

CONDUCTORES Y CABLES (REBT)*

Intensidades máximas admisibles en redes aéreas (ITC-BT-06)

CONDUCTORES AISLADOS (1). INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES EN RÉGIMEN PERMANENTE

En condiciones normales de instalación ⁽²⁾			Corrección por agrupación de varios cables ⁽⁴⁾	
Número de conductores por sección (mm ²)	Intensidad máxima (A)		Número de cables	Factor de corrección
	Posado sobre fachadas	Tendido con fiador de acero		
Cables tensados con neutro fiador de Almelec ⁽³⁾ :				
-1 x 25 Al / 54,6 Alm.....	110		1.....	1,00
-1 x 50 Al / 54,6 Alm.....	165		2.....	0,89
-3 x 25 Al / 54,6 Alm.....	100		3.....	0,80
-3 x 50 Al / 54,6 Alm.....	150		Más de 3.....	0,75
-3 x 95 Al / 54,6 Alm.....	230		Corrección por temperatura ambiente	
-3 x 150 Al / 80 Alm.....	305		Temperatura (°C)	Factor de corrección
Cables sin neutro fiador posados o tensados con fiador de acero ⁽³⁾ :				
-2 x 16 Al.....	73	81	20.....	— 1,18 —
-2 x 25 Al.....	101	109	25.....	1,14
-4 x 16 Al.....	67	72	30.....	1,10
-4 x 25 Al.....	90	97	35.....	1,05
-4 x 50 Al.....	133	144	40.....	1,00
-3 x 95 / 50 Al.....	207	223	45.....	0,95
-3 x 150 / 95 Al.....	277	301	50.....	0,90
-2 x 10 Cu.....	77	85	Corrección por instalación expuesta directamente al sol	
-4 x 10 Cu.....	65	72	En zonas con radiación solar muy fuerte, se deberá tener en cuenta el calentamiento de la superficie de los cables con relación a la temperatura ambiente, por lo que se aplicará un factor de corrección de 0,9 o inferior tal como recomiendan las normas de la serie UNE 20.435.	
-4 x 16 Cu.....	86	95		

CONDUCTORES AISLADOS (1). INTENSIDADES MÁXIMAS DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES

Tipo de conductor	Sección del conductor (mm ²)	Duración del cortocircuito (s)									
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
		Intensidad máxima de cortocircuito (kA)									
Aluminio	16	4,7	3,2	2,7	2,1	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	
	25	7,3	5,0	4,2	3,3	2,3	1,9	1,0	1,4	1,3	
	50	14,7	10,1	8,5	6,6	4,6	3,8	3,3	2,9	2,7	
	95	27,9	19,2	16,1	12,5	8,8	7,2	6,2	5,6	5,1	
	150	44,1	30,4	25,5	19,8	13,9	11,4	9,9	8,8	8,1	
Cobre	10	4,81	3,29	2,70	2,11	1,52	1,26	1,11	1,00	0,92	
	16	7,34	5,23	4,29	3,35	2,40	1,99	1,74	1,57	1,44	

CONDUCTORES DESNUDOS (5). INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES EN RÉGIMEN PERMANENTE

Tipo de conductor	Sección nominal del conductor (mm ²)								
	10	16	25	35	50	70	95	120	150
	Densidad de corriente (A/mm ²)								
Aluminio.....	—	6,00	5,00	4,55	4,00	3,55	3,20	2,90	2,70
Cobre.....	8,75	7,60	6,35	5,75	5,10	4,50	4,05	—	—

(*) Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) e instrucciones técnicas complementarias (ITCs), aprobados por el R.D. 842/2002, de 2 de agosto (BOE nº 224, de 18-9). Para el cálculo de las intensidades máximas admisibles para cualquier tipo de cable o sistema de instalación no contemplado en las ITCs resumidas en estas páginas, deberán consultarse las normas de la serie UNE 20.435, o calcularse según la norma UNE 21.144. 1. Conductores aislados con polietileno reticulado (XLPE), en haz, a espiral visible; estos cables cumplirán las exigencias especificadas en la UNE 21.030. 2. Un solo cable, instalado al aire libre y a una temperatura ambiente de 40 °C. Para condiciones distintas de las indicadas, aplicar los factores de corrección que figuran en esta misma página. 3. Aleación de aluminio-magnesio-silicio. 4. Estos factores de corrección se aplican a una agrupación de varios cables en haz al aire, separados entre sí una distancia L tal que $1/4 D < L < D$, en tendidos horizontales con cables en el mismo plano vertical, siendo D el diámetro de los cables (a efectos de cálculo, $D = 2,5$ veces el diámetro del conductor de fase). Para otras separaciones o agrupaciones, consultar la norma UNE 21.144-2-2. 5. Los conductores desnudos serán resistentes a las acciones de la intemperie y su carga de rotura mínima a la tracción será de 410 daN; deberán satisfacer, además, las exigencias especificadas en las normas UNE 21.012 o UNE 21.018 según que los conductores sean de cobre o de aluminio, respectivamente. Se considerarán como conductores desnudos aquellos conductores aislados para una tensión nominal inferior a 0,6 / 1 kV. La utilización de conductores desnudos tendrá carácter especial debidamente justificado, y no estará permitida en las zonas de arbolado o con peligro de incendio.

CONDUCTORES Y CABLES (REBT)

Intensidades máximas admisibles en redes subterráneas (ITC-BT-07)

INSTALACIONES ENTERRADAS (1). INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES EN RÉGIMEN PERMANENTE

En una instalación tipo (2). Cables con conductores de aluminio o de cobre												
Sección nominal (mm ²)	Terna de cables unipolares (3)			Un cable tripolar o tetrapolar (4)			Terna de cables unipolares (3)			Un cable tripolar o tetrapolar (4)		
	Tipo de aislamiento (XLPE = polietileno reticulado; EPR = etileno propileno; PVC = policloruro de vinilo)											
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
	Conductores de aluminio						Conductores de cobre					
Intensidad máxima (A)												
6	—	—	—	—	—	—	72	70	63	66	64	56
10	—	—	—	—	—	—	96	94	85	88	85	75
16	97	94	86	90	86	76	125	120	110	115	110	97
25	125	120	110	115	110	98	160	155	140	150	140	125
35	150	145	130	140	135	120	190	185	170	180	175	150
50	180	175	155	165	160	140	230	225	200	215	205	180
70	220	215	190	205	220	170	280	270	245	260	250	220
95	260	255	225	240	235	210	335	325	290	310	305	265
120	295	290	260	275	270	235	380	375	335	355	350	305
150	330	325	290	310	305	265	425	415	370	400	390	340
185	375	365	325	350	345	300	480	470	420	450	440	385
240	430	420	380	405	395	350	550	540	485	520	505	445
300	485	475	430	460	445	395	620	610	550	590	565	505
400	550	540	480	520	500	445	705	690	615	665	645	570
500	615	605	525	—	—	—	790	775	685	—	—	—
630	690	680	600	—	—	—	885	870	770	—	—	—

En una instalación tipo (2). Cables tetrapolares con conductores de aluminio y conductor neutro concéntrico de cobre				
Cables y secciones (mm ²)	3 x 50 Al + 16 Cu	3 x 95 Al + 30 Cu	3 x 150 Al + 50 Cu	3 x 240 Al + 80 Cu
Intensidad máxima (A)	160	235	305	395

Factor de corrección F, para temperaturas del terreno distintas de 25 °C										
Temperatura del terreno (5) θ_t (°C).....	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
Temperatura de servicio θ_s : 90 °C.....	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78	
Temperatura de servicio θ_s : 70 °C.....	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67	

Factor de corrección para resistividades del terreno distintas de 1 K · m / W											
Tipo de cable 0,80	Resistividad térmica del terreno (K · m / W)										
	0,85	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00	2,50	2,80	
Unipolar	1,09	1,06	1,04	1,00	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66
Tripolar	1,07	1,05	1,03	1,00	0,97	0,94	0,89	0,84	0,78	0,71	0,69

Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares									Factor de corrección para diferentes profundidades	
Separación entre cables o ternas	Número de cables o ternas de la zanja								Profundidad de instalación	Factor
	2	3	4	5	6	8	10	12		
d = 0 (en contacto) .	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,40 m	1,03
d = 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,50 m	1,02
d = 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53	0,60 m	1,01
d = 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57	0,70 m	1,00
d = 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60	0,80 m	0,99
d = 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62	0,90 m	0,98
									1,00 m	0,97
									1,20 m	0,95

1. Las intensidades indicadas en esta página son las establecidas para cables directamente enterrados en zanja. Para los enterrados en zanja en el interior de tubos o similares, serán también de aplicación, pero con las modificaciones establecidas en el apartado 3.1.3 de la ITC-BT-07. 2. Se considera, a estos efectos, instalación tipo la formada por un solo cable tripolar o tetrapolar o una terna de cables unipolares en contacto mutuo, o un cable bipolar o dos cables unipolares en contacto mutuo, directamente enterrados en toda su longitud en una zanja de 0,70 m de profundidad, en un terreno de resistividad térmica media de 1 K · m / W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25 °C. Para condiciones distintas de las indicadas, aplicar los factores de corrección que figuran en esta misma página. 3. Incluye el conductor neutro, si existe. Los mismos valores, pero multiplicados por 1,225, se aplicarán para el caso de dos cables unipolares. 4. Los mismos valores, pero multiplicados por 1,225, se aplicarán para el caso de un cable bipolar. 5. Para temperaturas distintas de las indicadas, se aplicará el factor de corrección: $F = a \cdot (\theta_s - \theta_t) / (\theta_s - 25)$.

CONDUCTORES Y CABLES (REBT)

Intensidades máximas admisibles en redes subterráneas (cont.)

INSTALACIONES AL AIRE (6). INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES EN RÉGIMEN PERMANENTE

En una instalación tipo(7). Cables con conductores de aluminio o de cobre												
Sección nominal (mm ²)	Tres cables unipolares (8)			Un cable trifásico			Tres cables unipolares (8)			Un cable trifásico		
	Tipo de aislamiento (XLPE = polietileno reticulado; EPR = etileno propileno; PVC = policloruro de vinilo)											
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
Conductores de aluminio: intensidad máxima (A)						Conductores de cobre: intensidad máxima (A)						
6	—	—	—	—	—	—	46	45	38	44	43	36
10	—	—	—	—	—	—	64	62	53	61	60	50
16	67	65	55	64	63	51	86	83	71	82	80	65
25	93	90	75	85	82	68	120	115	96	110	105	87
35	115	110	90	105	100	82	145	140	115	135	130	105
50	140	135	115	130	125	100	180	175	145	165	160	130
70	180	175	145	165	155	130	230	225	185	210	200	165
95	220	215	180	205	195	160	285	280	235	260	250	205
120	260	255	215	235	225	185	335	325	275	300	290	240
150	300	290	245	275	260	215	385	375	315	350	335	275
185	350	345	285	315	300	245	450	440	365	400	385	315
240	420	400	340	370	360	290	535	515	435	475	460	370
300	480	465	390	425	405	335	615	595	500	545	520	425
400	560	545	455	505	475	385	720	700	585	645	610	495
500	645	625	520	—	—	—	825	800	665	—	—	—
630	740	715	600	—	—	—	950	915	765	—	—	—

En una instalación tipo (7). Cables tetrapolares con conductores de aluminio y conductor neutro concéntrico de cobre												
Cables y secciones (mm ²)	3 x 50 Al + 16 Cu			3 x 95 Al + 30 Cu			3 x 150 Al + 50 Cu			3 x 240 Al + 80 Cu		
Intensidad máxima (A).....	125			195			260			360		

Factor de corrección F, para una temperatura ambiente distinta de 40 °C (9)											
Temperatura ambiente (10) θa (°C) ...	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Temperatura de servicio θs: 90 °C.....	1,27	1,22	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,84	0,77
Temperatura de servicio θs: 70 °C.....	1,41	1,35	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,81	0,71	0,58

Factor de corrección para agrupaciones de cables unipolares						
Tipo instalación		Nº band.	Nº de circuitos trifásicos (8,11)			
Band.	Cables		1	2	3	
Bandejas perforadas (12)	3 contiguos	1	0,95	0,90	0,85	
		2	0,95	0,85	0,80	
		3	—	0,85	0,80	
	3 en trébol	1	1,00	1,00	0,95	
		2	0,95	0,95	0,90	
		3	0,95	0,90	0,85	
B. Verticales perforadas (13)	3 contiguos	1	0,95	0,85	—	
		2	0,90	0,85	—	
	3 en trébol	1	1,00	0,90	0,90	
		2	1,00	0,90	0,85	
	Escalera, soporte, etc (12)	3 contiguos	1	1,00	0,95	0,95
			2	0,95	0,90	0,90
3			0,95	0,90	0,85	
3 en trébol		1	1,00	1,00	1,00	
		2	0,95	0,95	0,95	
		3	0,95	0,95	0,90	

Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos									
Tipo instalación		Nº band.	Número de circuitos trifásicos (8)						
Band.	Cables		1	2	3	4	6	9	
Bandejas perforadas (12)	Contiguos	1	1,00	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75	
		2	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	
		3	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	
	Espaciados	1	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	—	
		2	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	—	
		3	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	—	
B. Verticales perforadas (13)	Contiguos	1	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	
		2	1,00	0,90	0,80	0,75	0,70	0,70	
	Espaciados	1	1,00	0,90	0,90	0,90	0,85	—	
		2	1,00	0,90	0,90	0,85	0,85	—	
	Escalera, soporte, etc (12)	Contiguos	1	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80
			2	1,00	0,85	0,80	0,80	0,75	0,75
3			1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	
Espaciados		1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	—	
		2	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	—	
		3	1,00	1,00	0,95	0,95	0,75	—	

6. En galerías, zanjas registrables, atarjeas o canales revisables. 7. Se considera, a estos efectos, instalación tipo la formada por un solo cable tripolar o tetrapolar, o una terna de cables unipolares en contacto mutuo, con una colocación tal (sobre bandejas, fijados a una pared, etc.) que permita una eficaz renovación del aire, siendo la temperatura ambiente de 40 °C. 8. Incluye además el conductor neutro, si existe. 9. Cuando el tamaño de los canales o galerías por los que discurra la instalación no permita una eficaz renovación del aire, se estimará el aumento de temperatura que tal circunstancia producirá a los efectos de aplicar este factor de corrección. 10. Para temperaturas distintas de las indicadas, se aplicará el factor de corrección: $F = a (\theta_s - \theta_a) / (\theta_s - 40)$. 11. Para circuitos con varios cables en paralelo por fase, cada grupo de tres conductores se considera como un circuito. 12. Valores indicados para una distancia vertical entre bandejas de 300 mm; para distancias más pequeñas, deberán reducirse. 13. Valores indicados para una distancia horizontal entre bandejas de 225 mm, estando las bandejas montadas dorso con dorso; para distancias más pequeñas, deberán reducirse.

CONDUCTORES Y CABLES (REBT)

Intensidades máximas admisibles en redes subterráneas (cont.)

DENSIDADES DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES (A/mm²)

Tipo de aislamiento	Conduct. de aluminio: duración del cortocircuito (s)										Conduct. de cobre: duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0		
XLPE y EPR	294	203	170	132	93	76	66	59	54	449	318	259	201	142	116	100	90	82		
PVC, secc. ≤ 300 mm ² .	237	168	137	106	75	61	53	47	43	364	257	210	163	115	94	81	73	66		
PVC, secc. > 300 mm ² .	211	150	122	94	67	54	47	42	39	322	228	186	144	102	83	72	64	59		

Intensidades máximas admisibles (A) al aire a 40 °C en instalaciones receptoras (ITC-BT-19)

Tipo de instalación		Número de conductores con carga, y naturaleza del aislamiento (P = PVC; X = XLPE o EPR)																
A.	Conductores aislados	En tubos empotrados en paredes aislantes		3 P	2 P	3 X	2 X											
A2.	Cables multiconductores	En tubos empotrados en paredes aislantes		3 P	2 P	3 X	2 X											
B.	Conductores aislados	En tubos ⁽¹⁾ en montaje superficial ⁽²⁾				3 P	2 P			3 X	2 X							
B2.	Cables multiconductores	En tubos ⁽¹⁾ en montaje superficial ⁽²⁾			3 P	2 P		3 X		2 X								
C.	Cables multiconductores directamente s/la pared ⁽³⁾							3 P	2 P	3 X	2 X							
E.	Cables multiconductores al aire libre ⁽⁴⁾								3 P		2 P	3 X	2 X					
F.	Cables unipolares en contacto mutuo ⁽⁵⁾									3 P							3 X ⁽⁷⁾	
G.	Cables unipolares separados entre sí ⁽⁶⁾														3 P ⁽⁷⁾			3 X

Sección de los conductores de cobre (mm ²)	1,5.....	11,5	13	13,5	15	16	—	18	21	24	—
	2,5.....	16	17,5	18,5	21	22	—	25	29	33	—
	4.....	21	23	24	27	30	—	34	38	45	—
	6.....	27	30	32	36	37	—	44	49	57	—
	10.....	37	40	44	50	52	—	60	68	76	—
	16.....	49	54	59	66	70	—	80	91	105	—
	25.....	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35.....	77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
	50.....	94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70.....			149	160	171	188	202	224	244	321
	95.....			180	194	207	230	245	271	296	391
	120.....			208	225	240	267	284	314	348	455
	150.....			236	260	278	310	338	363	404	525
	185.....			286	297	317	354	386	415	464	601
	240.....			315	350	374	419	455	490	552	711
	300.....			360	404	423	484	524	565	640	821

1. Incluyendo canaletas y conductos de sección no circular. 2. O empotrados en obra. 3. O en bandeja no perforada. 4. O en bandeja perforada. En todo caso, la distancia a la pared no será inferior a 0,3 veces el diámetro del cable. 5. Distancia a la pared no inferior al diámetro del cable. 6. Una distancia no inferior al diámetro del cable. 7. A partir de 25 mm² de sección.

Diámetros exteriores mínimos (mm) de los tubos (ITC-BT-21)

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Tubos en canalizaciones superficiales					Tubos en canalizaciones empotradas					Tubos en canalizaciones enterradas				
	Número de conductores														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	<6	7	8	9	10
1,5.....	12	12	16	16	16	12	12	16	16	20	25	32	32	32	32
2,5.....	12	12	16	16	20	12	16	20	20	20	32	32	40	40	40
4.....	12	16	20	20	20	12	16	20	20	25	40	40	40	40	50
6.....	12	16	20	20	25	12	16	25	25	25	50	50	50	63	63
10.....	16	20	25	32	32	16	25	25	32	32	63	63	63	75	75
16.....	16	25	32	32	32	20	25	32	32	40	63	75	75	75	90
25.....	20	32	32	40	40	25	32	40	40	50	90	90	90	110	110
35.....	25	32	40	40	50	25	40	40	50	50	90	110	110	110	125
50.....	25	40	50	50	50	32	40	50	50	63	110	110	125	125	140
70.....	32	40	50	63	63	32	50	63	63	63	125	125	140	160	160
95.....	32	50	63	63	75	40	50	63	75	75	140	140	160	160	180
120.....	40	50	63	75	75	40	63	75	75	—	160	160	180	180	200
150.....	40	63	75	75	—	50	63	75	—	—	180	180	200	200	225
185.....	50	63	75	—	—	50	75	—	—	—	180	200	225	225	250
240.....	50	75	—	—	—	63	75	—	—	—	225	225	250	250	—