David Palavecino – 8 de mayo de 2020

Repaso rápido de ECT

-TT -TN-S -TN-C

Protocolo Res. SRT 900/15 y Planillas

-Medición de PAT de protección, de impedancia de Lazo de falla y corriente de falla.

-Medición y verificación de continuidad de los PE , los CEP y los CES.

-Medición y verificación de diferenciales.

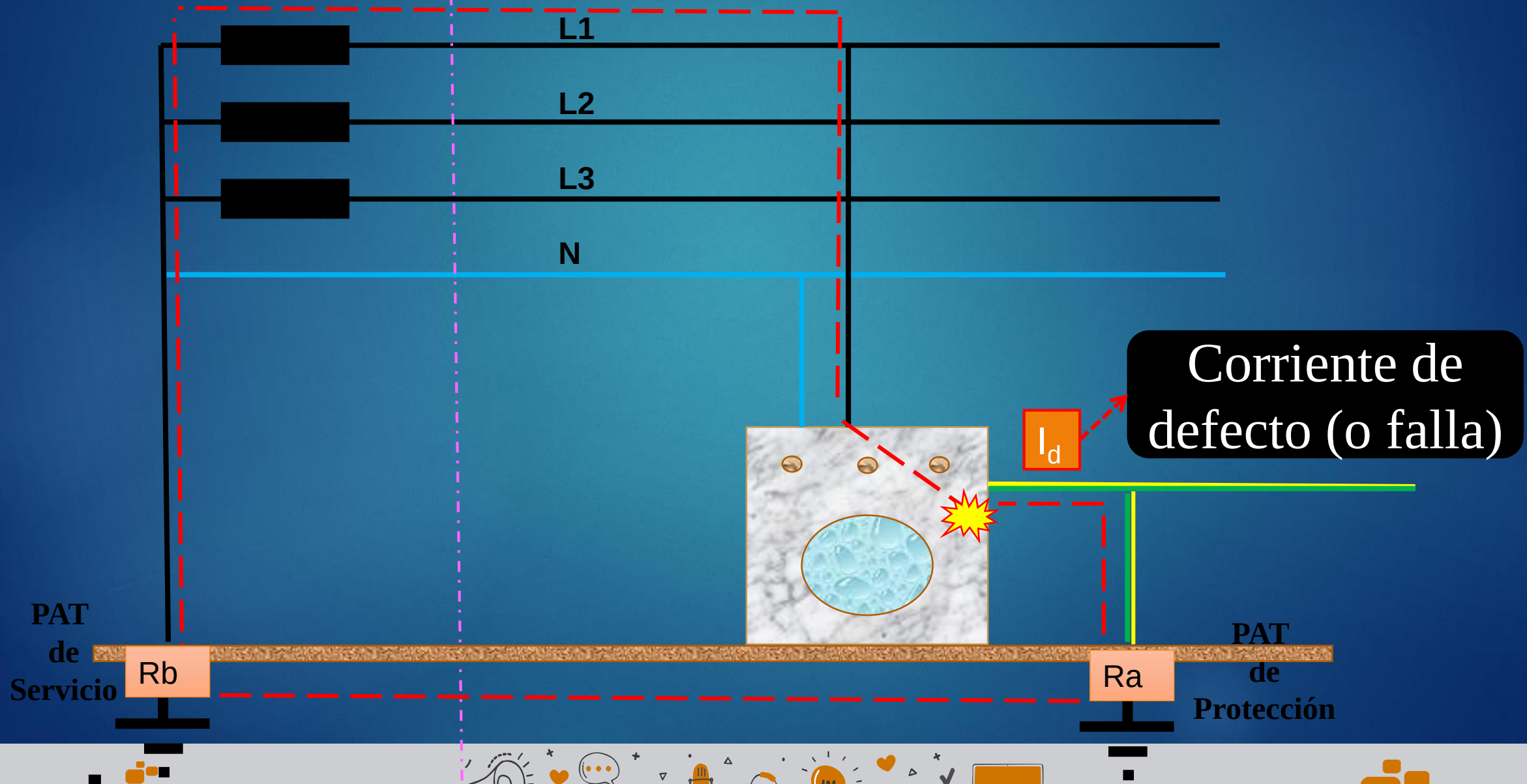
David Palavecino para Roker

Esquemas de Conexión a Tierra (ECT):

Los ECT son una clasificación que habla de cómo se relacionan la conexión a tierra de las redes de alimentación y las masas eléctricas de las instalaciones consumidoras.

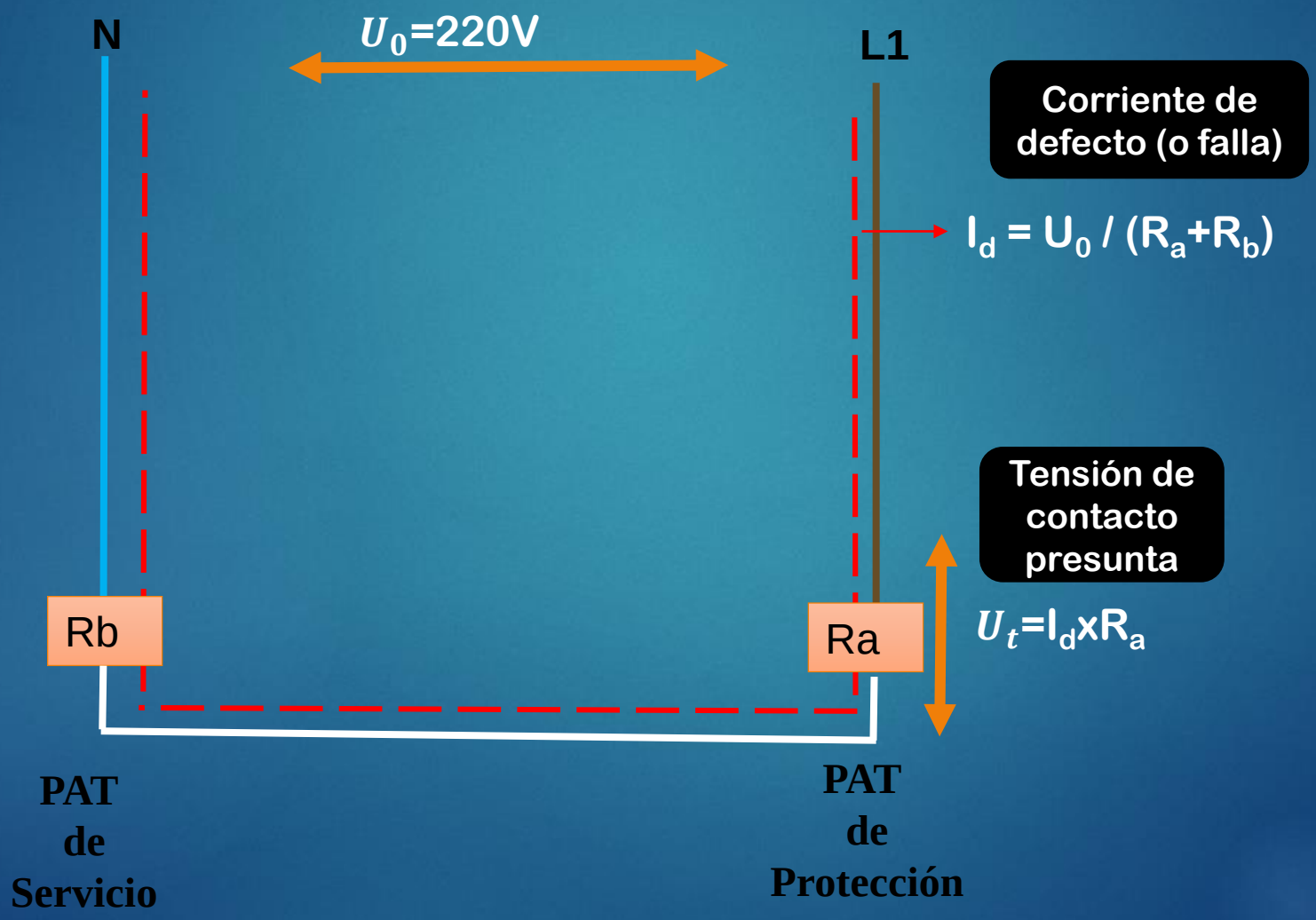
David Pal

Lazo de Falla en Esquema de Conexión TT



David Palavecino para Roker

Lazo de Falla en Esquema de Conexión TT



David Palavecino para Roker

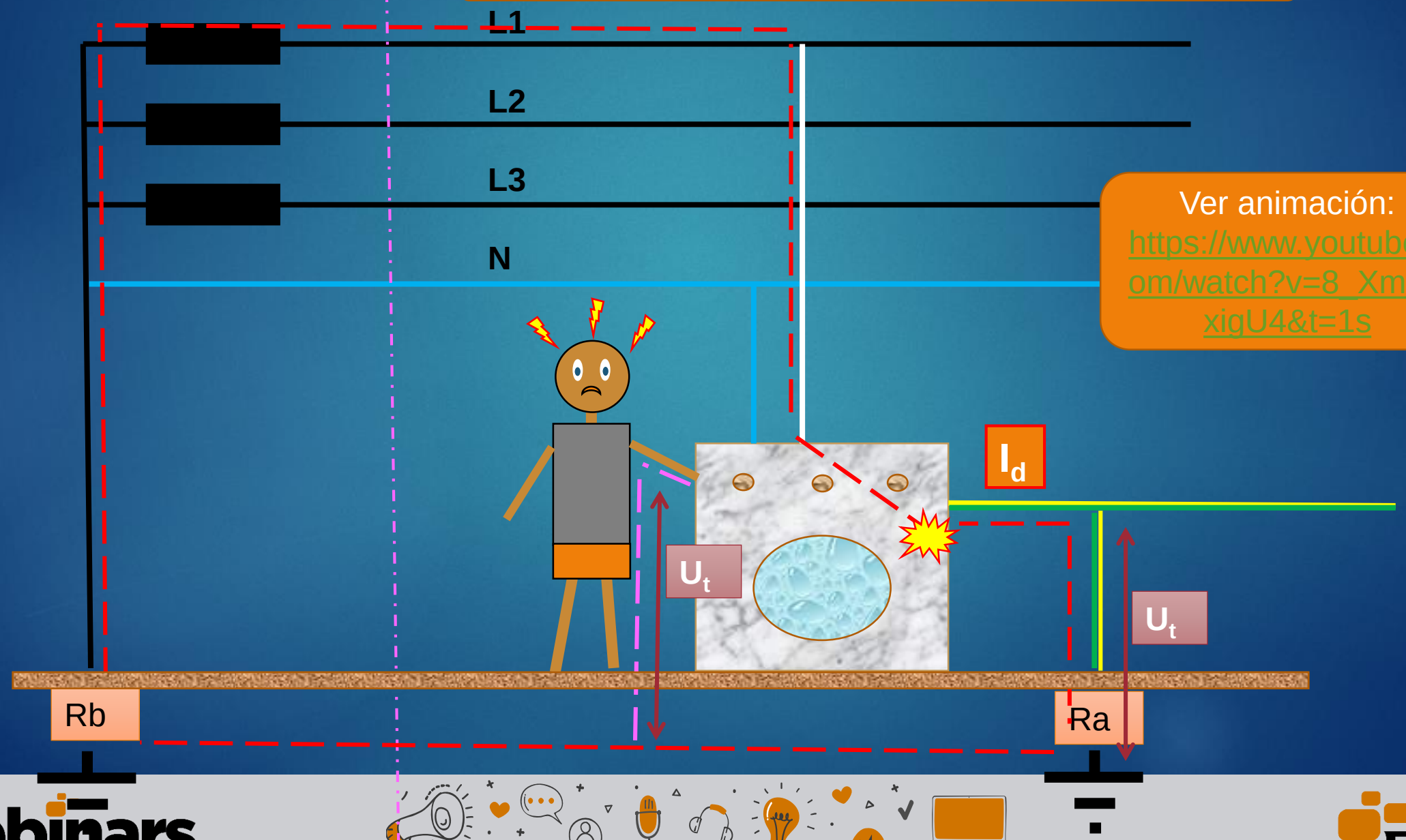
Debe cumplirse $U_t \leq U_L$

Resistencia PAT protección R_a	*Resistencia PAT servicio* R_b	*Corriente de defecto* $I_d = U_0/(R_a + R_b)$	*Tensión de contacto presunta (si no hay ID)* $U_t = R_a x I_d$
40Ω	**1 Ω**	**5,37A**	$214,8V$
10Ω	**1 Ω**	**20A**	$200V$
1Ω	**1 Ω**	**110A**	$110V$

Valores superiores a los 24V permitidos

David Palavecino para Roker

Lazo de Falla en Esquema de Conexión TT



David Palavecino para Roker

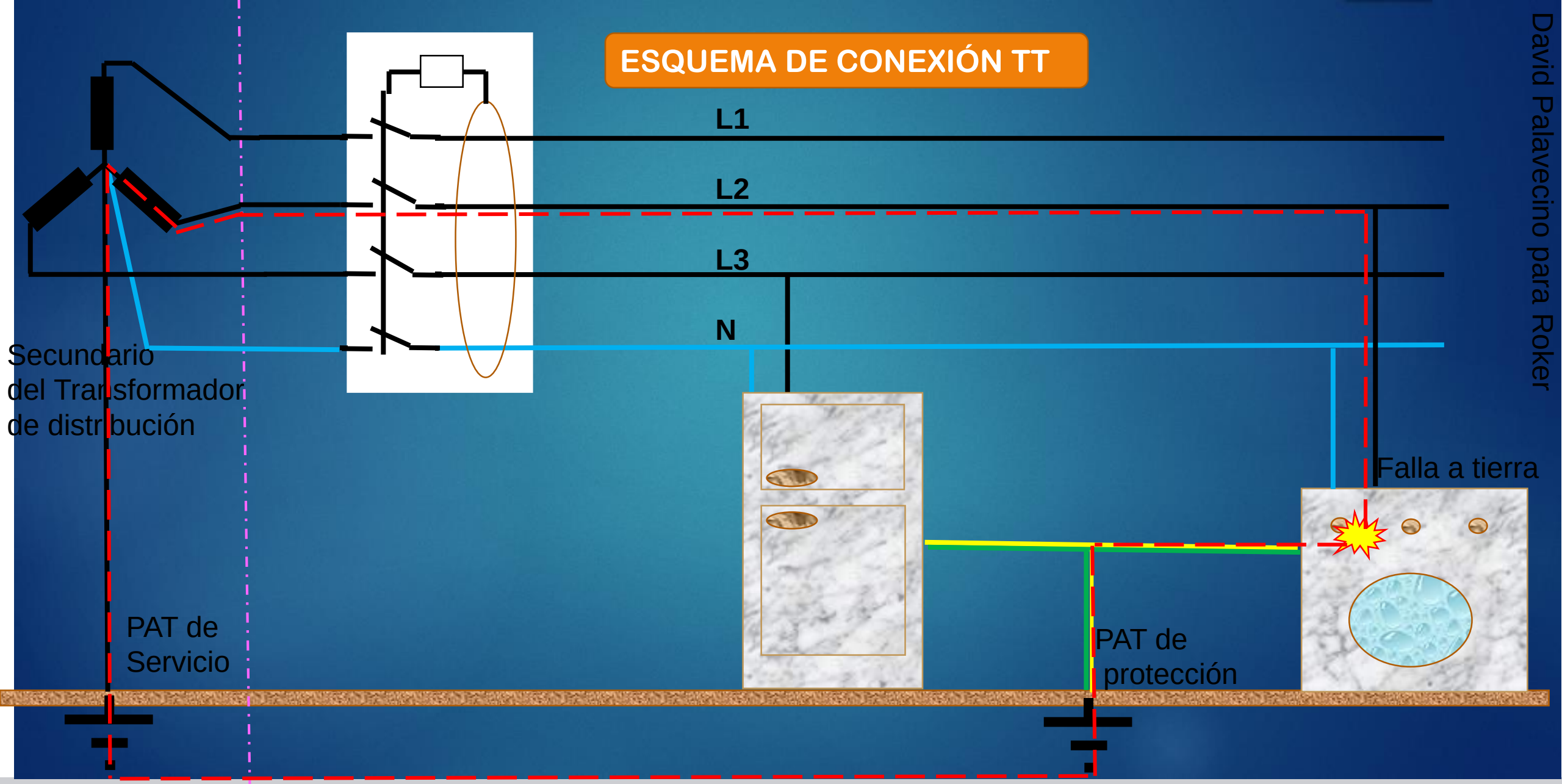
Esto demuestra que la puesta a tierra no es una protección contra contactos indirectos por sí sola, debe asociarse con un dispositivo de corte automático de la alimentación, que interrumpa la corriente antes de que alcance un valor tal que la tensión de contacto sea peligrosa.

Este dispositivo en un esquema TT
solo puede ser un dispositivo diferencial.

¿Y por qué no un PIA o un fusible?

David Palavecino para Roker

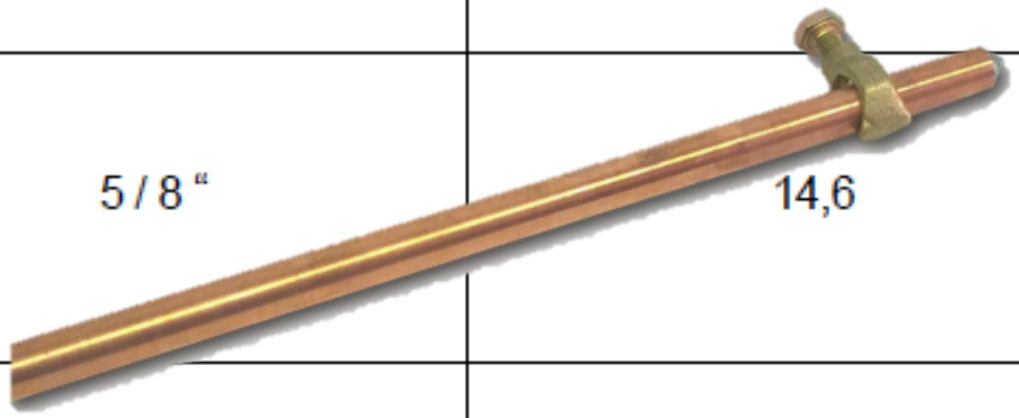
ESQUEMA DE CONEXIÓN TT



David Palavecino para Roker

Tabla 771.3.II - Radios equivalentes para electrodos IRAM 2309 y 2310

Designación comercial	Diámetro exterior (mm)	Longitud (m)	10 *Re* (m)
1 / 2 "	12,6	1,5	3,2
		2,0	4,0
		3,0	5,4
		4,5	7,6
		6,0	9,8
5 / 8 "	14,6	1,5	3,2
		2,0	4,0
		3,0	5,6
		4,5	7,8
		6,0	10,0
3 / 4 "	16,2	1,5	3,4
		2,0	4,2
		3,0	5,8
		4,5	8,0
		6,0	10,2

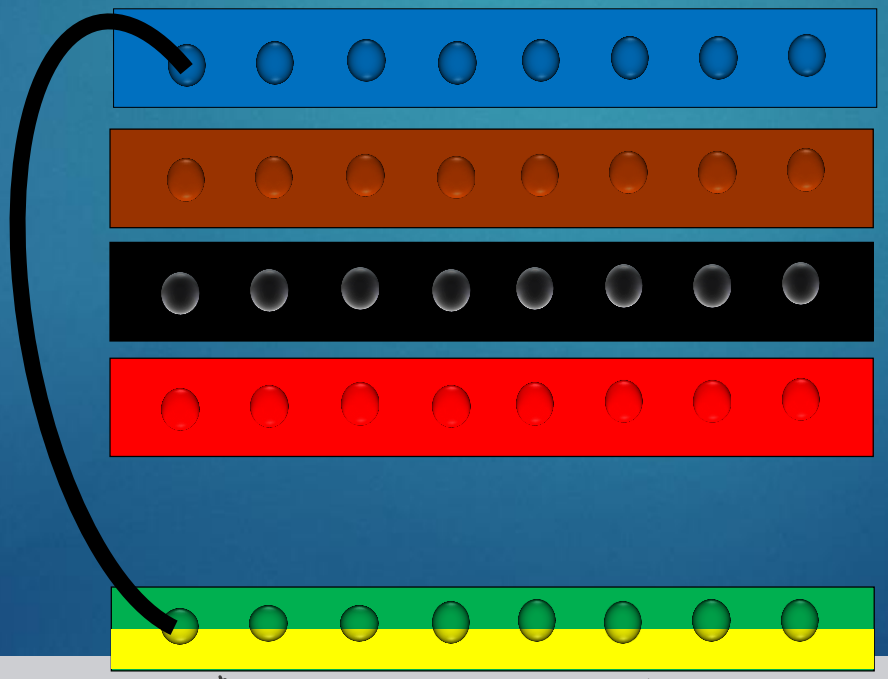


¿Y qué ocurre con las jabalinas menores a 1,5 m?

David Palavecino para Roker

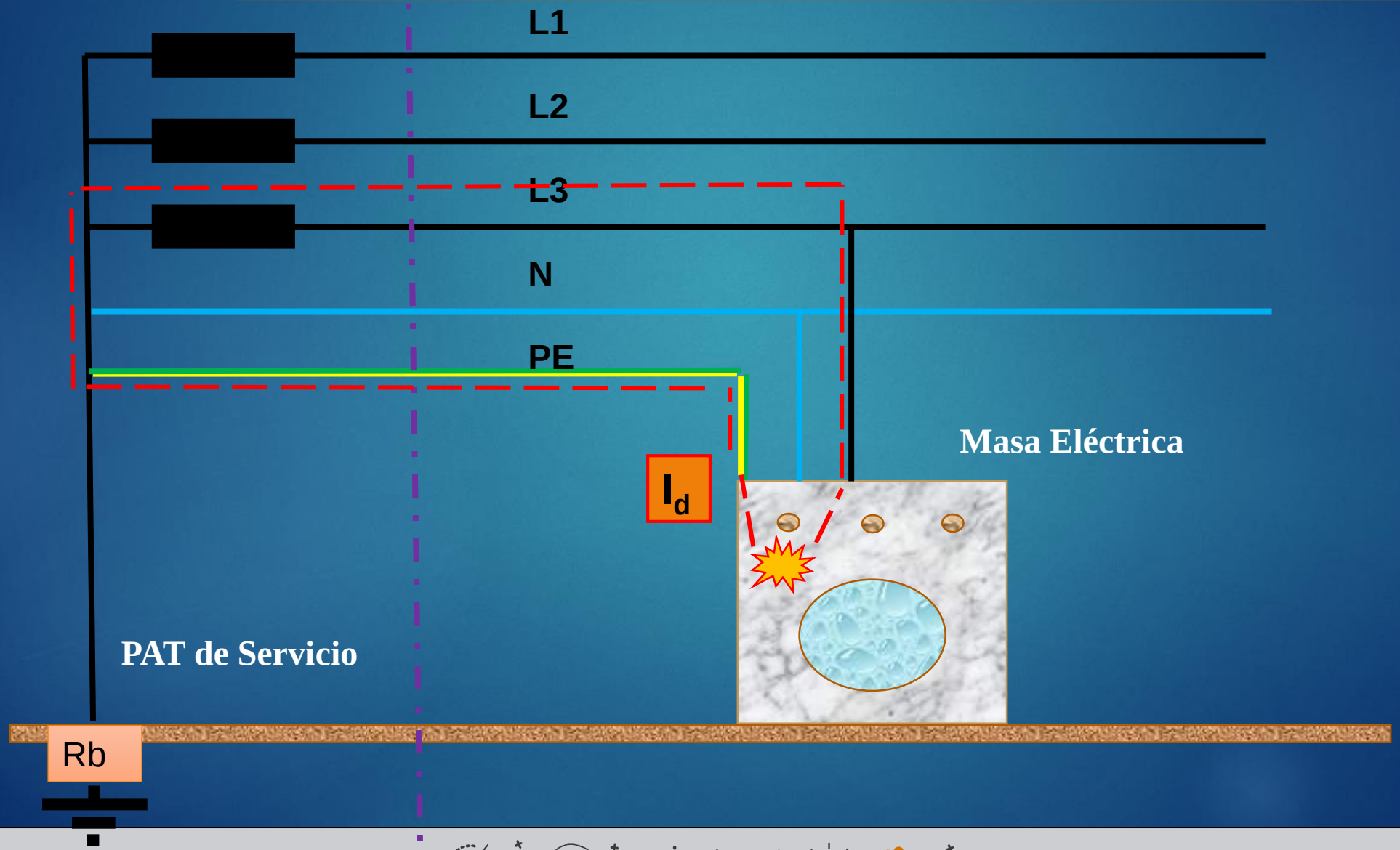
¿Qué es un esquema TN-S?

Es un ECT en el que hay una PAT de servicio, pero no hay una PAT de protección. En el tablero principal, la barra de PAT y la barra de neutro tienen un “puente”.



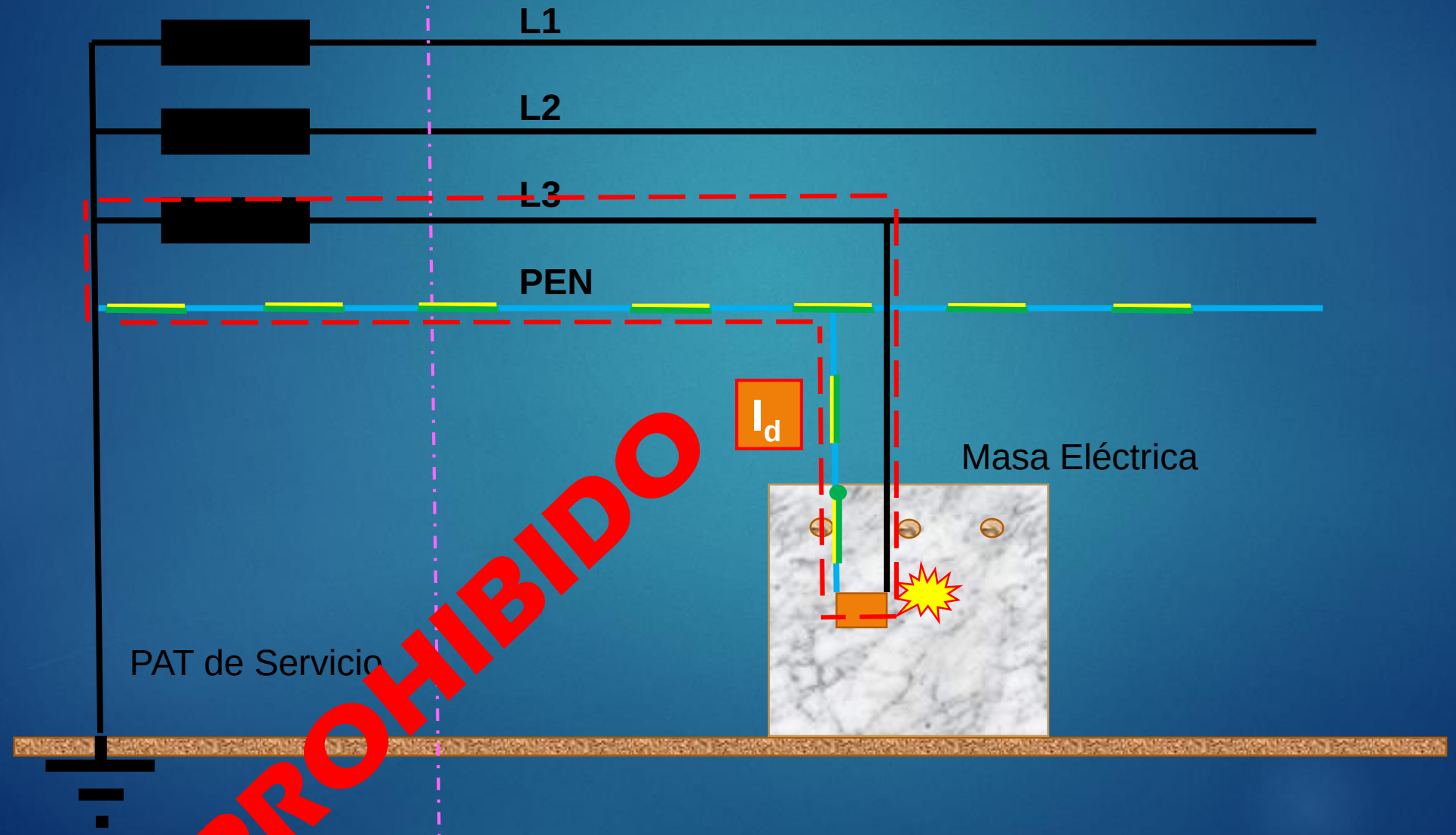
David Palavecino para Roker

LAZO DE FALLA EN ESQUEMA DE CONEXIÓN TN-S



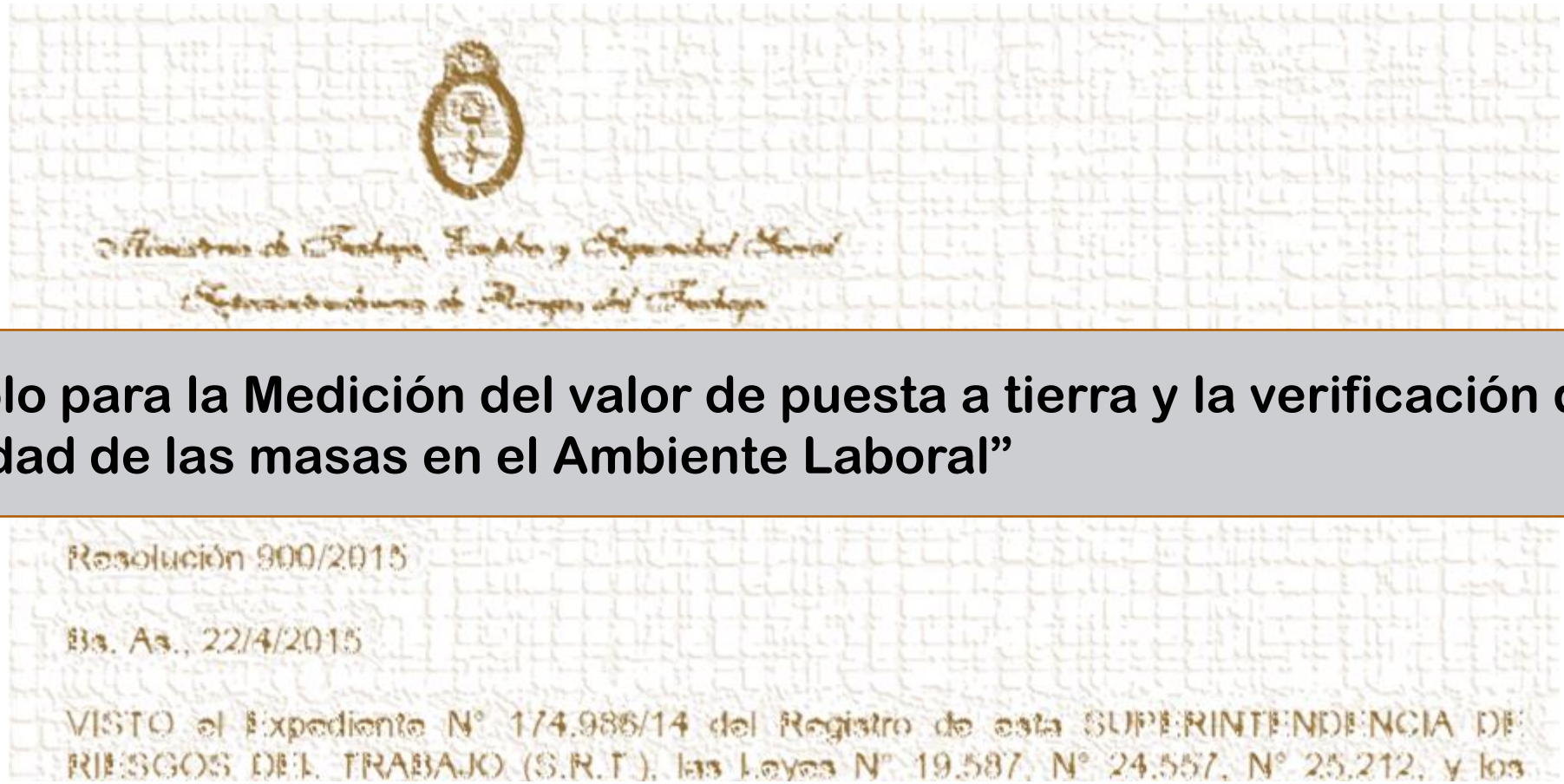
David Palavecino para Roker

LAZO DE FALLA EN ESQUEMA DE CONEXIÓN TN-C



David Palavecino para Roker

Resolución SRT 900/2015



Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social
Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Resolución 900/2015

Bs. As., 22/4/2015

VISTO el Expediente N° 174.986/14 del Registro de esta SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (S.R.T.), las Leyes N° 19.587, N° 24.557, N° 25.212, y los

“Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral”

Resolución SRT 900/2015

El art. 2 establece que el plazo de validez de las mediciones es de 12 meses.

El art. 3 dice que si no se cumplen los valores de Rpat de la AEA y/o no se verifica la vinculación con tierra de alguna de las masas, se debe realizar un plan de acción para adecuar el ambiente de trabajo.

El art. 4 dice que debe verificarse periódicamente el adecuado funcionamiento de los dispositivos de corte automático de la alimentación ante contactos indirectos.

Resolución SRT 900/2015

No modifica los valores de Rpat , sección mínima de conductores de PE y PAT, o tiempos de disparo de los dispositivos de corte automático que establece la AEA.

Tener en cuenta que las planillas preguntan lo que hay en la instalación, no lo que *debería* ser. (Salvo en el cuadro final “recomendaciones para la adecuación”)

(1) Razón Social:
(2) Dirección:
(3) Localidad:
(4)Provincia:

(5) CP:	(6) C.U.I.T.:

Datos para medición		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado:		
(8) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado:		
(9) Fecha de la medición:	(10) Hora de inicio:	(11) Hora finalización:

Debería ser el o los instrumentos

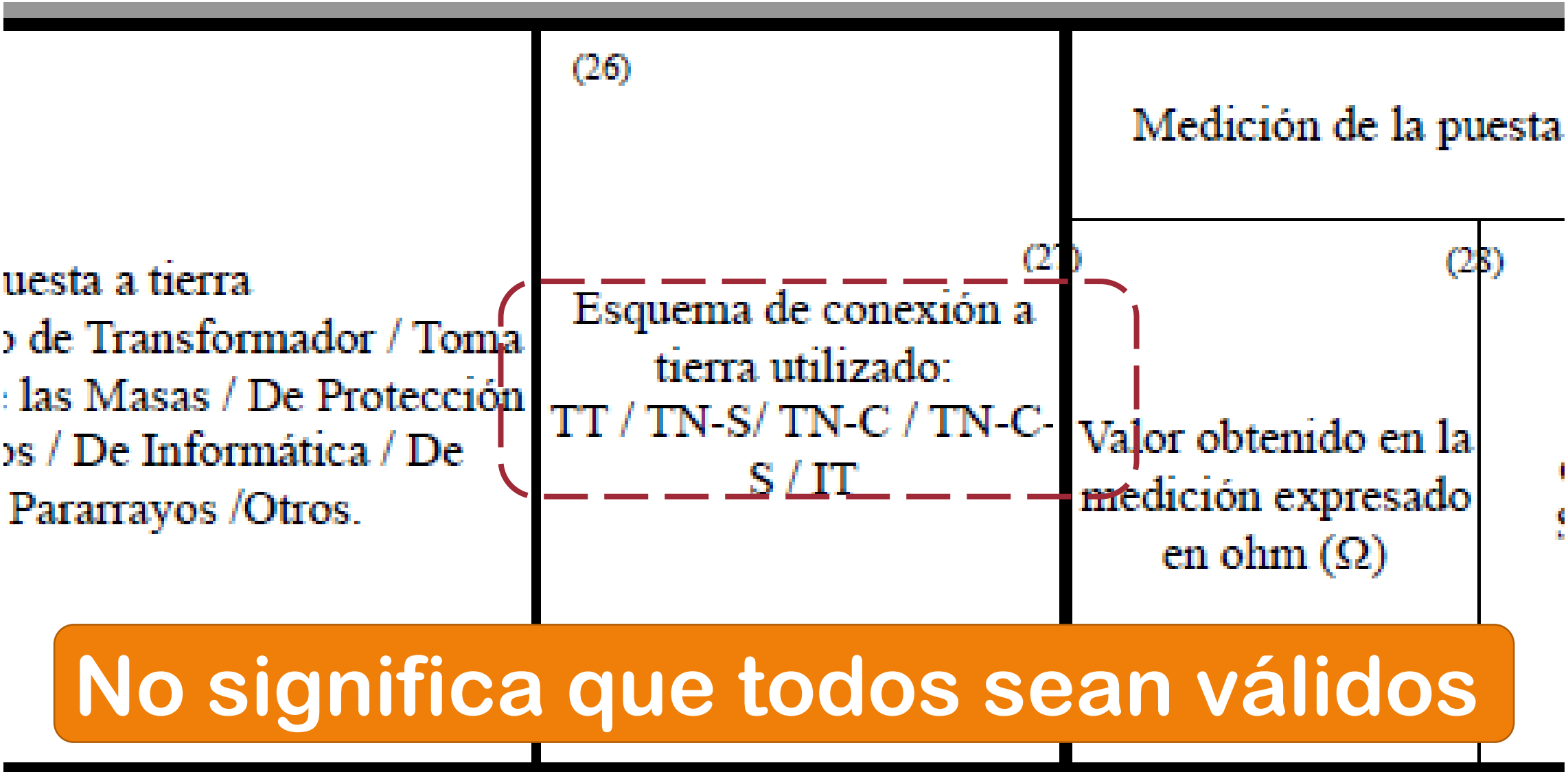
webinars

ROKER®

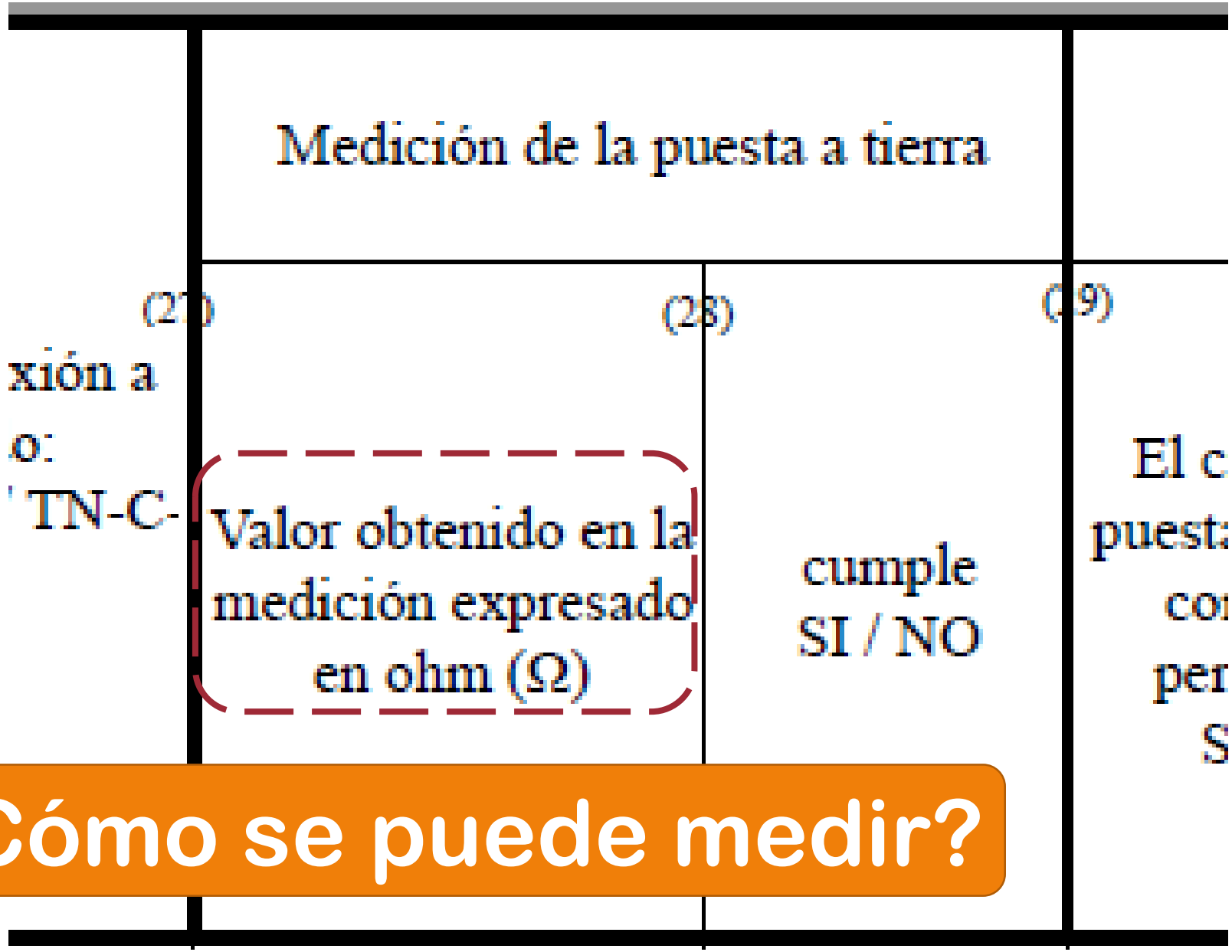
Datos de la Medición

(24)	(25)	(26)
Descripción de la condición del terreno al momento de la medición Lecho seco / Arcilloso / Pantanoso / Lluvias recientes / Arenoso seco o húmedo / Otro	Uso de la puesta a tierra Toma de Tierra del neutro de Transformador / Toma de Tierra de Seguridad de las Masas / De Protección de equipos Electrónicos / De Informática / De Iluminación / De Pararrayos /Otros.	Esquema de conexión a tierra utilizado: TT / TN-S/ TN-C / TN-C-S / IT

¿Qué sería cada uno?

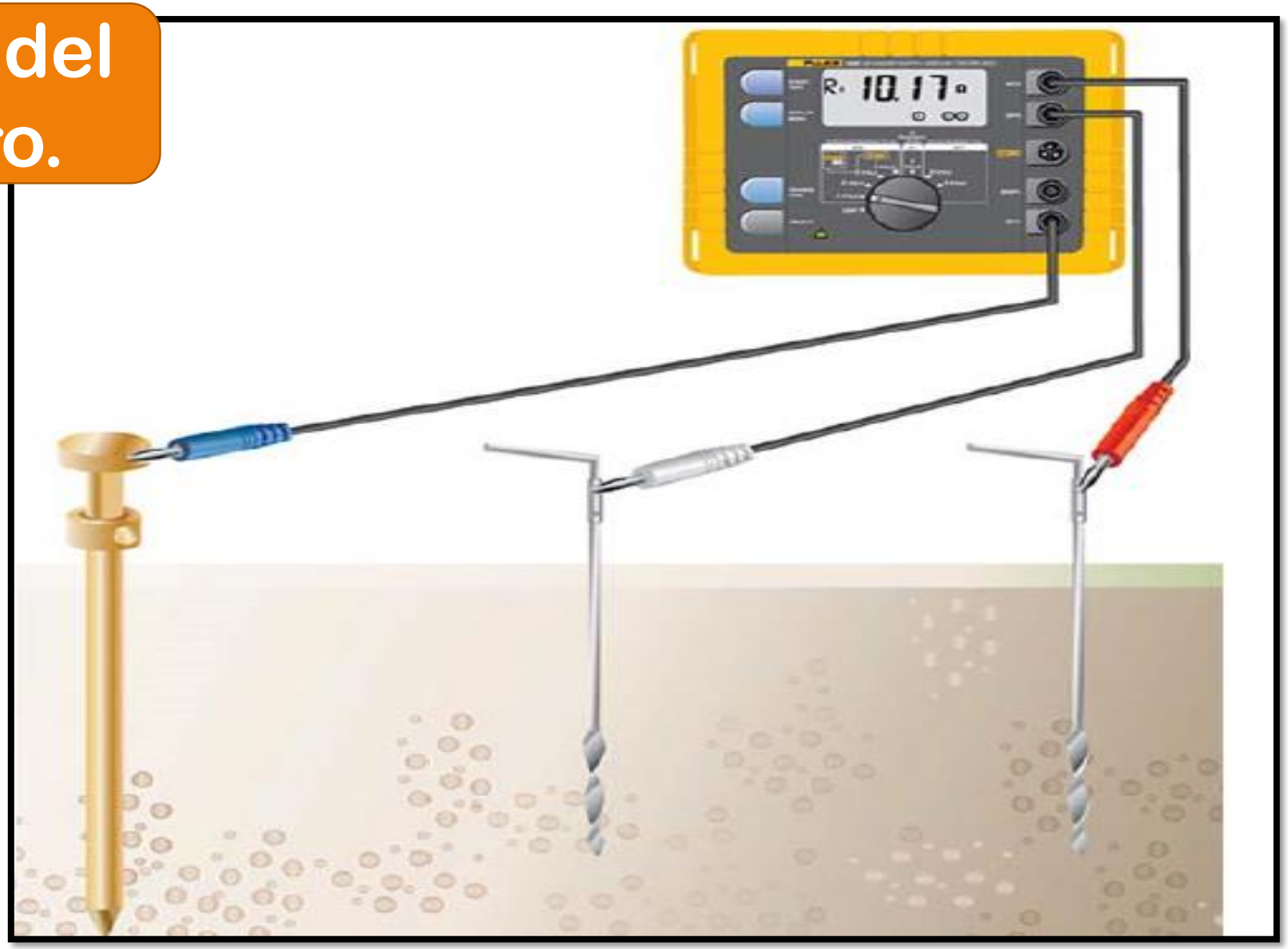


No significa que todos sean válidos

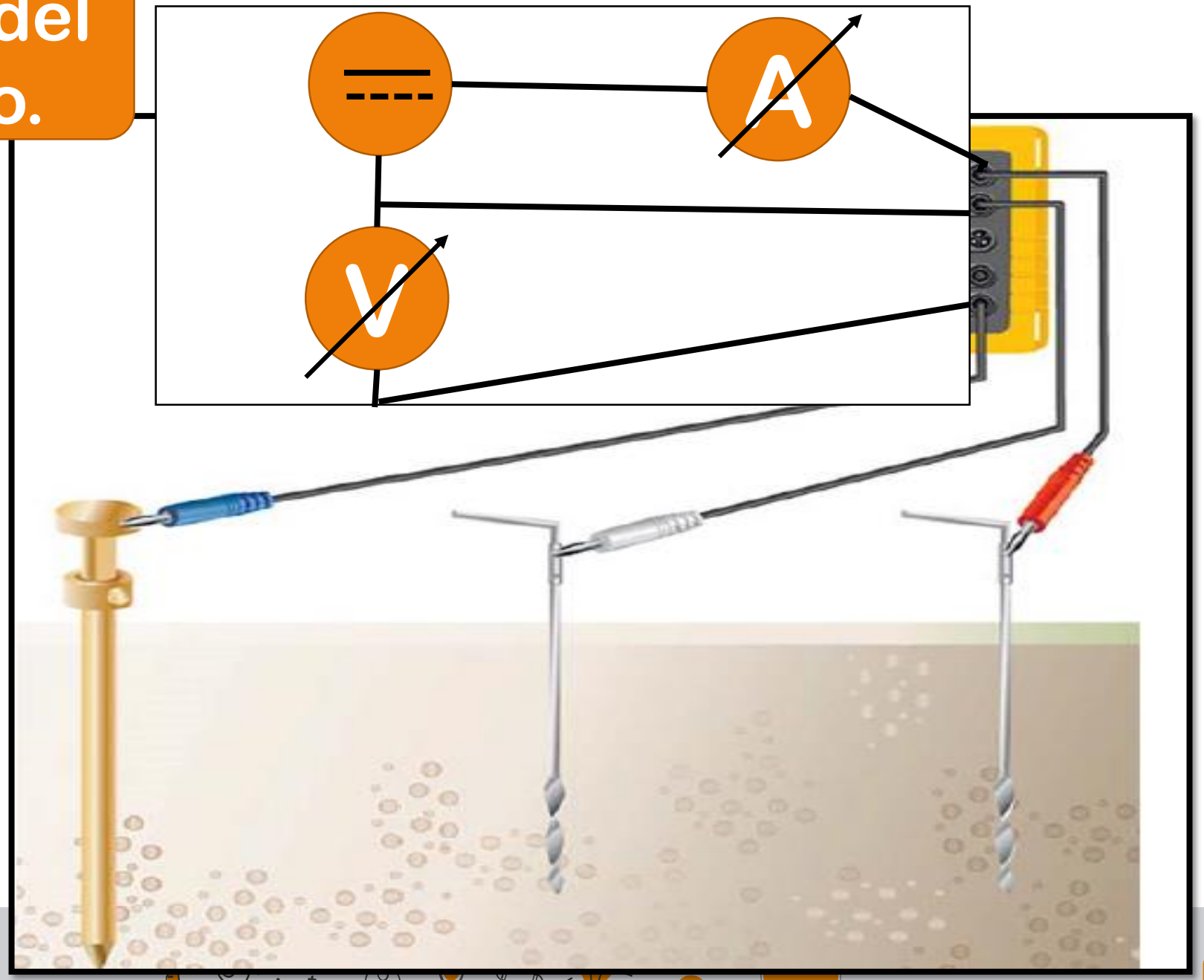


¿Cómo se puede medir?

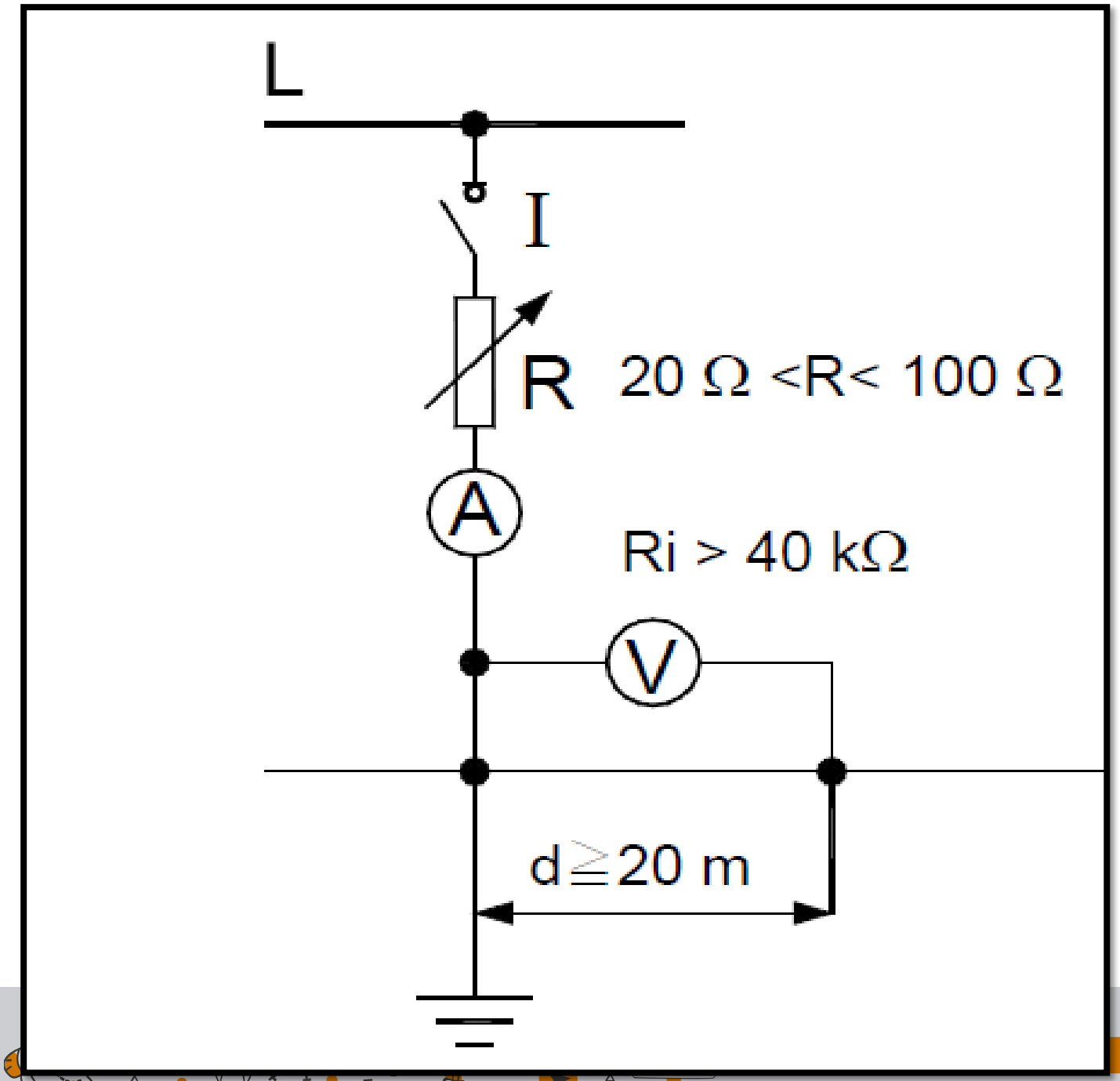
a)Método del telurímetro.



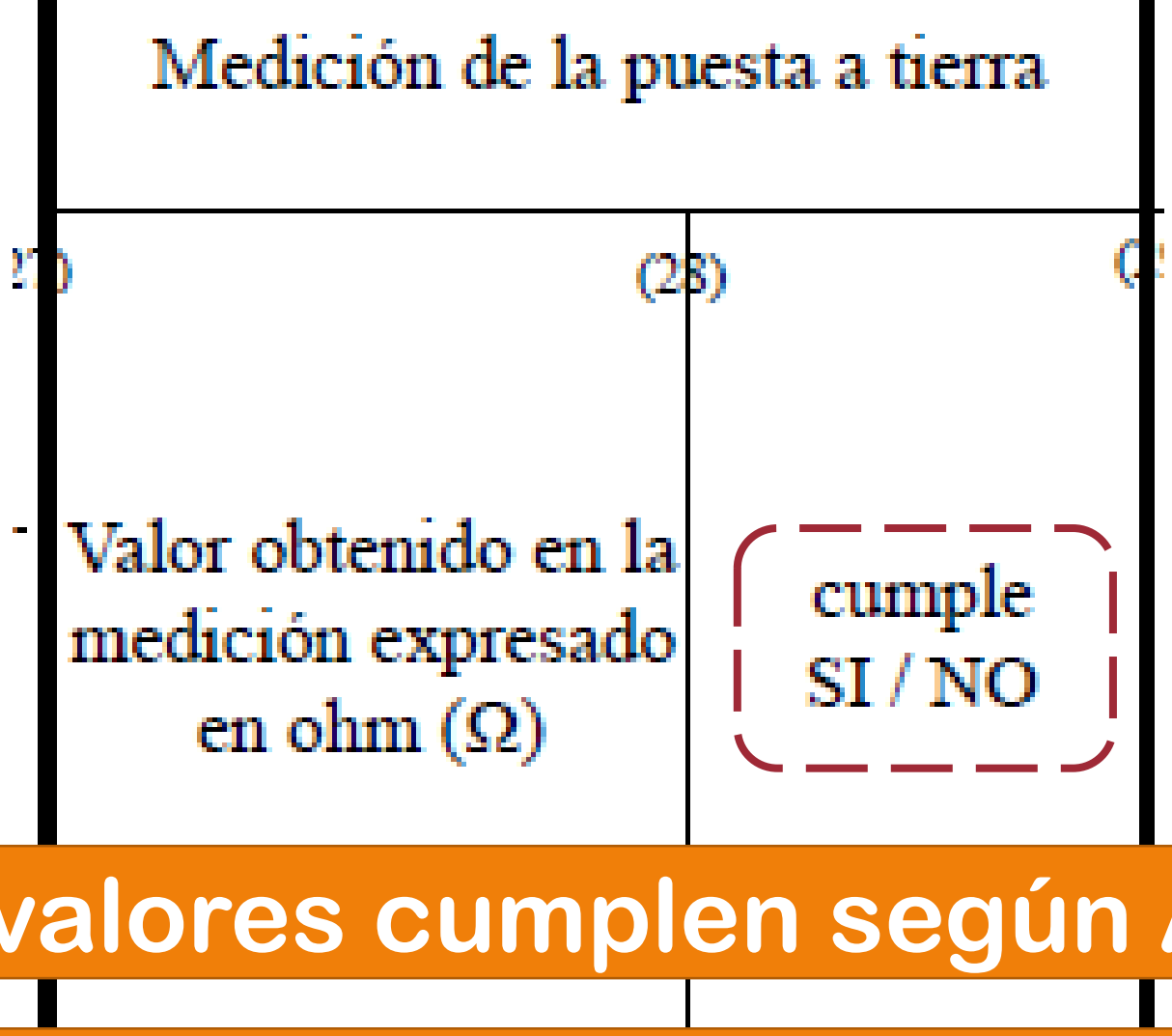
a)Método del telurímetro.



b)Método del voltímetro y amperímetro



c)Medir impedancia del lazo de falla.



¿Qué valores cumplen según AEA?

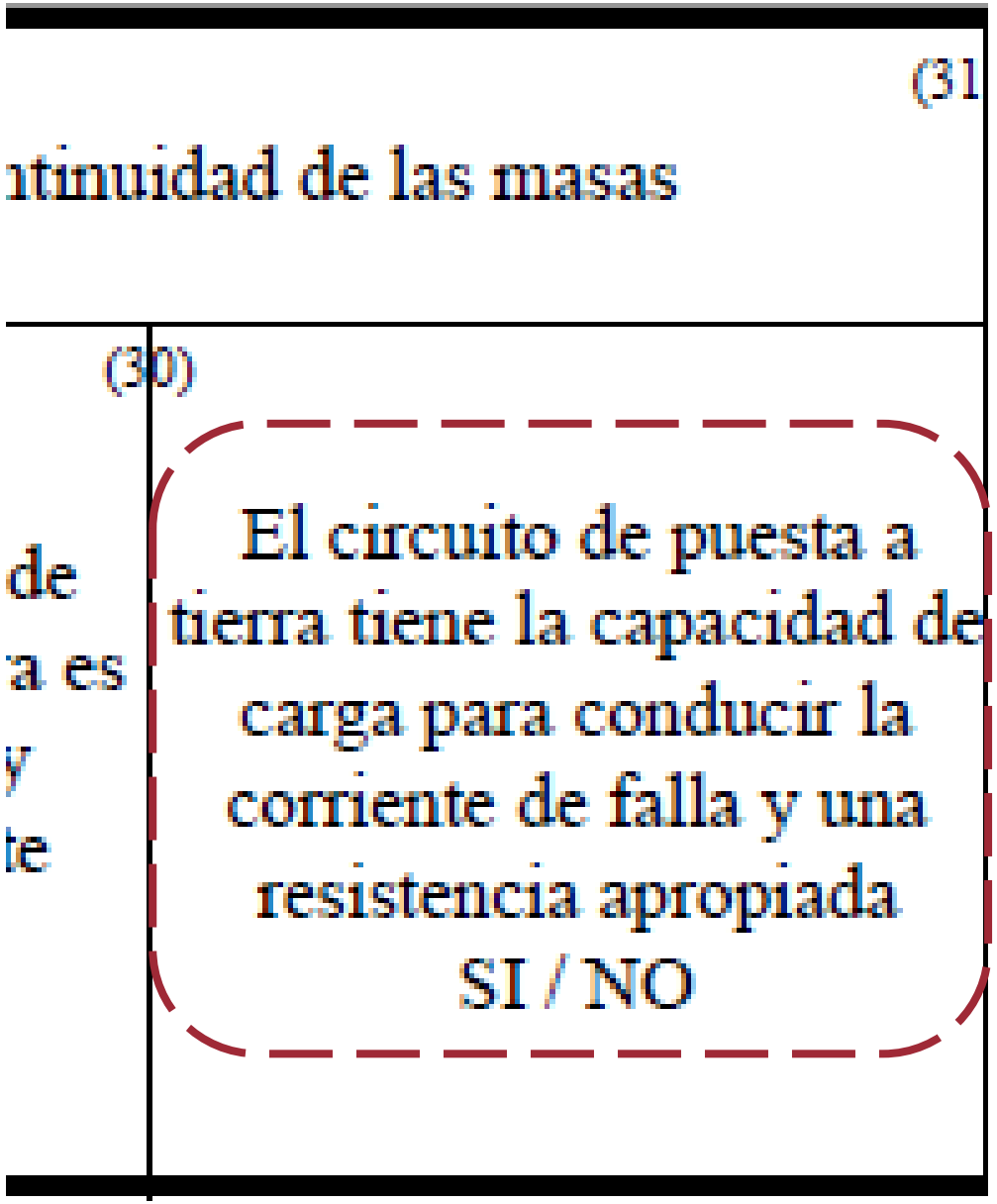
¿Cómo se llena si mido lazo de falla?

Todas las masas eléctricas y extrañas.

El instrumento debe poder inyectar 200mA y entre 4 y 24 Vca o Vcc.

Continuidad de las masas (31	
(29) El circuito de puesta a tierra es continuo y permanente SI / NO	(30) El circuito de puesta a tierra tiene la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia apropiada SI / NO

¿Qué valores cumplen según AEA?



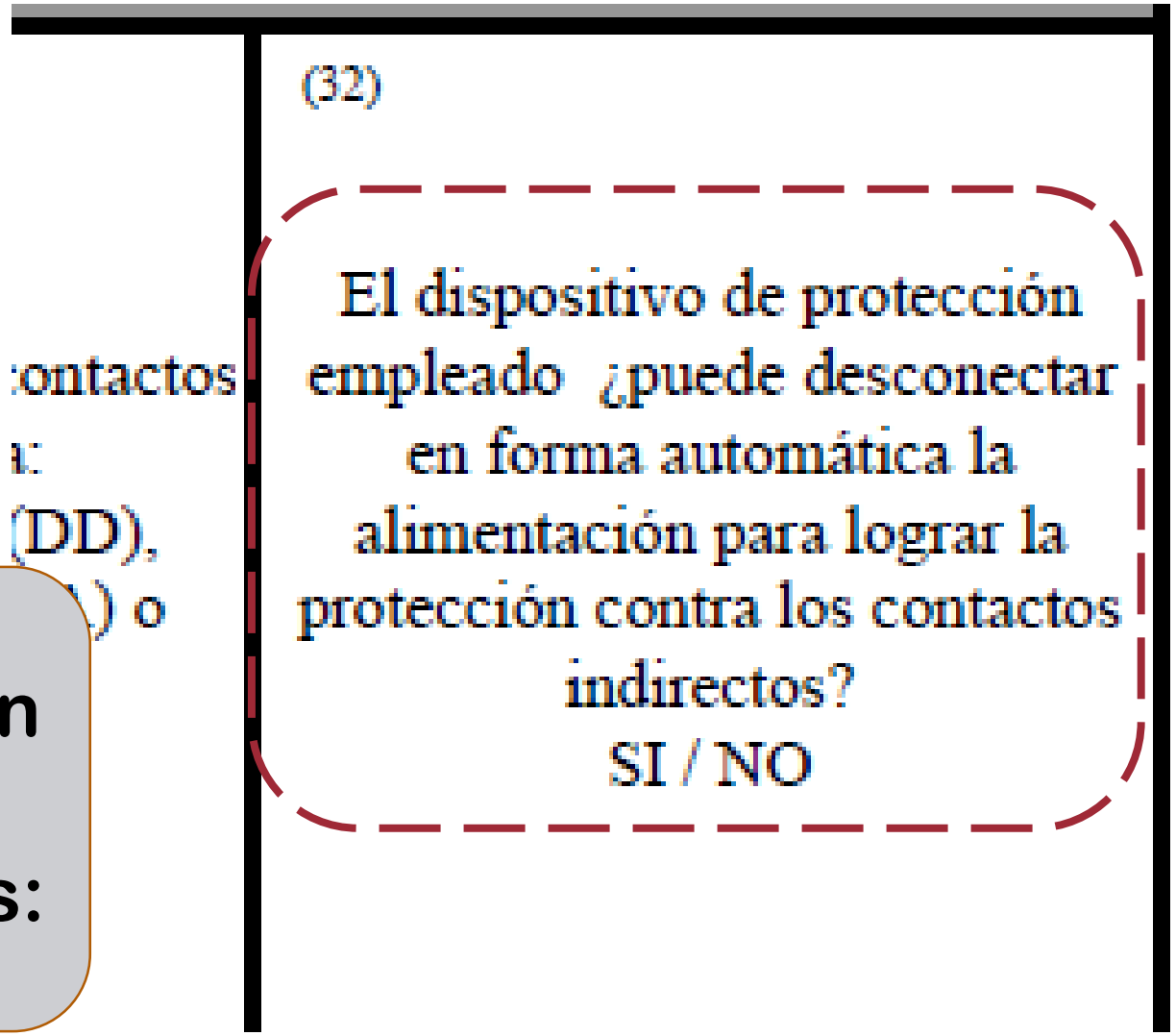
Puesta a tierra y equipotencialización

Tabla 771.18.III - Sección nominal mínima de los conductores de puesta a tierra y de protección	
Sección nominal de los conductores de línea (fase) de la instalación "S" [mm^2]	Sección nominal del correspondiente conductor de protección "S_{PE}" [mm^2] y del conductor de puesta a tierra "S_{PAT}" [mm^2]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S / 2

Independientemente de la sección obtenida al aplicar la tabla precedente:
*La sección del conductor PE no puede ser menor a 2,5mm2
*La sección del conductor PAT no puede ser menor a 4 mm2
*La tabla puede utilizarse también para seleccionar conductores de equipotencialización, pero estos en ningún caso puede tener una sección menor a los 6 mm2 .

	(32)	
Para la protección contra contactos indirectos se utiliza: dispositivo diferencial (DD), interruptor automático (IA) o fusible (Fus).	El dispositivo de protección empleado ¿puede desconectar en forma automática la alimentación para lograr la protección contra los contactos indirectos? SI / NO	

En TT debe ser DD sí o sí. En TN-S puede ser IA o Fus. Pero aquí debemos poner lo que encontramos en la instalación, NO lo que *debería* ser.



En diferenciales deben realizarse las siguientes mediciones:

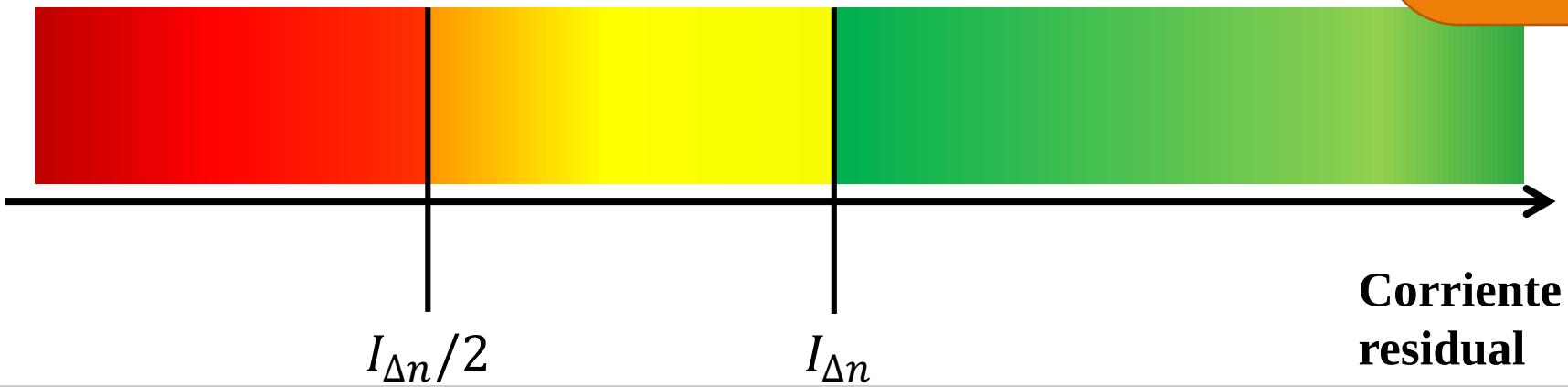
Disparo del ID

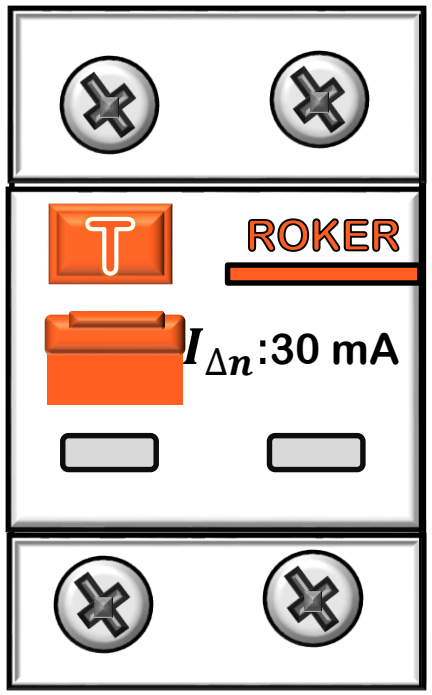
Si la corriente residual tiene un valor entre cero y la mitad de la $I_{\Delta n}$, el diferencial NO DEBE DISPARAR.

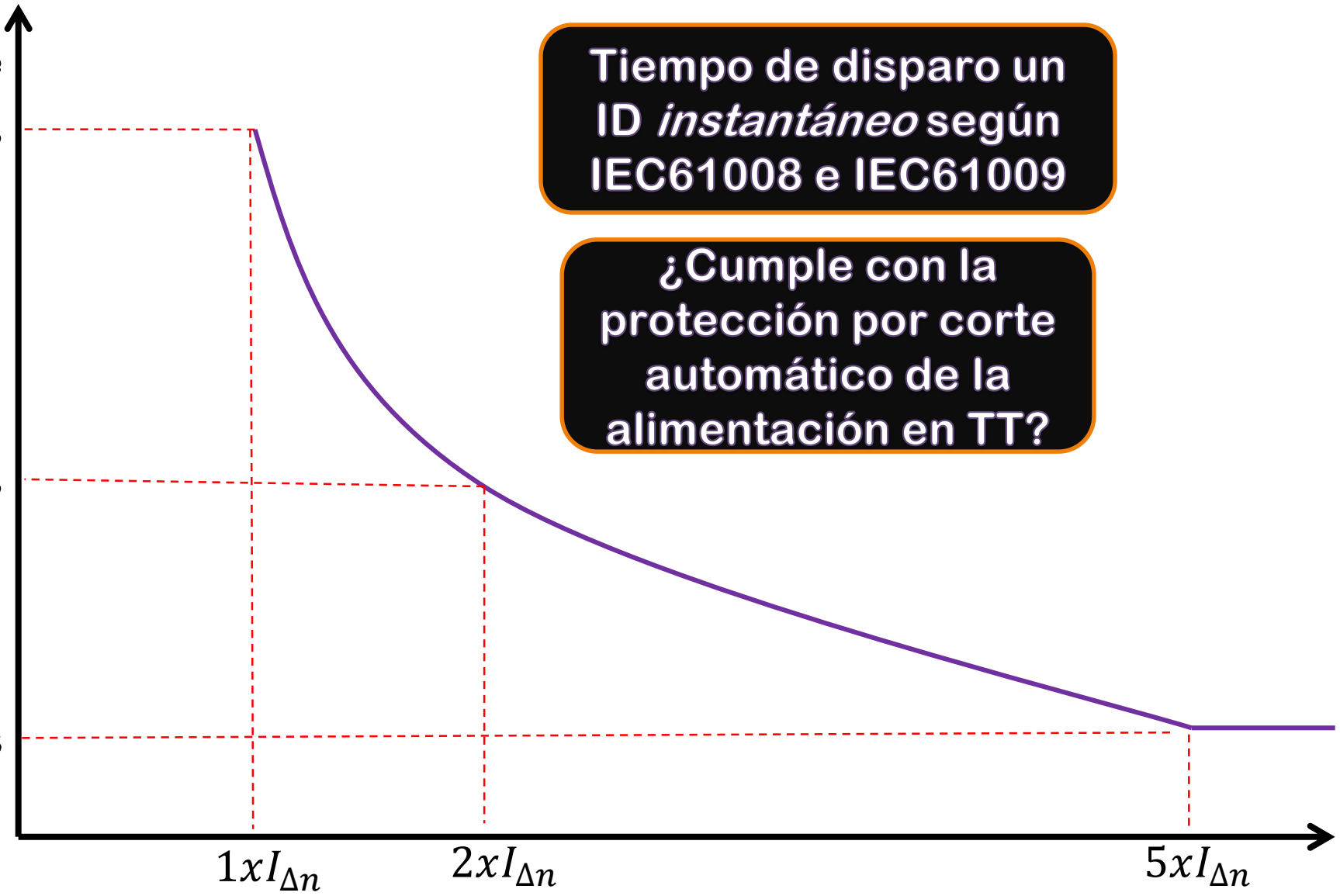
Si la corriente residual tiene un valor entre $I_{\Delta n}/2$ e $I_{\Delta n}$, el diferencial PUEDE O NO DISPARAR.

Si la corriente residual tiene un valor igual o mayor a $I_{\Delta n}$, el diferencial DEBE DISPARAR SÍ O SÍ.

Ver más sobre este punto: https://www.youtube.com/watch?v=IFY89wS6GbE&t=9s







Tiempo de disparo un ID *instantáneo* según IEC61008 e IEC61009

¿Cumple con la protección por corte automático de la alimentación en TT?

Disparos del ID

Corriente diferencial de ensayo	Debe cumplirse
0,5 x$I_{\Delta n}$	No dispara
1x$I_{\Delta n}$	Dispara (en máximo 300mS)
2x$I_{\Delta n}$	Dispara (en máximo 150mS)
5x$I_{\Delta n}$	Dispara (en máximo 40mS)
Aumento gradual de corriente de fuga	Dispara (se verifica a qué corriente y en qué tiempo)

Medición de tiempos de disparo del ID

Tabla 41.3-Tiempos máximos de desconexión para la protección contra contacto indirecto por desconexión automática de la alimentación en circuitos terminales para $U_L=24\ V$

Esquema	$50\ V < U_0 \leq 120\ V$		$120\ V < U_0 \leq 230\ V$		$230\ V < U_0 \leq 400\ V$	
	ca	cc	ca	cc	ca	Cc
TN	0,4 s	a)	0,2 s	5 s	0,06 s	0,2 s
TT	0,2 s		0,06 s	0,2 s	0,01 s	0,02 s
IT	Ver 413.1.5					

U_0 es la tensión simple en ca o cc o tensión entre línea y tierra

a) La desconexión puede ser requerida por razones distintas a la de la protección contra los choques eléctricos.

b) Cuando se emplea protección diferencial no se considera el tiempo de apertura a $I_{\Delta n}$ sino a $5I_{\Delta n}$

webinars

ROKER®

(ECT TT)

In (A)	I de fusión (A) (0,1 S)
4	47
6	73
10	110
16	150
20	200
25	250
32	350

Fusibles (IEC 60269)

¿Qué pasa con los pilares de acometida que tienen PAT “de protección”?

¡NO protegen !

David Palavecino para Roker

Tabla 41.3-Tiempos máximos de desconexión para la protección contra contacto indirecto por desconexión automática de la alimentación en circuitos terminales para $U_L=24\ V$

Esquema	$50\ V < U_0 \leq 120\ V$		$120\ V < U_0 \leq 230\ V$		$230\ V < U_0 \leq 400\ V$	
	ca	cc	ca	cc	ca	Cc
TN	0,4 s	a)	0,2 s	5 s	0,06 s	0,2 s
TT	0,2 s		0,06 s	0,2 s	0,01 s	0,02 s
IT	Ver 413.1.5					

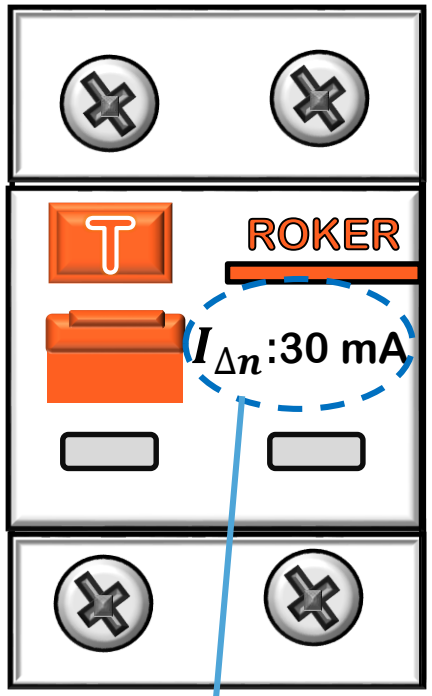
U_0 es la tensión simple en ca o cc o tensión entre línea y tierra

a) La desconexión puede ser requerida por razones distintas a la de la protección contra los choques eléctricos.

b) Cuando se emplea protección diferencial no se considera el tiempo de apertura a $I_{\Delta n}$ sino a $5I_{\Delta n}$

webinars

ROKER®



Ojo, este no es el único valor existente de ID instantáneo

Tiempo máximo de disparo

300ms

150ms

40ms

$1xI_{\Delta n}$

$2xI_{\Delta n}$

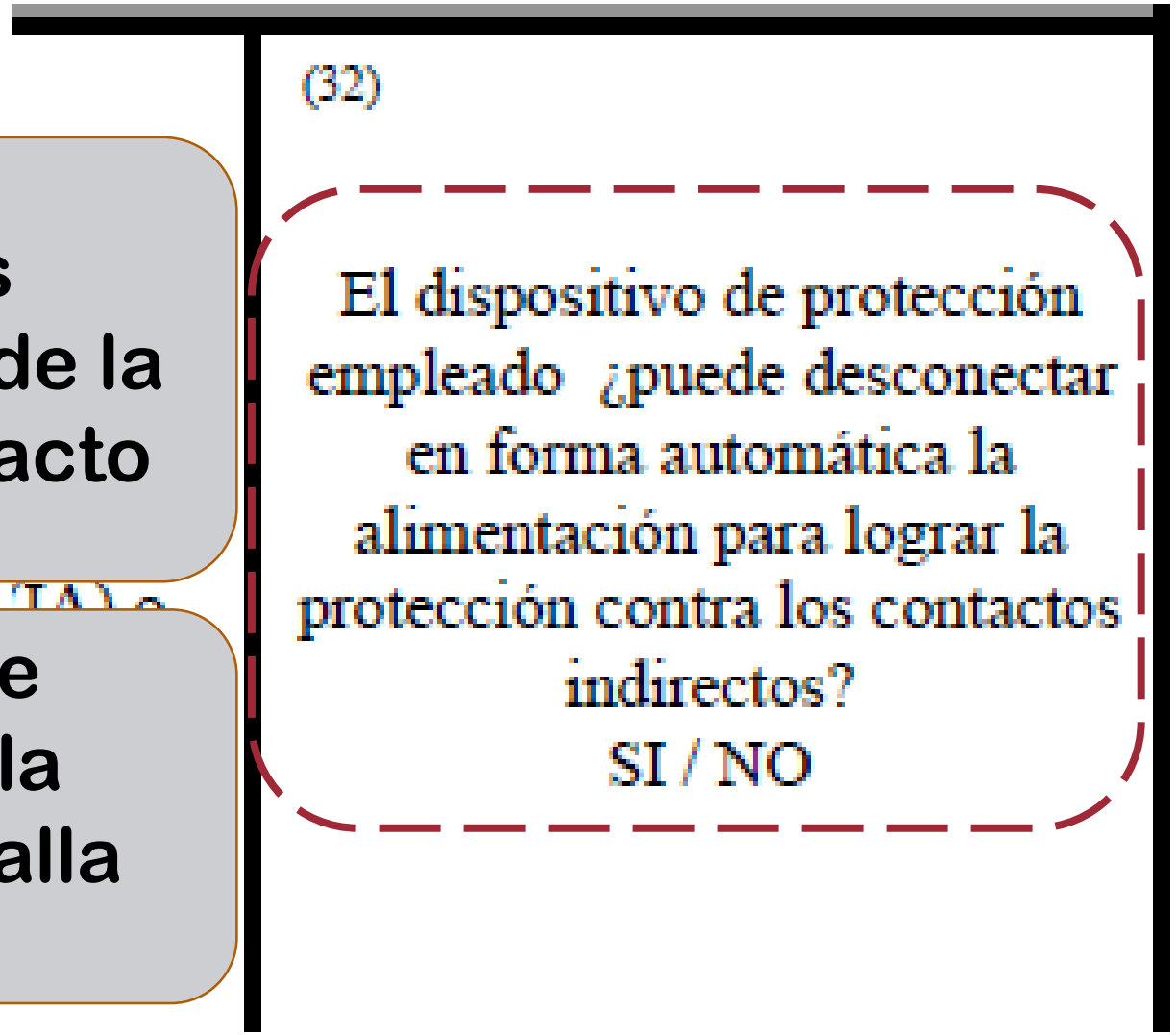
$5xI_{\Delta n}$

¿Cumple con la protección por corte automático de la alimentación en TT?

40ms=0,04 s < 0,06 s ✅

Si estamos en TN-S. Y usamos PIAs o Fusibles para corte automático de la alimentación ante contacto indirecto:

Debe medirse el lazo de falla desde la masa y/o la corriente presunta de falla en ese punto.



Para seguir aprendiendo: https://davidpalavecinocapacitaciones.tiendup.com/blog/oferta-de-cursos

Tabla 41.3-Tiempos máximos de desconexión para la protección contra contacto indirecto por desconexión automática de la alimentación en circuitos terminales para $U_L=24\ V$

Esquema	$50\ V < U_0 \leq 120\ V$		$120\ V < U_0 \leq 230\ V$		$230\ V < U_0 \leq 400\ V$	
	ca	cc	ca	cc	ca	Cc
TN	0,4 s	a)	0,2 s	5 s	0,06 s	0,2 s
TT	0,2 s		0,06 s	0,2 s	0,01 s	0,02 s
IT	Ver 413.1.5					

U_0 es la tensión simple en ca o cc o tensión entre línea y tierra

a) La desconexión puede ser requerida por razones distintas a la de la protección contra los choques eléctricos.

b) Cuando se emplea protección diferencial no se considera el tiempo de apertura a $I_{\Delta n}$ sino a $5I_{\Delta n}$

webinars

ROKER®

Medición de lazo de falla y corriente de falla en TN-S.

¡Muchas Gracias!