
ELECTRICIDAD APLICADA A ENERGÍA SOLAR

Tema:
**CONDUCTORES Y PROTECCIONES
ELÉCTRICAS**

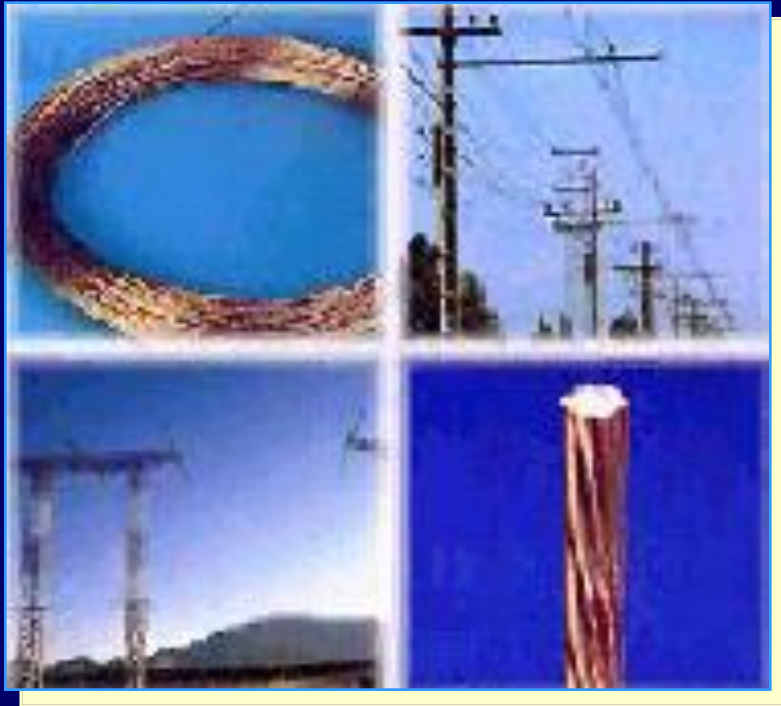
Relator:
Ángel Arias Quezada



CONDUCTORES ELÉCTRICOS



Generalidades

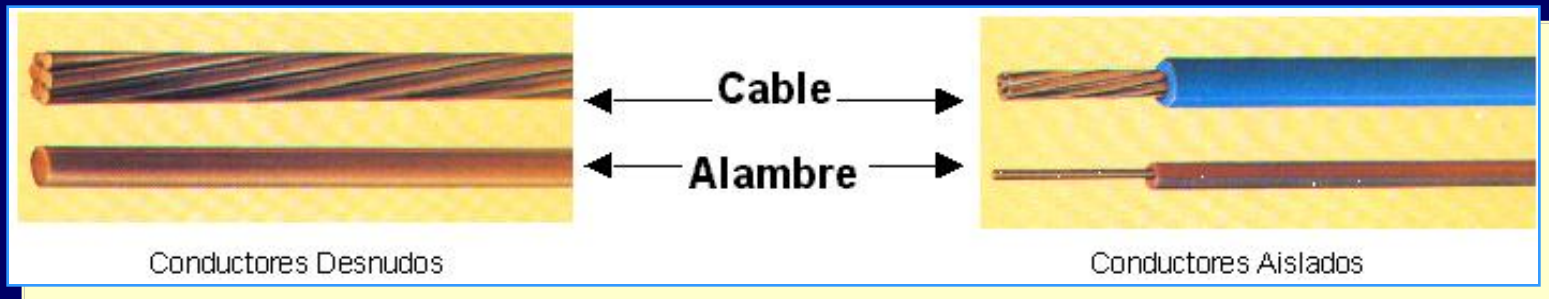


- ❑ El cobre es el material más utilizado en la fabricación de conductores eléctricos.
- ❑ Conocer las condiciones de instalación y exigencias conductivas es de suma importancia en la formulación de redes eléctricas.
- ❑ Los sistemas de canalización es otro importante elemento a definir en la selección de la sección de los conductores.



Conductores Eléctricos

- ❑ Los conductores utilizados en instalaciones interiores pueden ser del tipo cables (CB), o alambres (AL).
- ❑ Estos conductores pueden o no tener cubierta aislante.



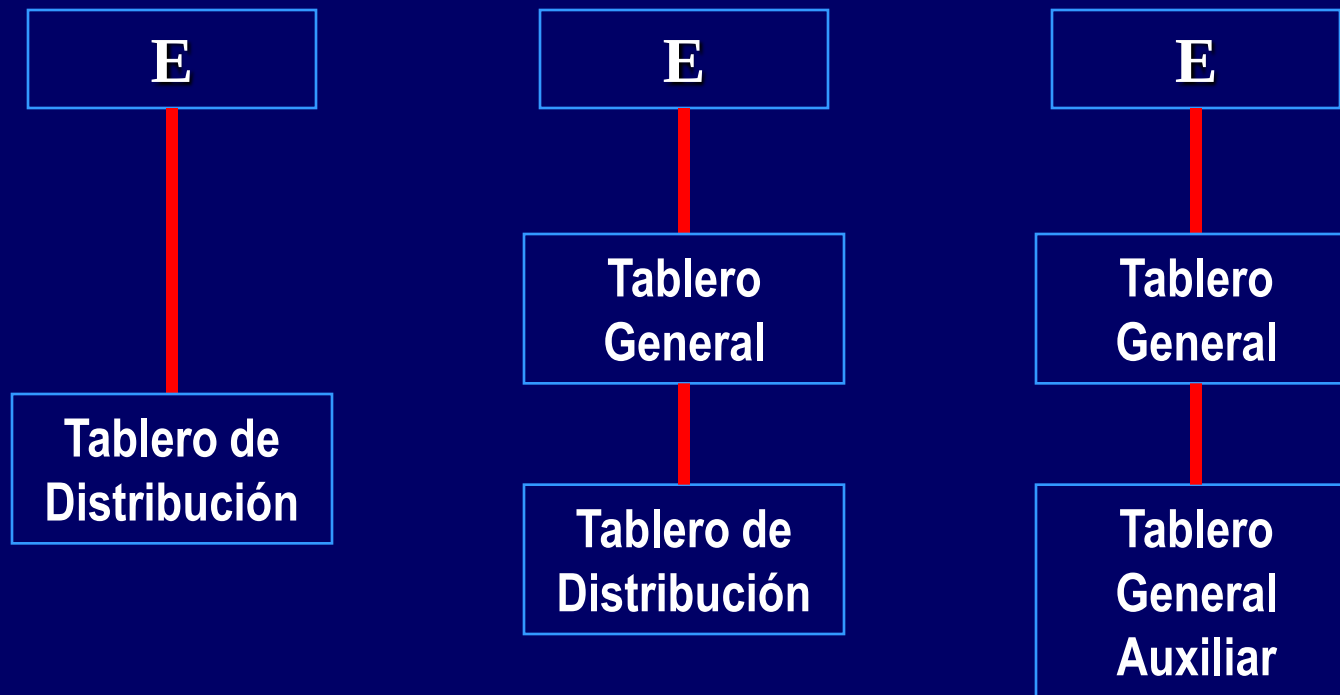
- ❑ En función de su objetivo de uso los conductores se clasifican en:

Alimentadores, Subalimentadores, Líneas de distribución y Derivaciones.



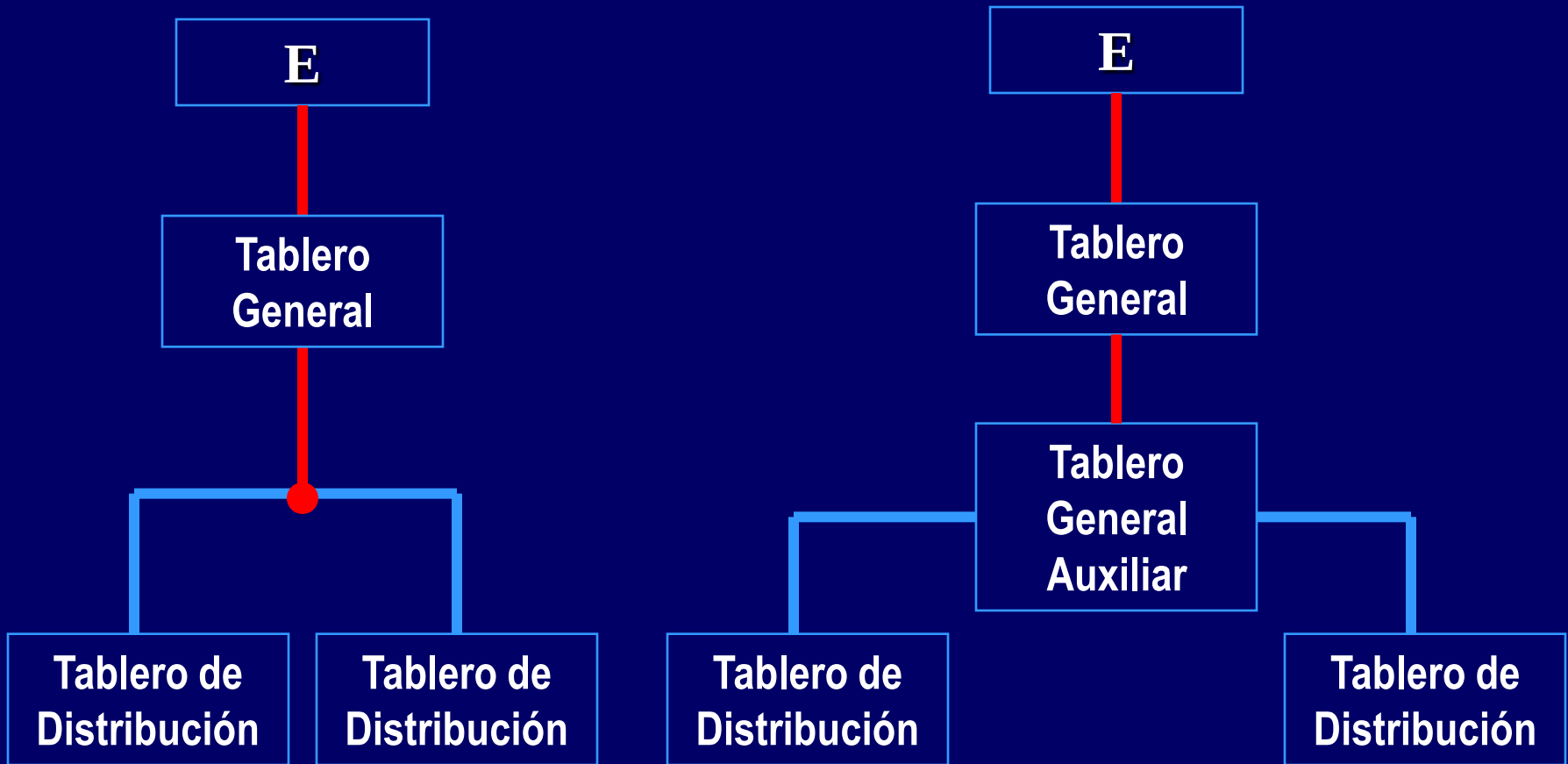
Alimentadores

- Son los que van desde el equipo de medida hasta el primer tablero de la instalación o los controlados desde el tablero general y que alimentan a tableros auxiliares o tableros de distribución.



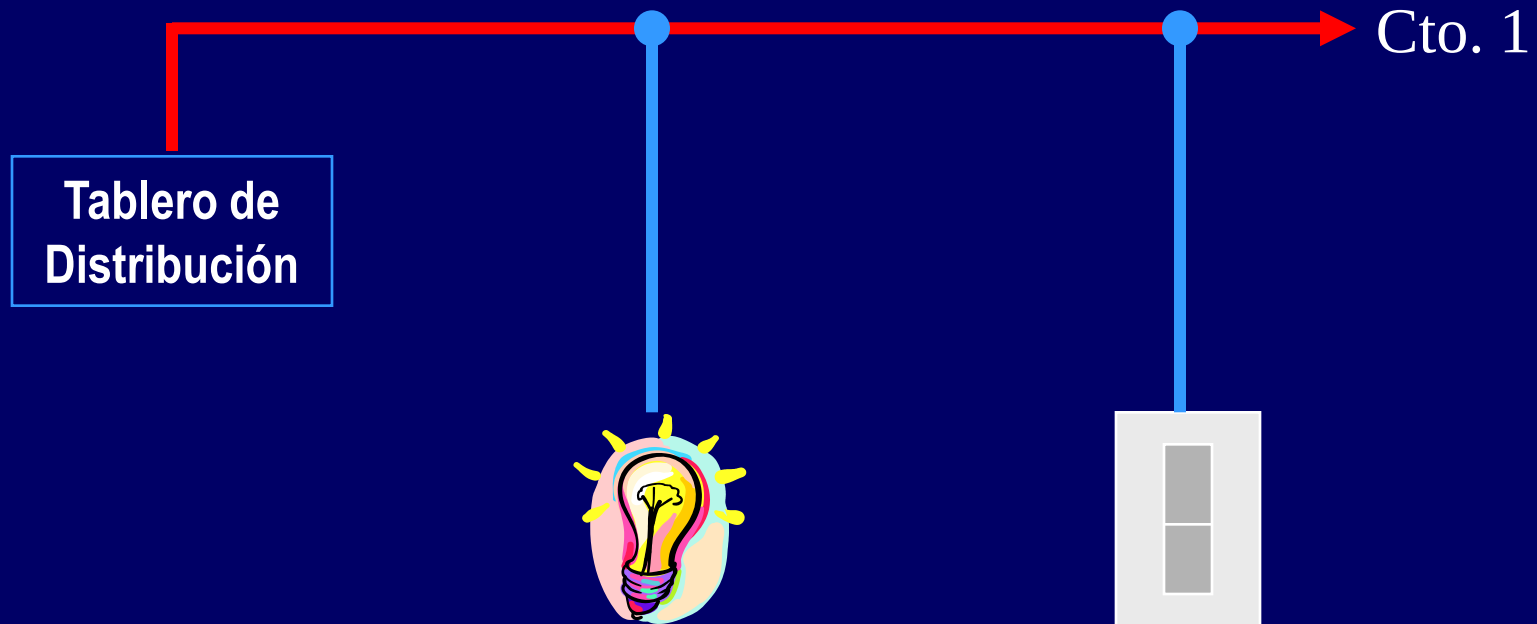
Sub alimentadores

- Son los que derivan de un alimentador directamente o a través de un tablero general auxiliar.



Líneas de Distribución y Derivaciones

- En un circuito, a los conductores que distribuyen la energía se les denomina **líneas de distribución** y los conductores que alimentan a un consumo específico o llegan a un punto de comando se les llama **derivaciones**.



Consideraciones de Selección

❑ Aislación, Temperatura de Servicio y Tipo de Sección

Aislaciones según las condiciones de uso de conductores tipo alambres

Características constructivas	Letras de identificación	Condiciones de uso	Temperatura de servicio (° C)	Chaqueta exterior
Conductor unipolar, (alambre) aislamiento de PVC.	NYA	Ambientes secos canalizados en tuberías, bandejas, escalerillas o molduras.	70	No tiene
Conductor unipolar, (alambre o cableado) aislamiento de PVC.	NSYA	Ambientes secos o húmedos, canalizados en tuberías, bandejas, escalerillas o molduras, en tendidos aéreos a la intemperie en líneas de acometida, fuera del alcance de la mano.	70	No tiene
Cable multiconductor con aislamiento PVC y chaqueta.	NYY	Ambientes secos, húmedos, intemperie sin exposición a rayos solares. Tendidos subterráneos en ducto o directamente en tierra.	70	PVC
Cable multiconductor con aislamiento PVC y chaqueta.	NYFY (TPS)	Instalaciones sobrepuestas en ambientes interiores, no necesita ducto: Se usa también en bajadas de acometidas.	70	PVC

Consideraciones de Selección

❑ Aislación, Temperatura de Servicio y Tipo de Sección

Aislaciones según las condiciones de uso de conductores tipo cables

Características constructivas	Letras de identificación	Condiciones de uso	Temperatura de servicio (° C)	Chaqueta exterior
Conductor unipolar con aislación PVC.	THW	Ambientes secos y húmedos; canalizados en tuberías, bandejas, escalerillas o molduras.	75	No tiene
Conductor unipolar con aislación PVC.	THWN	Ambientes secos y húmedos; canalizados en tuberías, bandejas, escalerillas o molduras. La cubierta lo hace resistente a la acción de aceites, grasas, ácidos y gasolina.	75	Nylon
Conductor unipolar con aislación PVC.	THHN	Ambientes secos y húmedos; canalizados en tuberías, bandejas, escalerillas o molduras. La cubierta lo hace resistente a la acción de aceites, grasas, ácidos y gasolina.	90	Nylon
Conductor mono o multipolar con aislación y chaqueta de etil vinil acetato.	EVA	En interiores, tuberías, bandejas o escalerillas, muy retardante de la llama, autoextinguente, se quema sin emitir gases tóxicos ni corrosivos, libre de materias halógenas. Indicado para uso en ambientes de trabajo cerrados como minas o túneles, o lugares de reunión de personas.	90	EVA
Conductor unipolar con aislación de polietileno.	PW	Líneas aéreas a la intemperie.	75	No tiene
Conductor unipolar con aislación de polietileno reticulado y chaqueta de PVC.	TTU	Instalaciones aéreas o subterráneas, en ducto o directamente en tierra o bajo agua, interiores canalizados en ductos, bandejas, o escalerillas. Ambientes secos, húmedos o mojados.	75	PVC

Consideraciones de Selección

Capacidad de Transporte y Sección

Intensidad de corriente admisible para conductores aislados del tipo alambres

Temperatura de servicio 70°C --- Temperatura ambiente 30°C

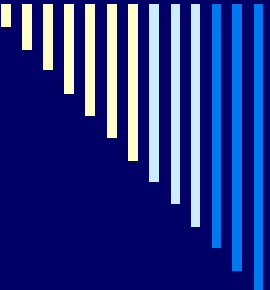
Sección nominal mm ²	Corriente admisible en Amperes		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0,75	-	12	15
1,0	11	15	19
1,5	15	19	23
2,5	20	25	32
4,0	25	34	42
6,0	33	44	54
10,0	45	61	73
16,0	61	82	98
25,0	83	108	129
35,0	103	134	158
50,0	132	167	197
70,0	164	207	244
95,0	197	249	291
120,0	225	281	342

Consideraciones de Selección

Capacidad de Transporte y Sección

Intensidad de corriente admisible para conductores aislados del tipo cables

Temperatura ambiente 30°C							
Equivalente (#)WG – (*) MCM	Sección mm ²	Temperatura de servicio					
		60°C		75°C		90°C	
		Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
#14	2,08	20	30	20	30	25	37
#12	3,31	25	37	25	37	30	45
#10	5,26	30	45	35	52	40	60
#8	8,37	40	60	50	75	55	82
#6	13,3	55	82	65	97	75	112
#4	21,2	70	105	85	127	95	142
#3	26,7	85	127	100	150	110	165
#2	33,6	95	142	115	172	130	195
#1	42,4	110	165	130	195	150	225
#1/0	53,5	125	187	150	225	170	255
#2/0	67,4	145	217	175	262	195	292
#3/0	85,0	165	247	200	300	225	337
#4/0	107,2	195	292	230	345	260	390
*250	126,7	215	322	255	382	290	435
*300	151,8	240	360	285	427	320	480



Consideraciones de Selección

□ Factor de Corrección por Número de Conductores

Factor de corrección por cantidad de conductores (f_n) para conductores del tipo alambres y cables

Cantidad de Conductores	Factor
4 a 6	0,8
7 a 24	0,7
25 a 42	0,6
sobre 42	0,5

Monofásicos ($1F+N+T_p$) : 2 activos

Trifásicos de 3 hilos ($3F+T_p$) : 3 activos

Trifásicos de 4 hilos ($3F+N+T_p$) : 3 activos (cargas lineales)

Trifásicos de 4 hilos ($3F+N+T_p$) : 4 activos (cargas no lineales)

Consideraciones de Selección

Factor de Corrección por Temperatura

Factor de corrección por temperatura (f_t) para conductores tipo alambres

Temperatura ambiente °C	Factor
Más de 30 hasta 35	0,94
Más de 35 hasta 40	0,87
Más de 40 hasta 45	0,80
Más de 45 hasta 50	0,71
Más de 50 hasta 55	0,62

Factor de corrección por temperatura (f_t) para conductores tipo cables

Temperatura ambiente °C	Factor	
	Temperatura de servicio	
	60°C	60 – 75 – 90°C
Más de 30 hasta 40	0,82	0,88
Más de 40 hasta 45	0,71	0,82
Más de 45 hasta 50	0,58	0,75
Más de 50 hasta 55	0,41	0,67
Más de 55 hasta 60	-	0,58
Más de 60 hasta 70	-	0,35

Dimensionamiento

Expresión general

$$I_Z \geq \frac{I_N}{f_{n^o} \times f_{t^o}}$$

I_Z : Capacidad de transporte del conductor según tabla

I_N : Capacidad nominal de la protección de la línea (A)

f_t : Factor de corrección por temperatura según tabla

f_n : Factor de corrección por número de conductores según tabla

Los conductores de neutro y tierra de los circuitos terminales, deberán tener la misma sección que el conductor de fase.

De cualquier forma, **la sección mínima para circuitos de:**

- Alumbrado : 1,5 mm²

Fuerza : 2,5 mm²

Computación : 3,31 mm²



Dimensionamiento

□ Conductor Neutro en Alimentadores y Subalimentadores

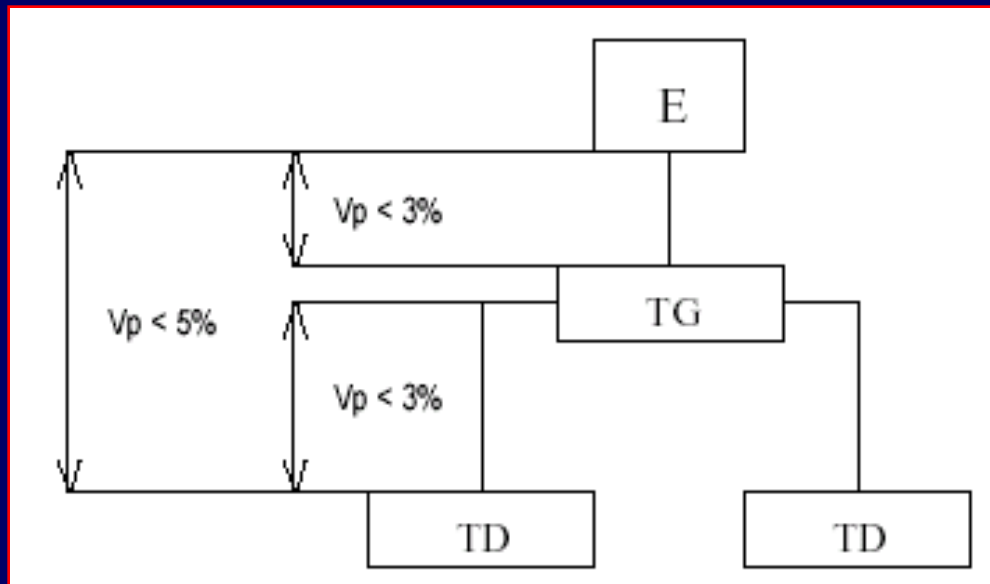
- Para monofásicos y trifásicos, el neutro igual a la fase.
- Para trifásicos de 4 hilos que alimenten a cargas monofásicas lineales, igual a la fase. (*)
- Para trifásicos de 4 hilos que alimenten a cargas monofásicas no lineales, 2 veces más que la fase. (*)

(*) Según la Norma actual, la sección del neutro en alimentadores y subalimentadores trifásicos de 4 hilos, no deberá ser inferior al 50% de la sección de los conductores activos.



Dimensionamiento

□ Voltaje de Pérdida



Dimensionamiento

□ Voltaje de Pérdida

$$V_p = \frac{\rho \times L_c \times I_N}{S_c} \times k$$

Donde:

V_p : Voltaje de pérdida del conductor (V)

L_c : Largo del conductor (V)

I_N : Capacidad nominal del elemento de protección (A)

S_c : Sección del conductor (mm²)

k : Factor de sistema (k=1 trifásico ; k=2 monofásico)



Parámetros de la Electricidad

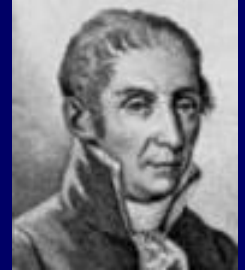
LEY DE OHM



Georg Simon Ohm



$$R = \frac{V}{I}$$



Alessandro Volta



Andre Ampere



ELECTRICIDAD APLICADA A ENERGÍA SOLAR

Tema:
**CONDUCTORES Y PROTECCIONES
ELÉCTRICAS**

Relator:
Ángel Arias Quezada

