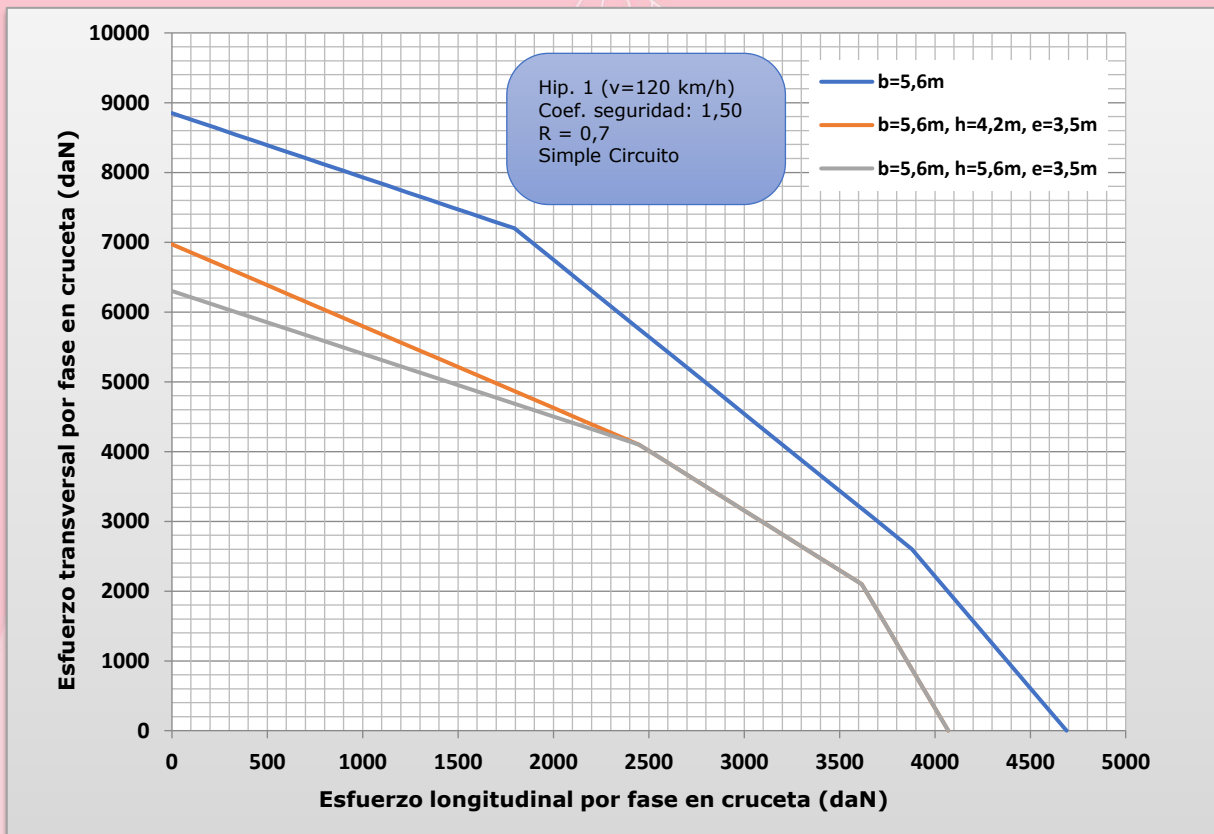


Gráfico 28: Hipótesis Hielo; Simple Circuito; R=0,7

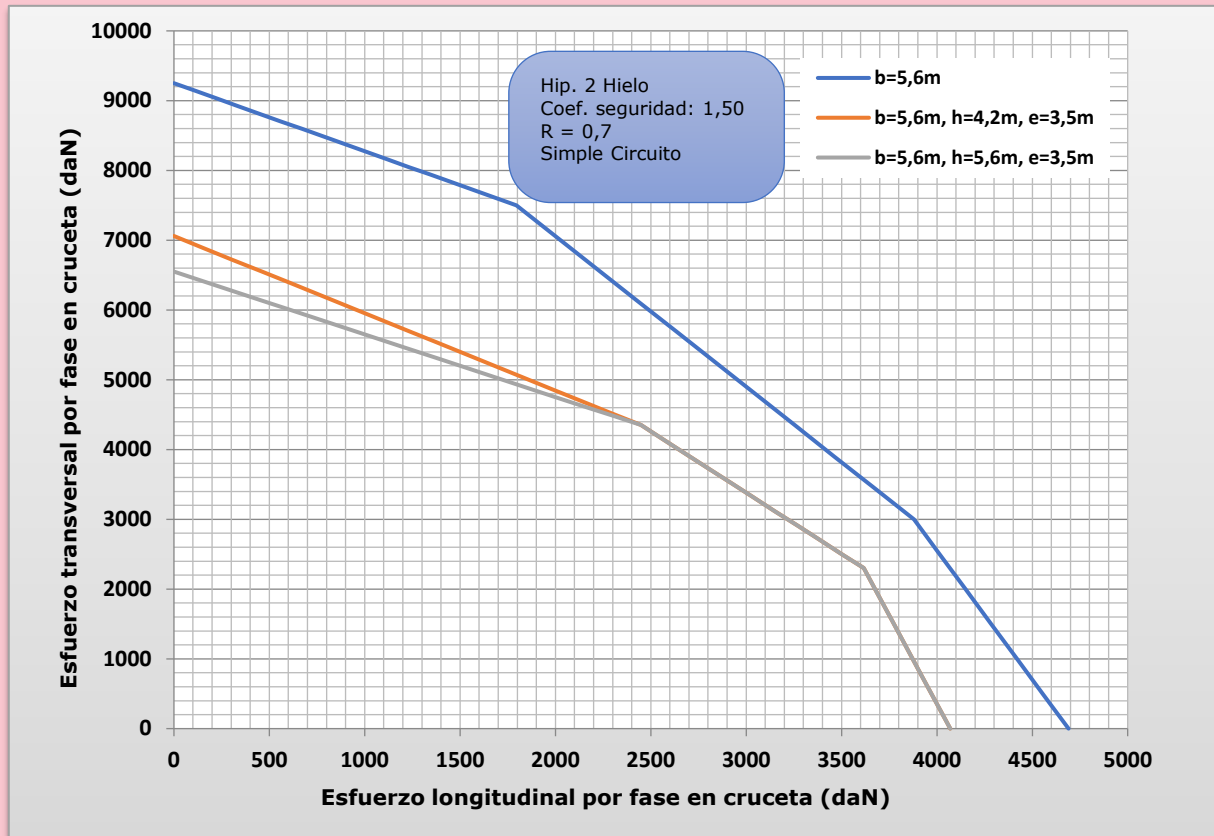


Gráfico 29: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Simple Circuito; R=0,7

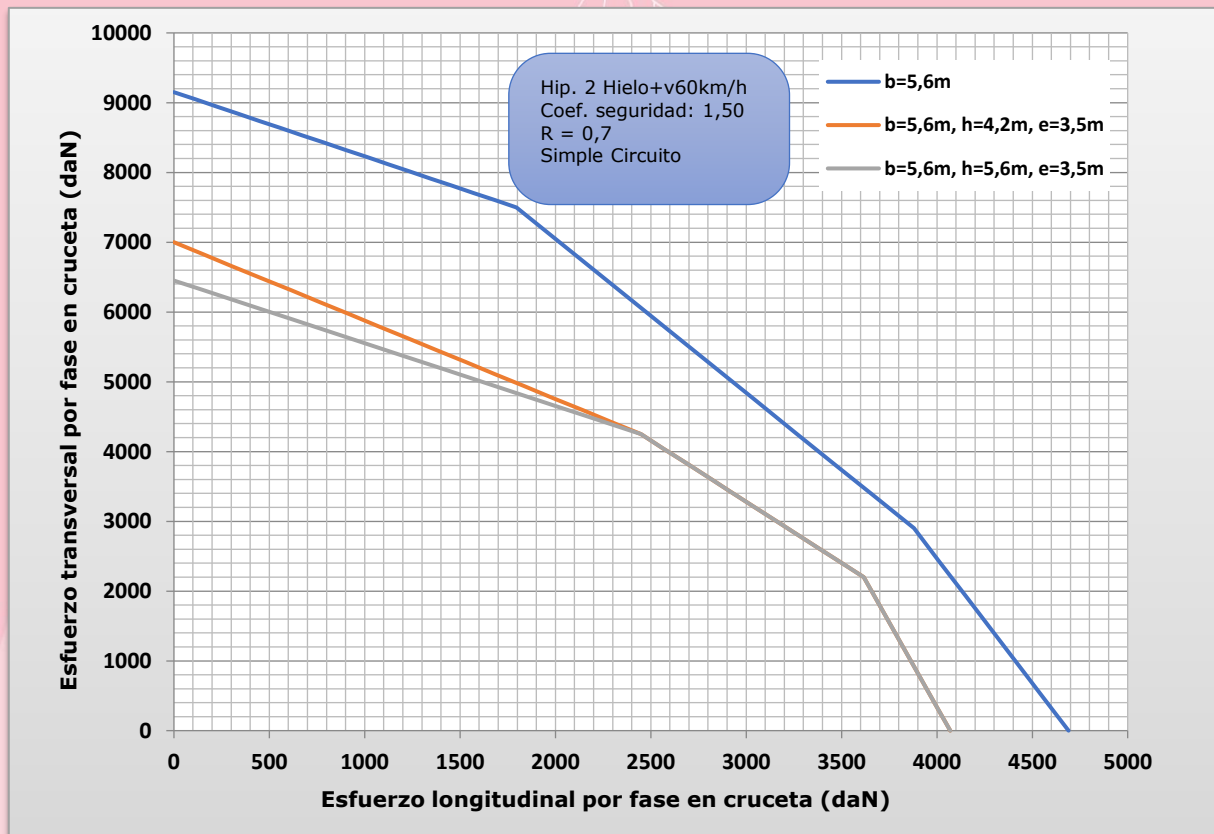




Gráfico 30: Hipótesis Desequilibrio; Simple Circuito; R=0,7

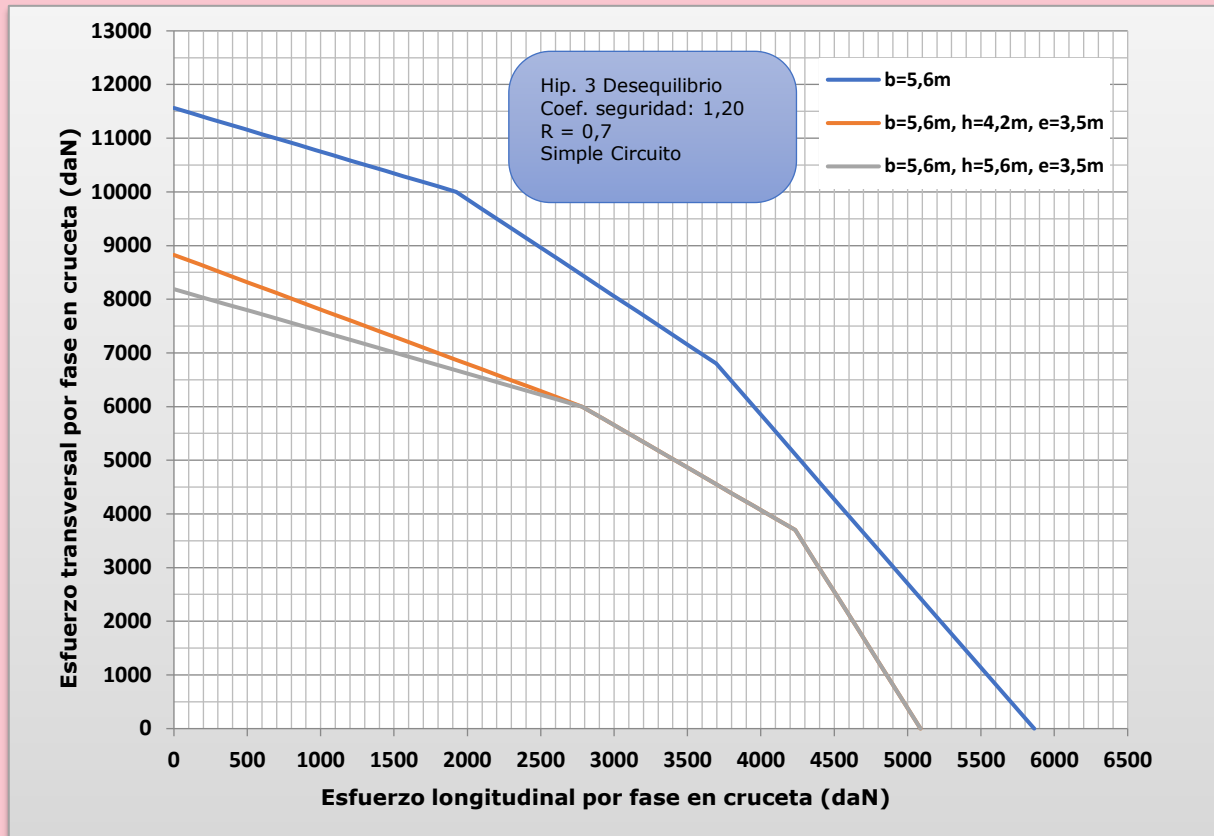


Gráfico 31: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito;  $a=4,7m$ ; R=0,7

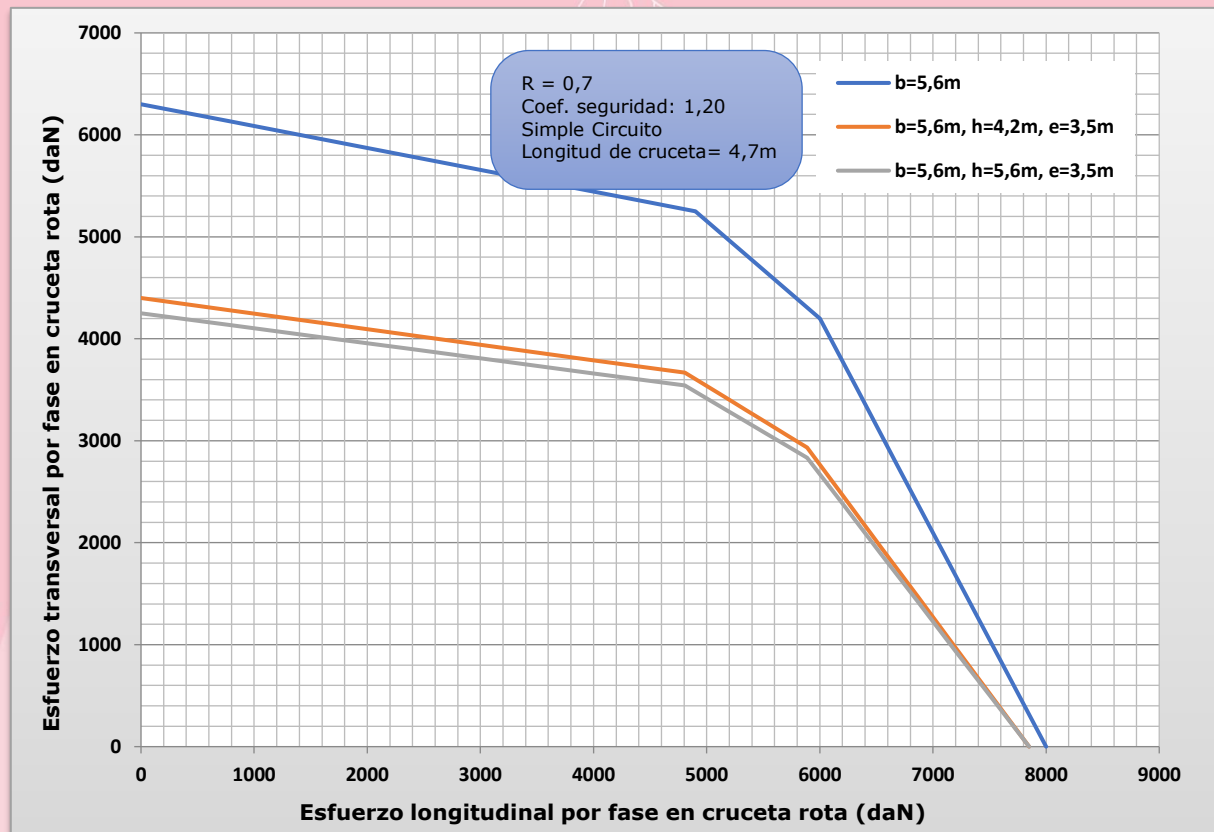


Gráfico 32: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=5,6 m; R=0,7

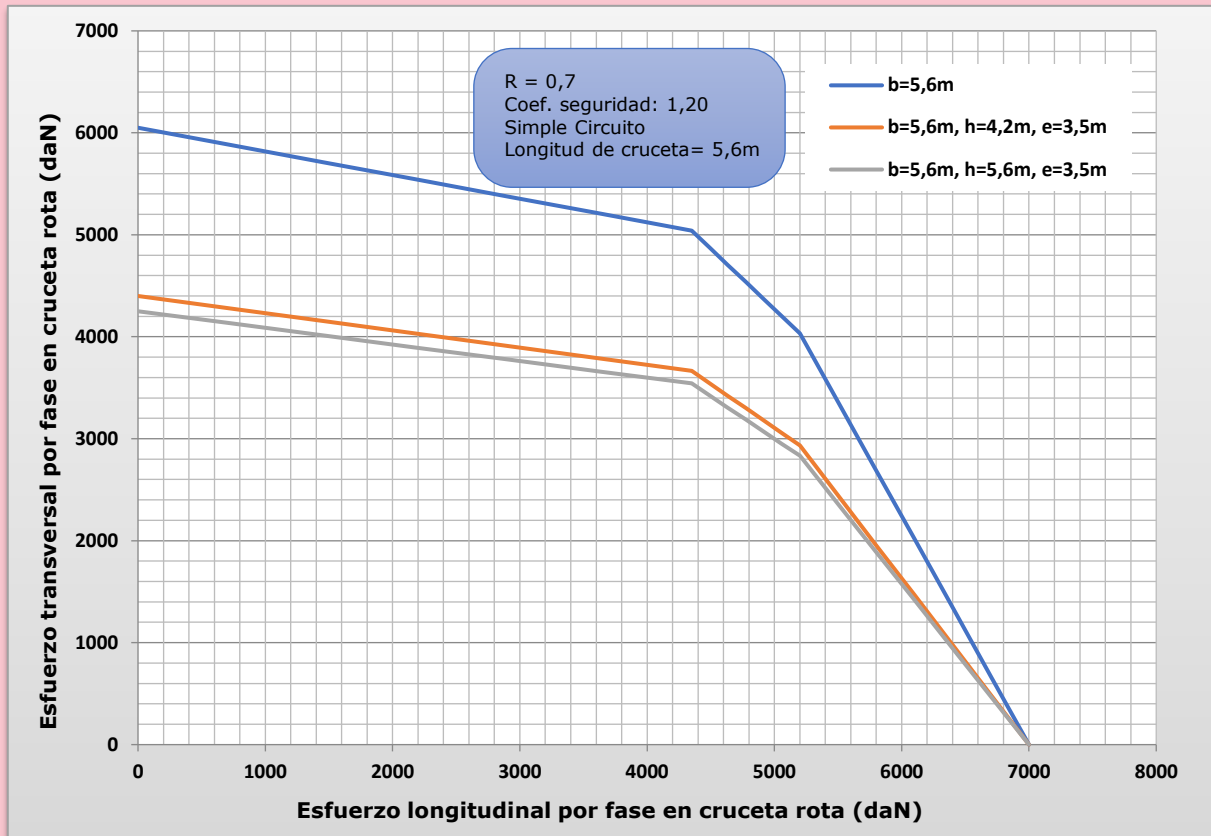


Gráfico 33: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=6 m; R=0,7

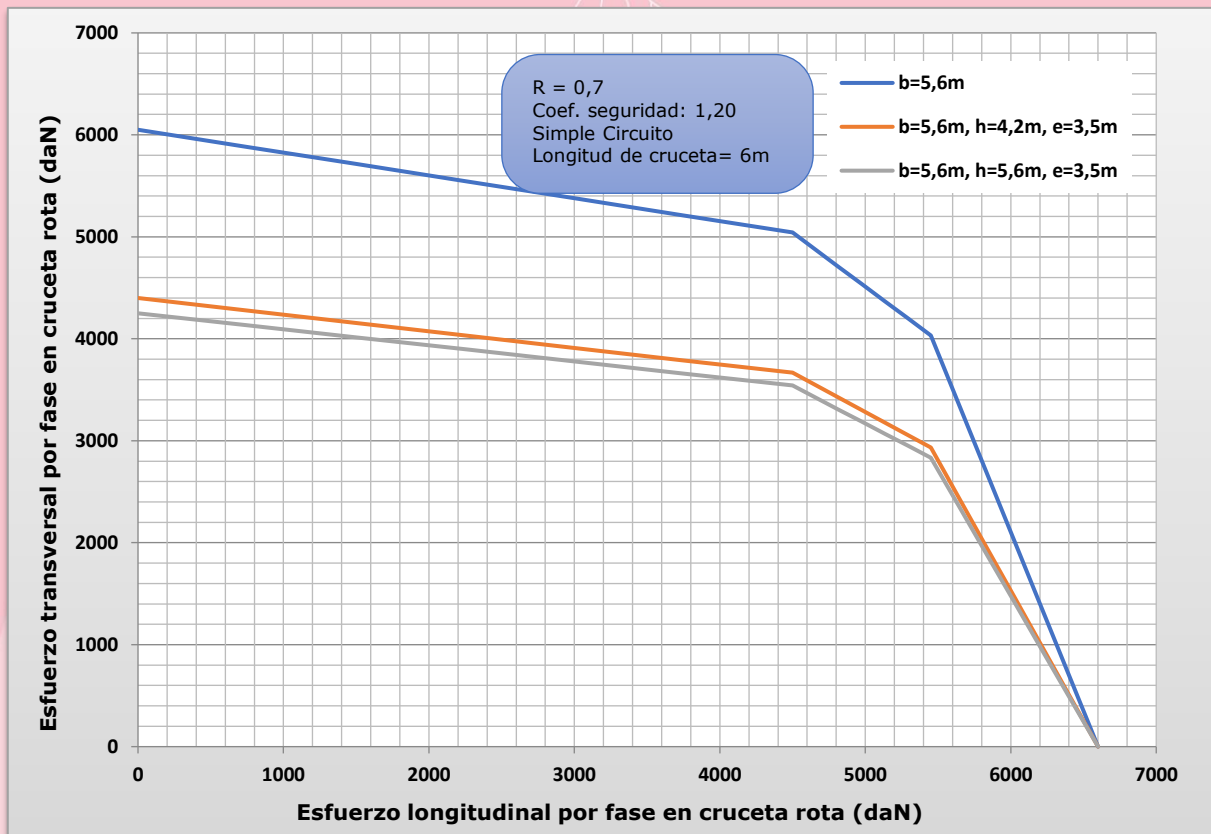


Gráfico 34: Hipótesis Rotura de Tierra; Simple Circuito;  $b=5,6$  m;  $R=0,7$

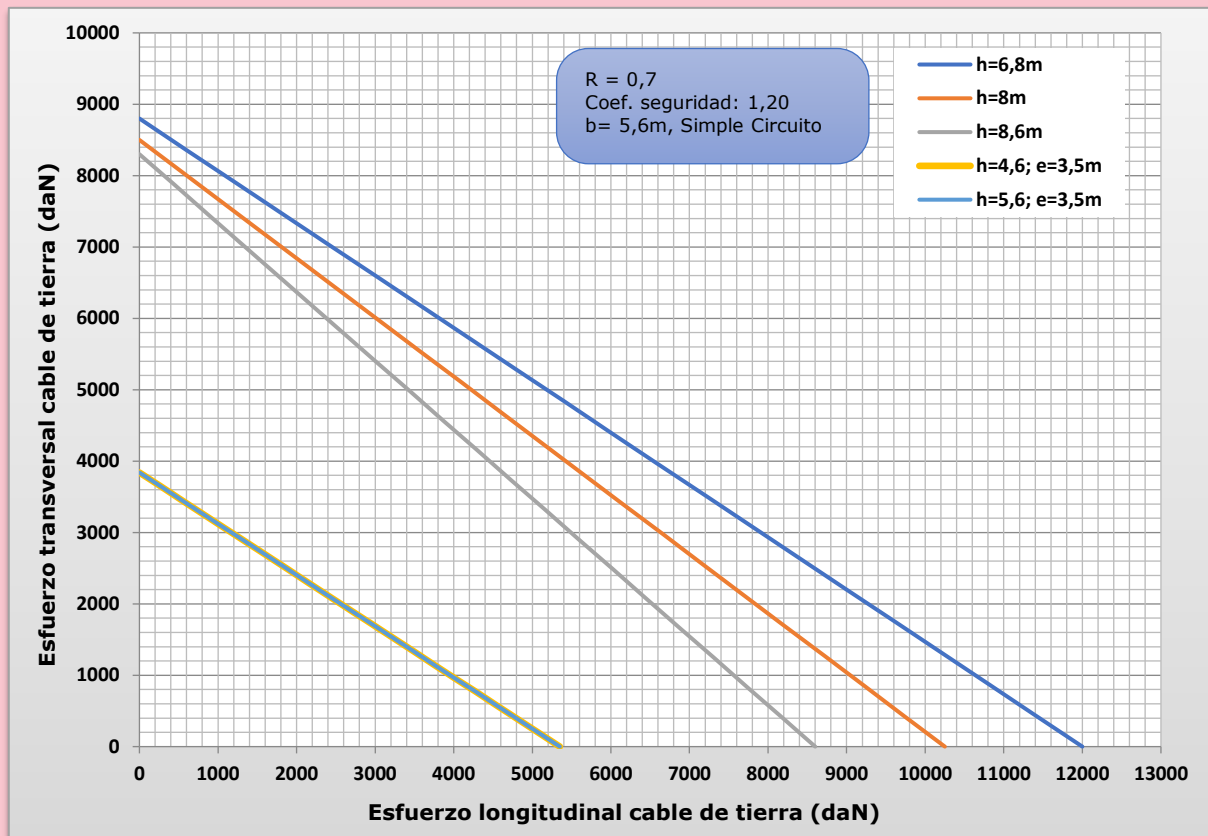


Gráfico 35: Hipótesis Viento 140 km/h; Doble Circuito; R=1

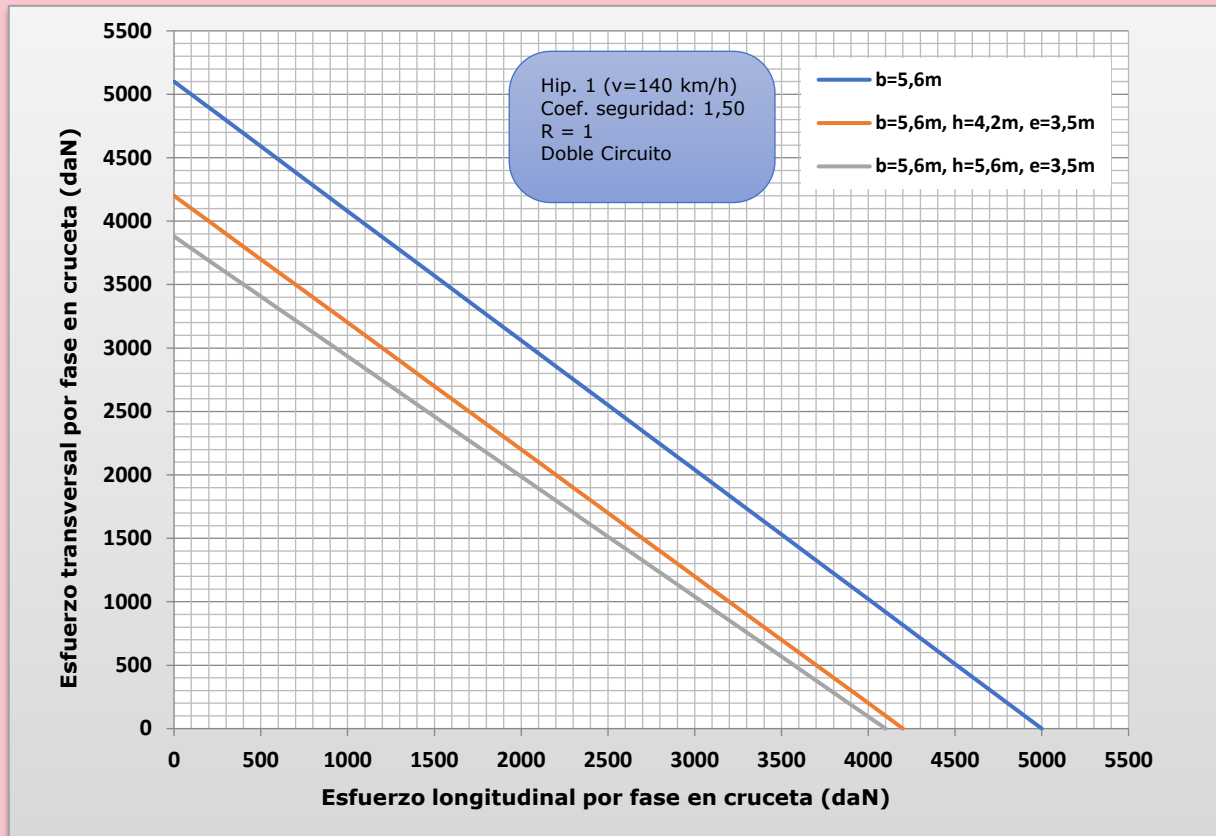


Gráfico 36: Hipótesis Viento 120 km/h; Doble Circuito; R=1

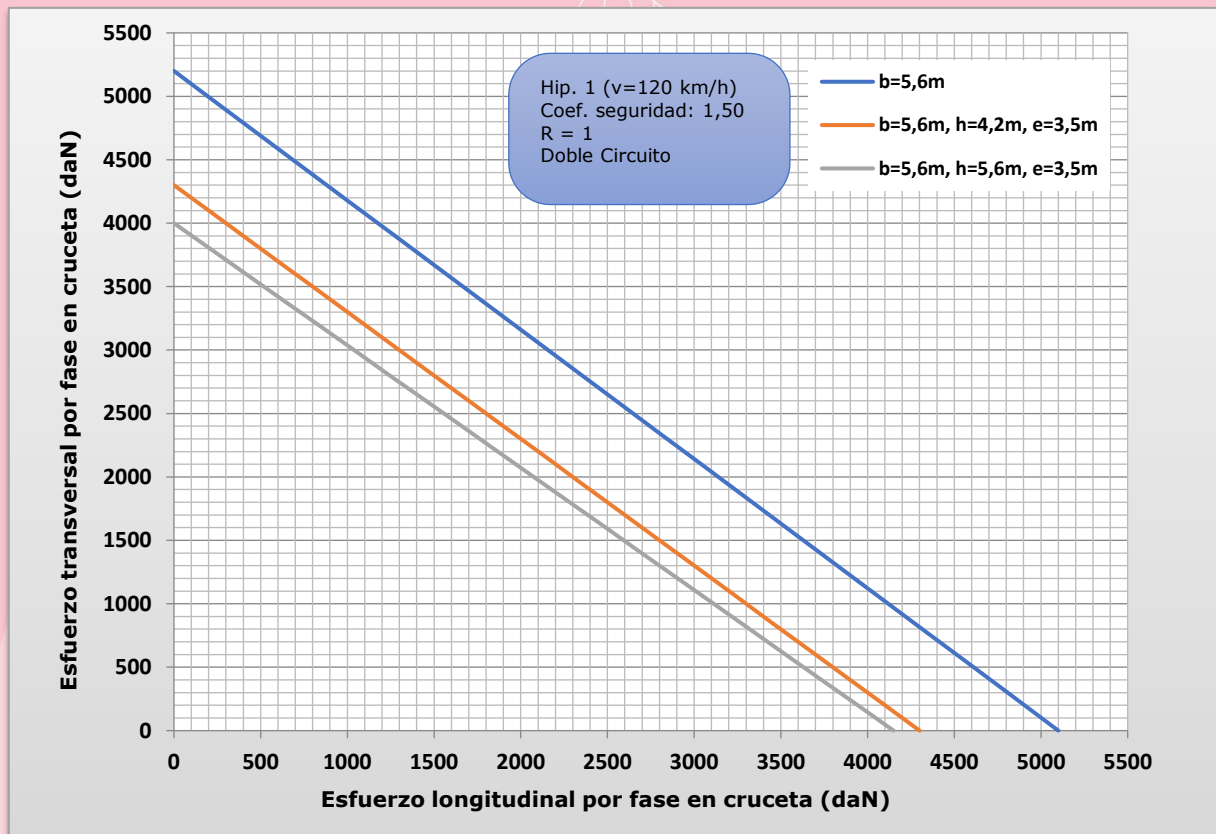


Gráfico 37: Hipótesis Hielo; Doble Circuito; R=1

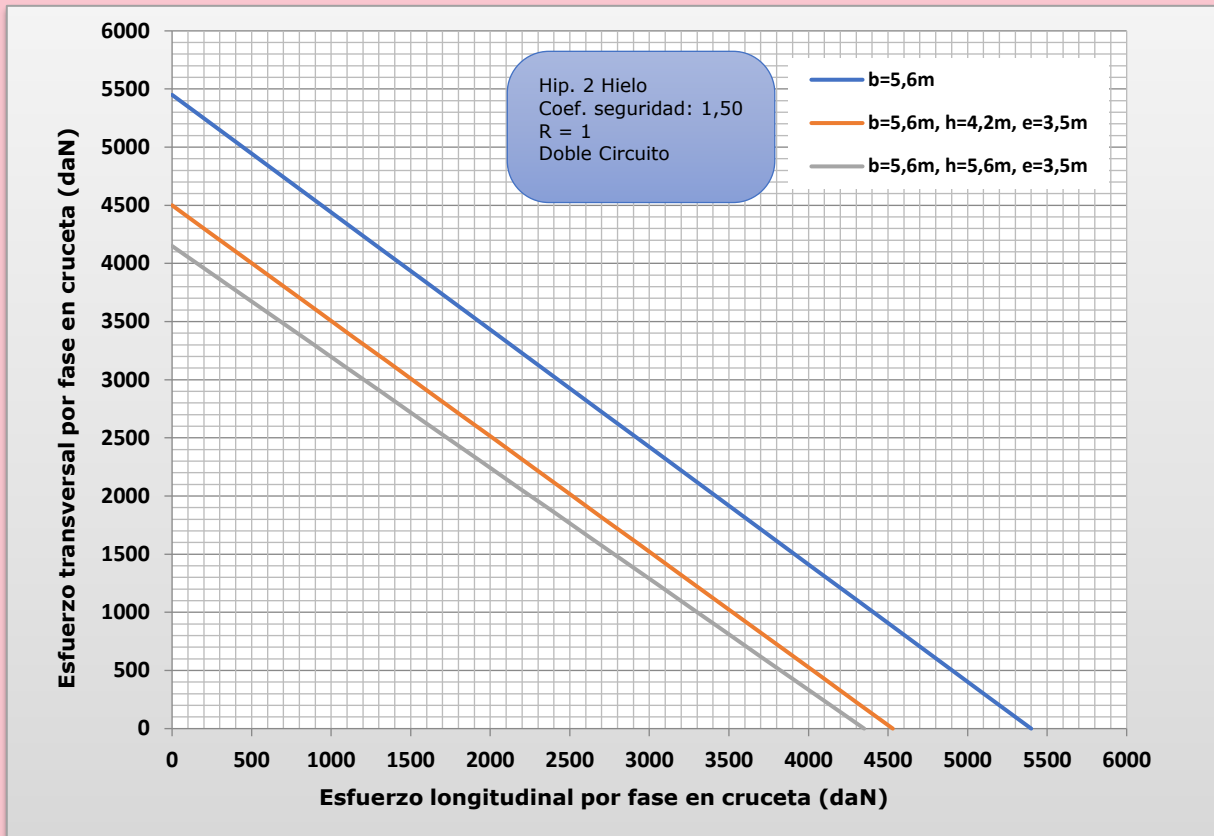


Gráfico 38: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Doble Circuito; R=1

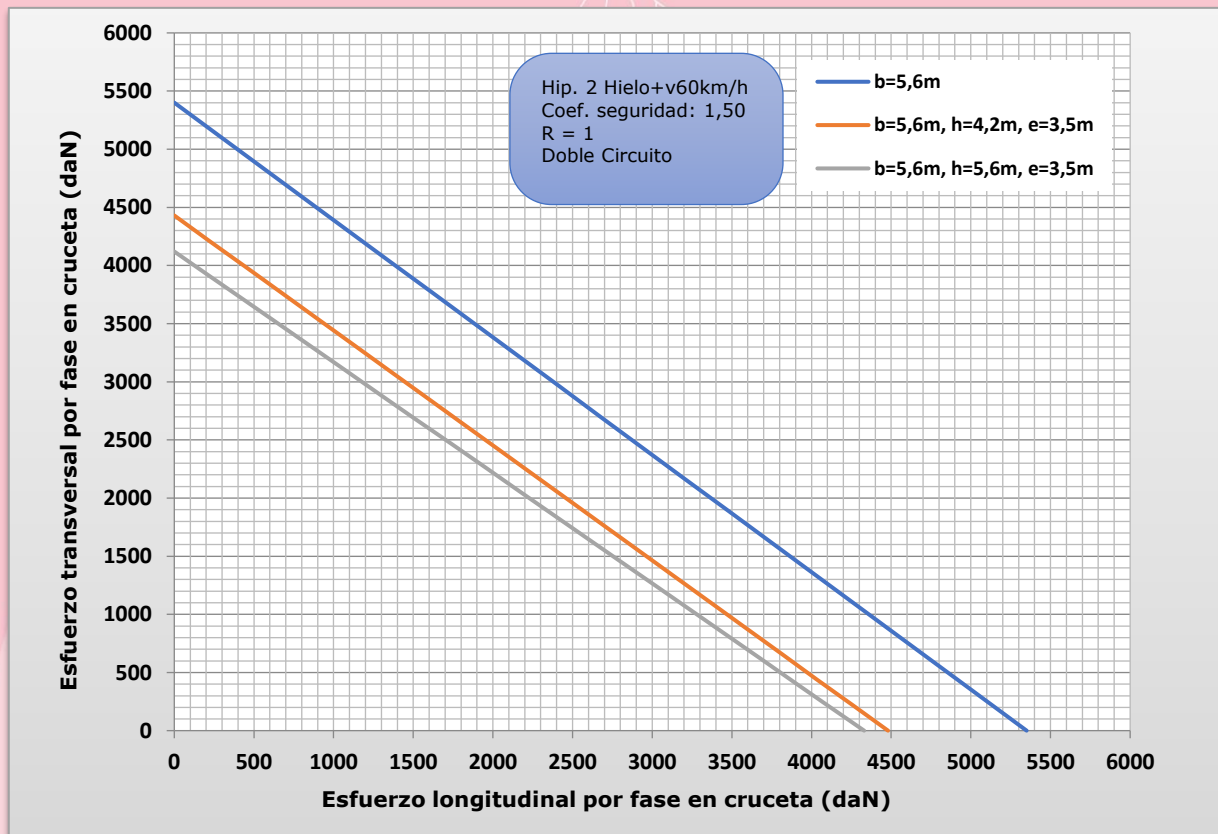


Gráfico 39: Hipótesis Desequilibrio; Doble Circuito; R=1

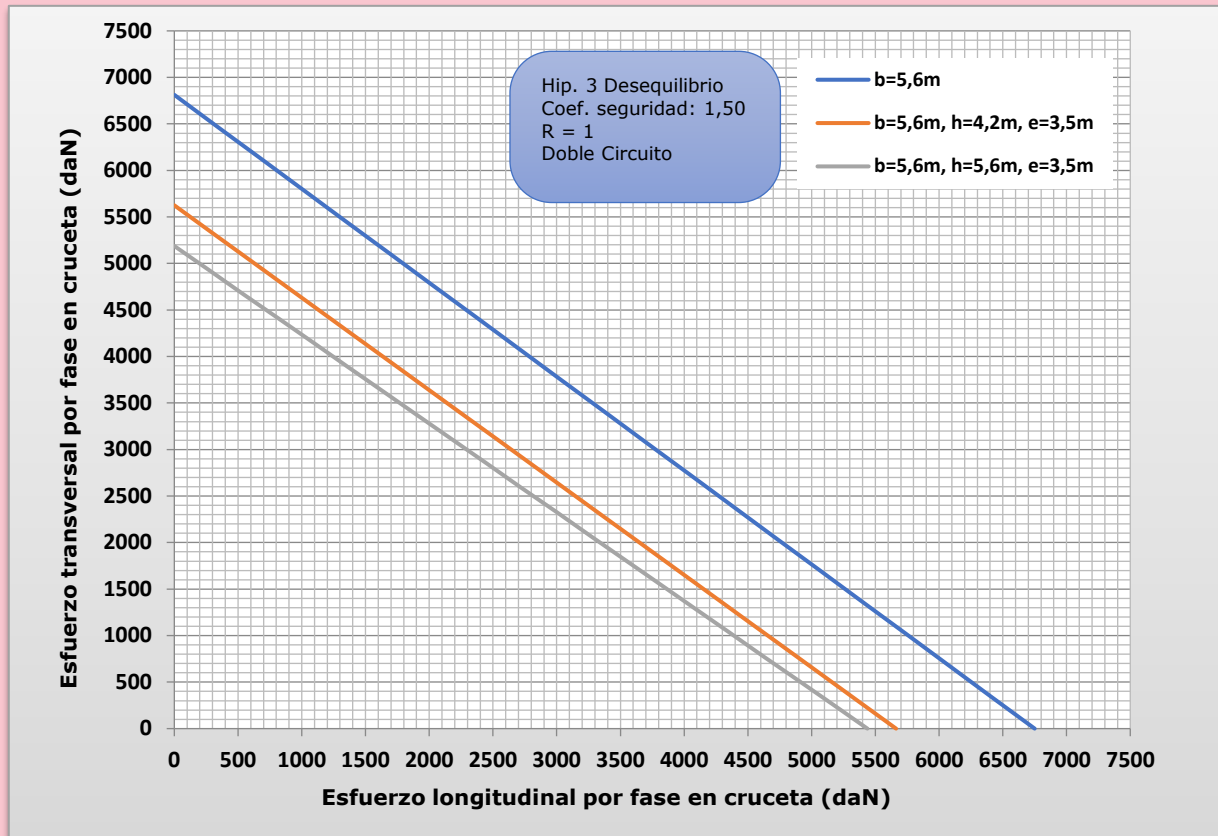


Gráfico 40: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=4,7 m; R=1

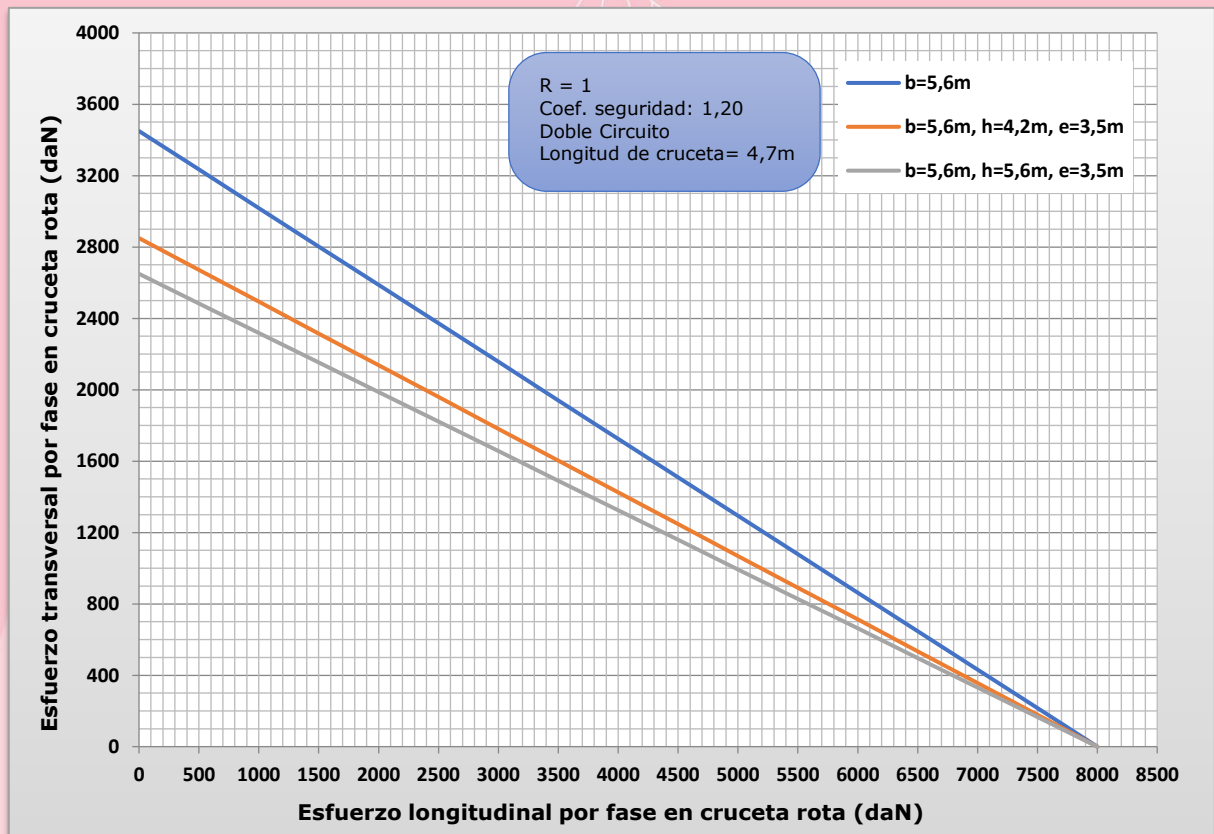


Gráfico 41: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=5,6 m; R=1

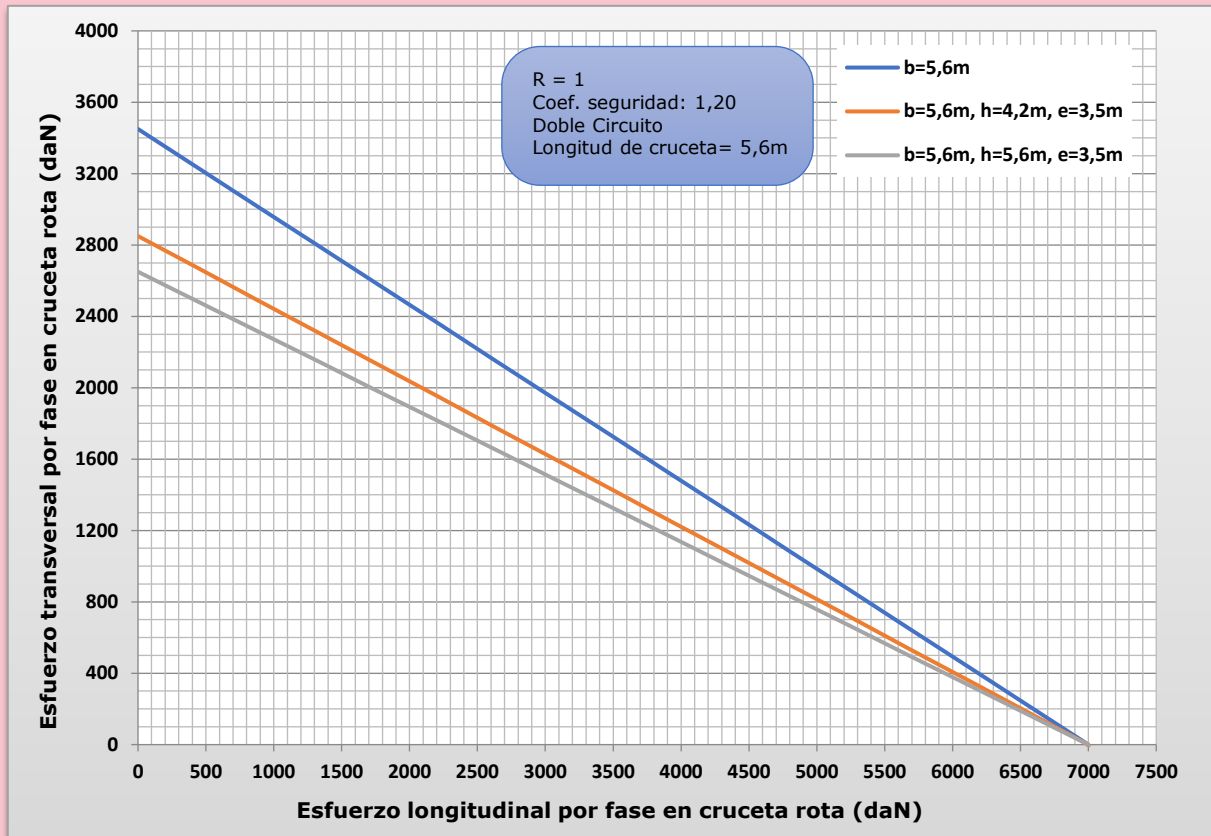


Gráfico 42: Hipótesis Rotura de Fase; Doble Circuito; a=6 m; R=1

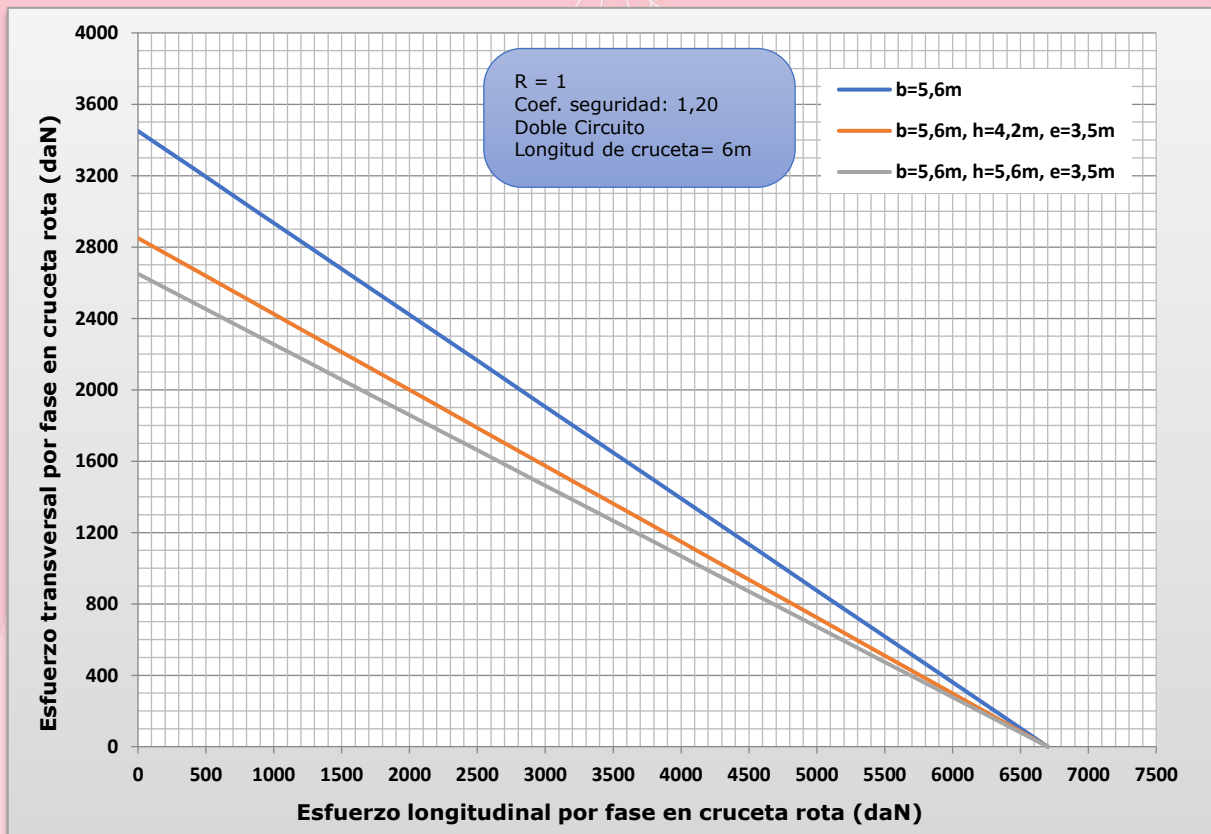


Gráfico 43: Hipótesis Rotura de Tierra; Doble Circuito;  $b=5,6$  m;  $R=1$

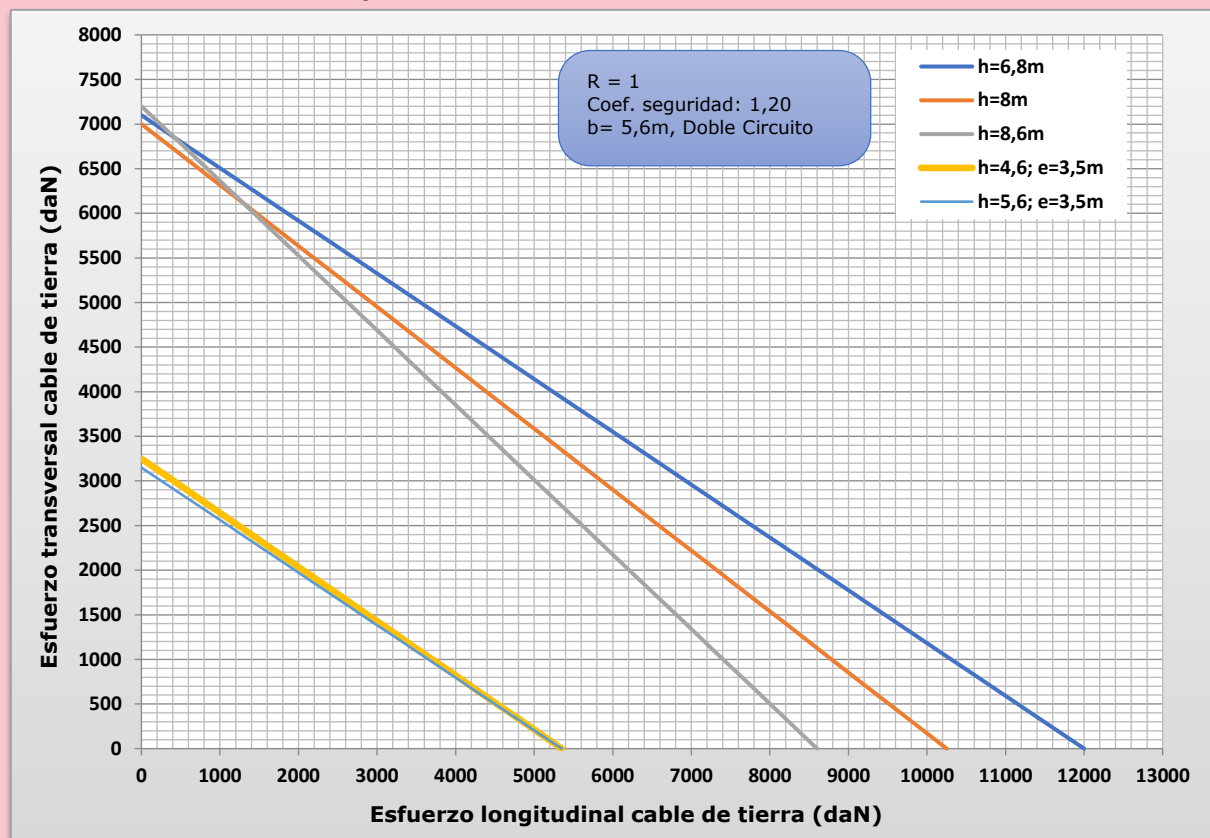




Gráfico 44: Hipótesis Viento 140 km/h; Simple Circuito; R=1

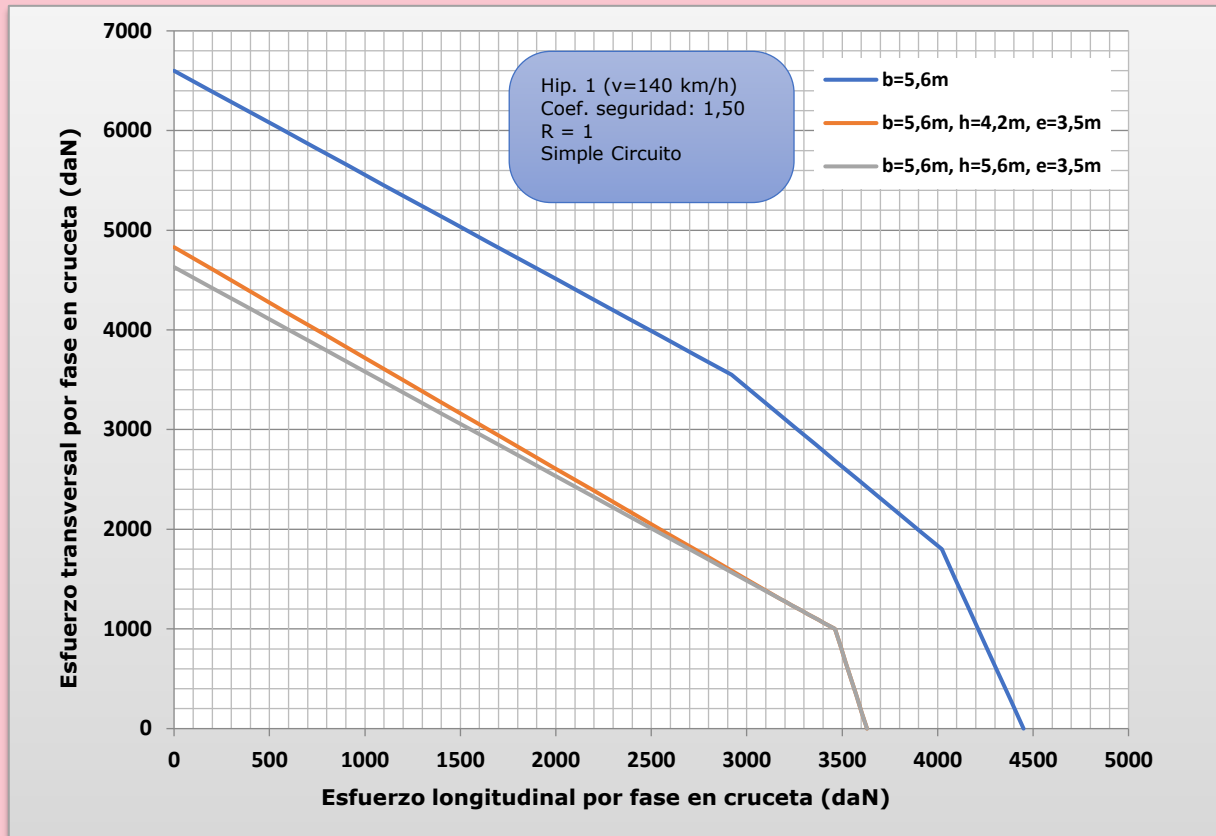


Gráfico 45: Hipótesis Viento 120 km/h; Simple Circuito; R=1

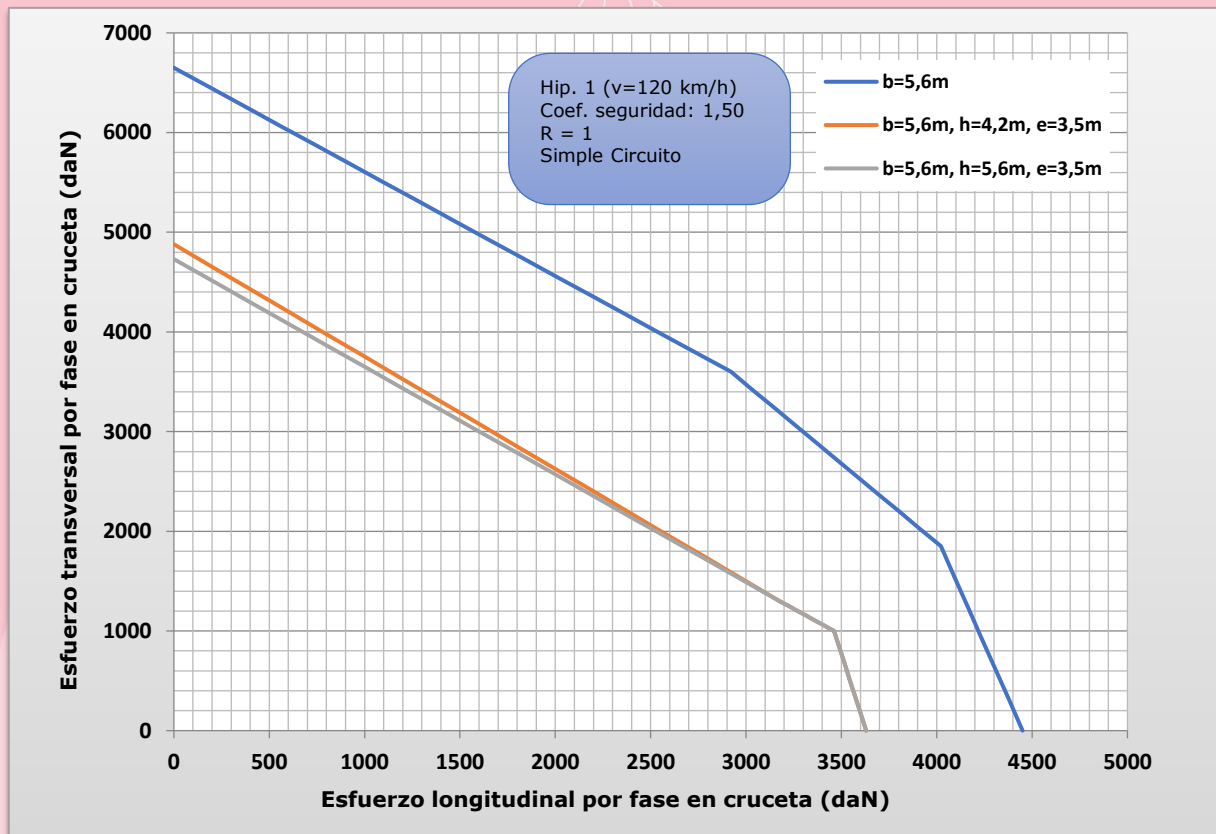


Gráfico 46: Hipótesis Hielo; Simple Circuito; R=1

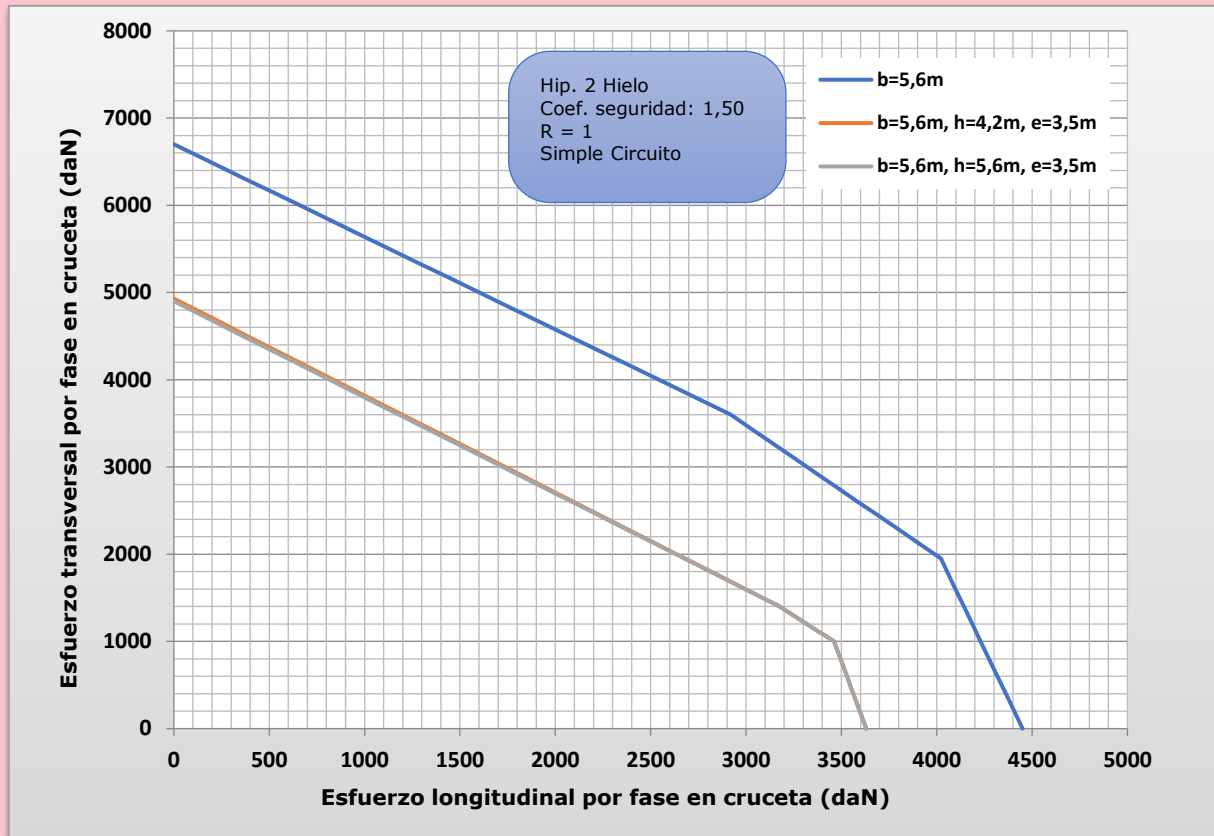


Gráfico 47: Hipótesis Hielo + Viento 60 km/h; Simple Circuito; R=1

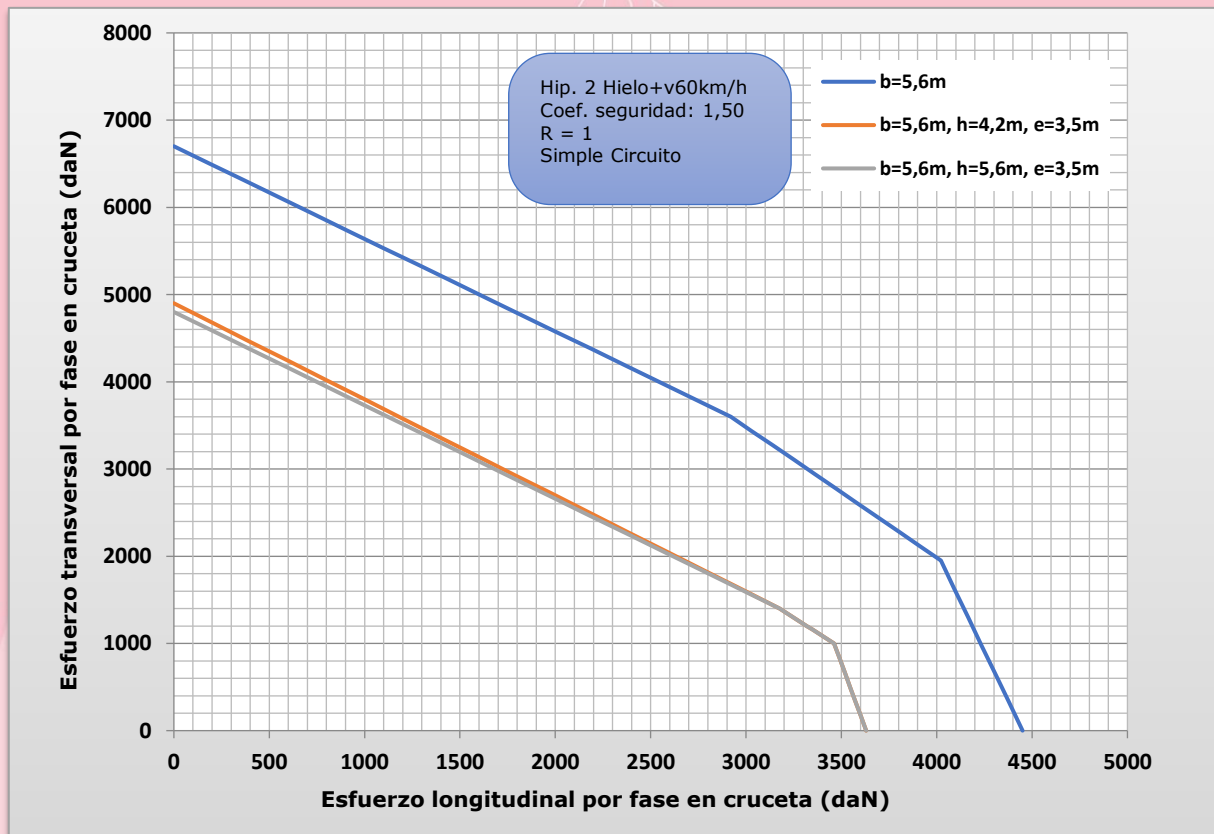


Gráfico 48: Hipótesis Desequilibrio; Simple Circuito; R=1

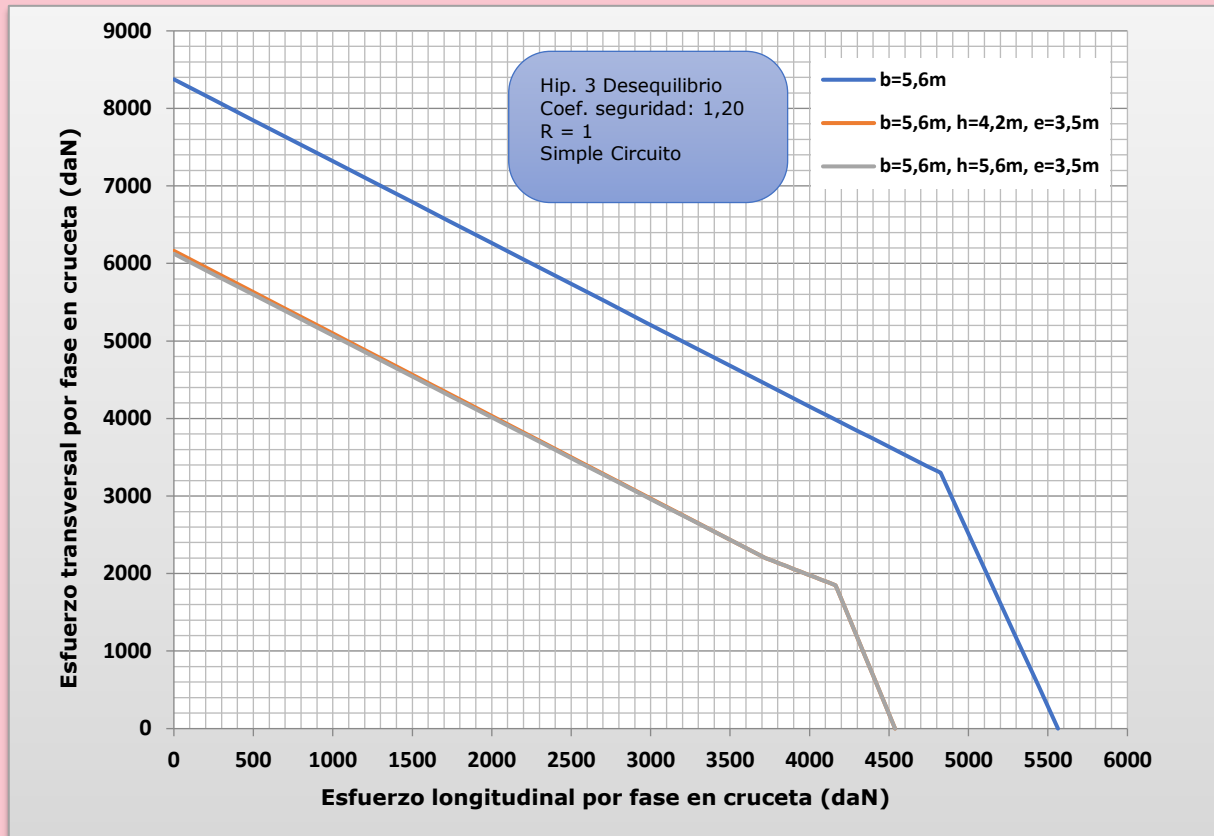


Gráfico 49: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=4,7 m; R=1

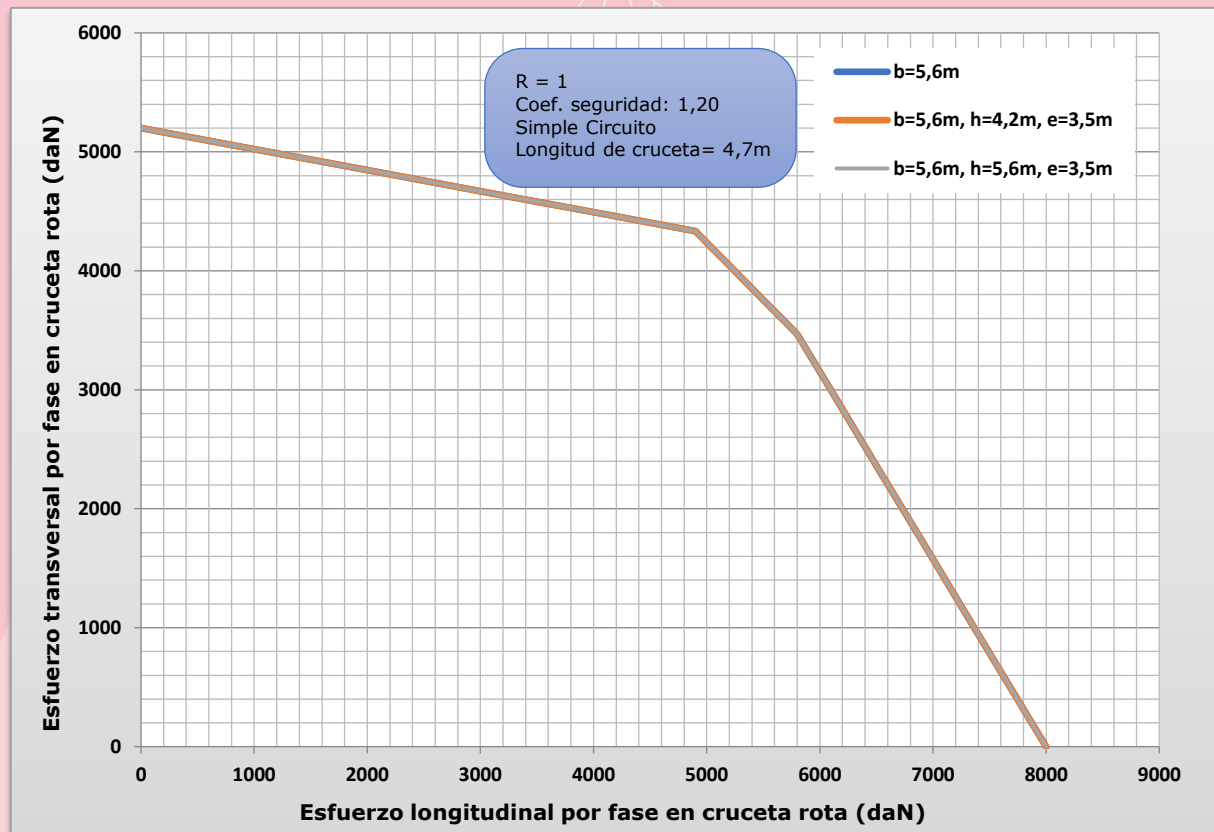


Gráfico 50: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=5,6 m; R=1

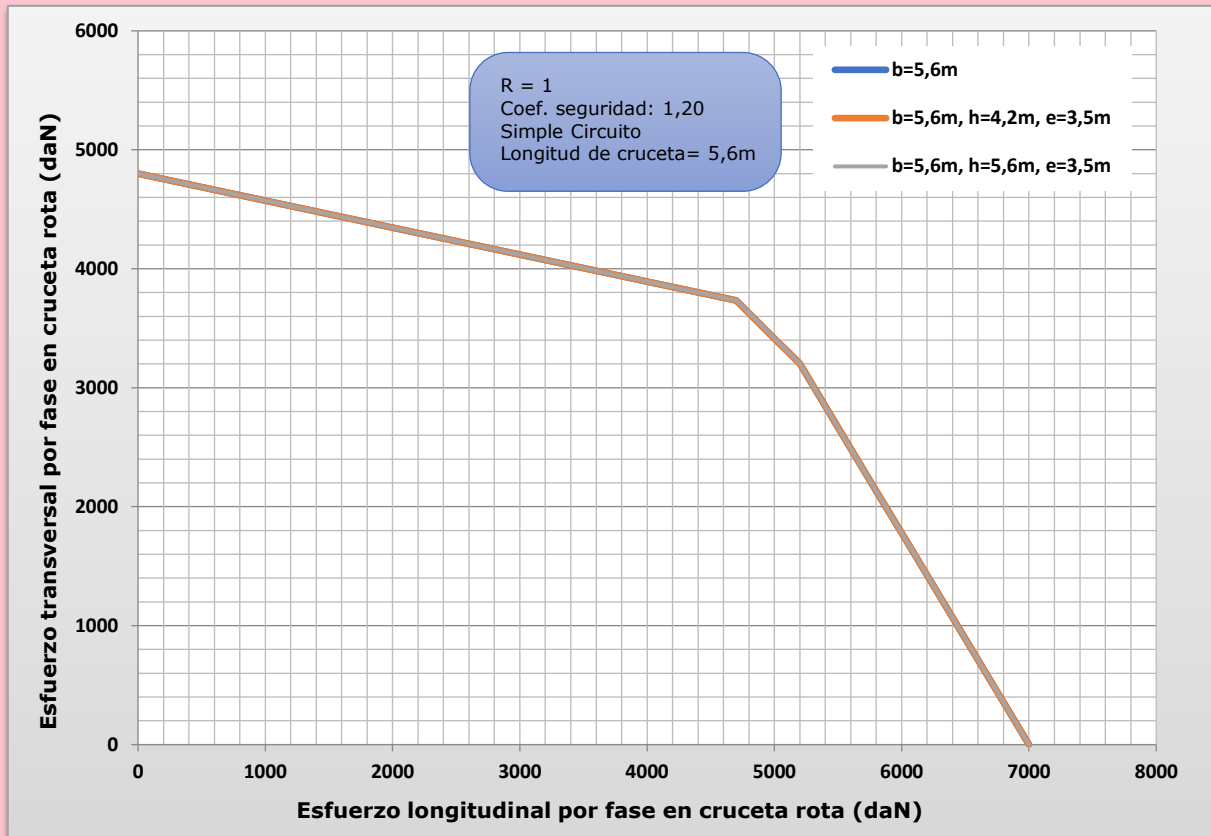


Gráfico 51: Hipótesis Rotura de Fase; Simple Circuito; a=6 m; R=1

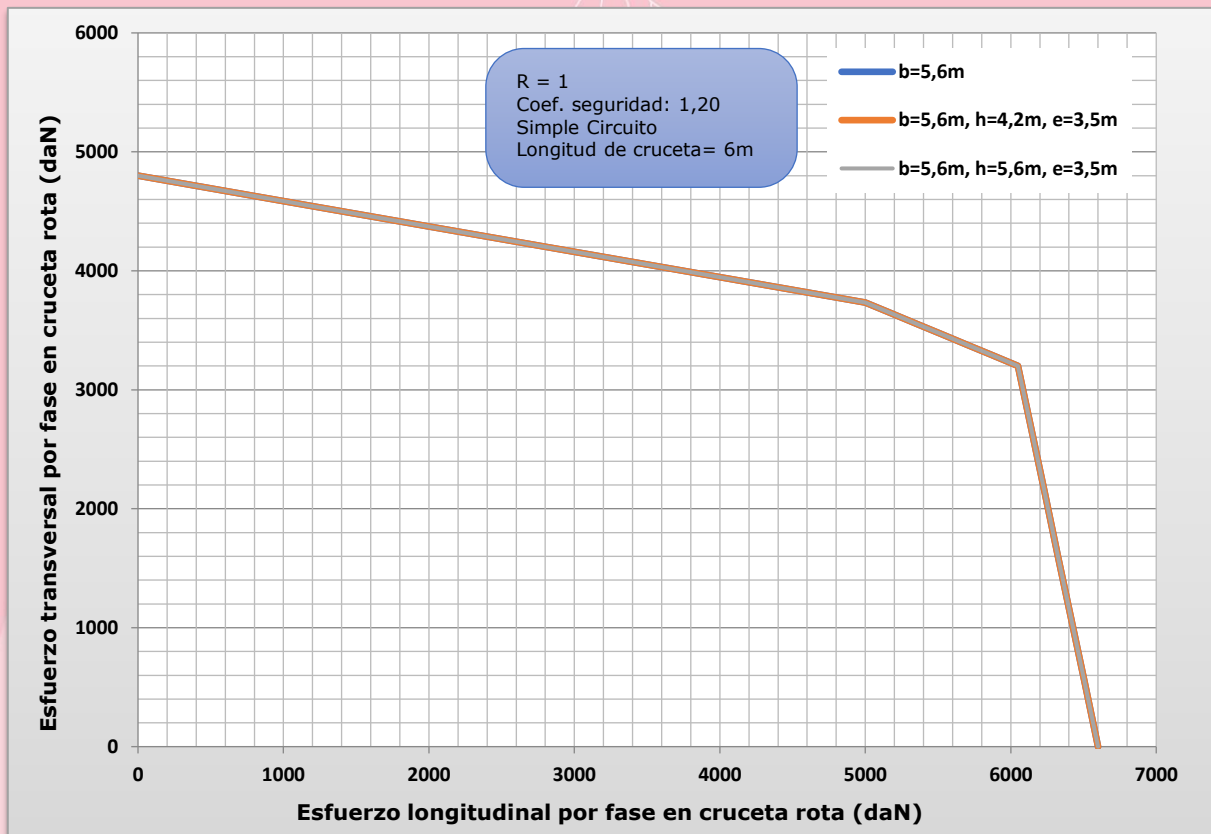


Gráfico 52: Hipótesis Rotura de Tierra; Simple Circuito;  $b=5,6$  m;  $R=1$

