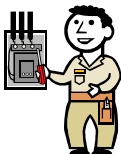
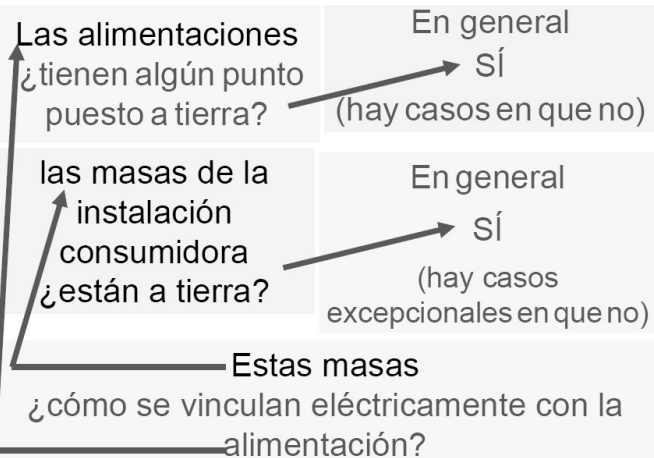


Esquemas de conexión a tierra



*Ing. Electric. Ana Lía Elbert
Esp. Higiene y Seguridad.
Ing. Electrónico Gonzalo López.*

ALGUNAS PREGUNTAS



ESAS PREGUNTAS nos **LLEVAN** a **DEFINIR** los **ESQUEMAS** de **CONEXIÓN** a **TIERRA** (ECT)

LOS ECT NOS INDICAN COMO SE RELACIONAN

**LAS TIERRAS
DE LAS REDES DE ALIMENTACIÓN
CON LAS MASAS Y CON LAS TIERRAS
DE LAS INSTALACIONES
CONSUMIDORAS**

**A PARTIR DE ESTO NOS DEBEMOS
PREGUNTAR**

**LA ELECCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS
DE PROTECCIÓN PARA LA
PROTECCIÓN (CONTRA LOS
CONTACTOS INDIRECTOS) y LAS
TENSIONES DE CONTACTO QUE SE
PUEDEN PRODUCIR
¿DEPENDEN DEL ECT?**

SÍ

TAMBIÉN NOS DEBEMOS PREGUNTAR

**LOS VALORES DE R_{pat} QUE DEBO
TENER EN MI INSTALACIÓN Y QUE
MEDIMOS HABITUALMENTE
¿DEPENDEN DEL ECT?**

SÍ

Sobre ese tema: ¿qué solicita habitualmente el profesional de Planta, de Mantenimiento, de Ingeniería, o de HyS c/ relación a la puesta a tierra?

en general pide la medición de la R_{pat}

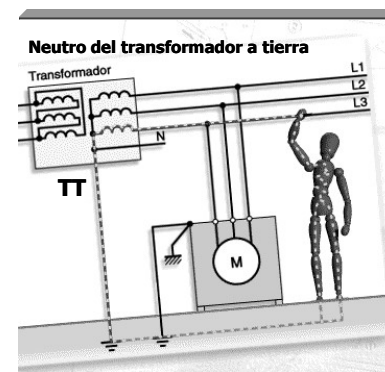
¿cuándo lo pide, sabe que la importancia de la medición está vinculada al ECT?. O sea ¿sabe si la instalación está trabajando en TT o en TN-S?

Además ¿qué valor se considera aceptable?

$R_{pat} \leq 1 \Omega?$ $R_{pat} \leq 5 \Omega?$ $R_{pat} \leq 10 \Omega?$

$R_{pat} \leq 20 \Omega?$ $R_{pat} \leq 40 \Omega?$

Esquema de conexión a tierra



A la forma de conexión del neutro del transformador se denomina régimen de neutro

El régimen de neutro más frecuente es el régimen TT (neutro conectado tierra)

LOS ESQUEMAS DE CONEXIÓN A TIERRA (ECT)

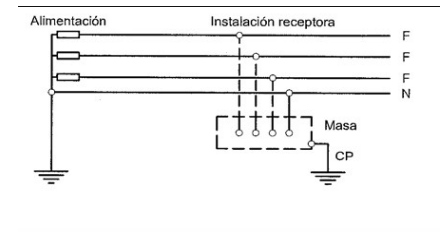
SON BÁSICAMENTE TRES

ESQUEMA TT

ESQUEMA TN (Con 3 variantes),

ESQUEMA IT (Con variantes),

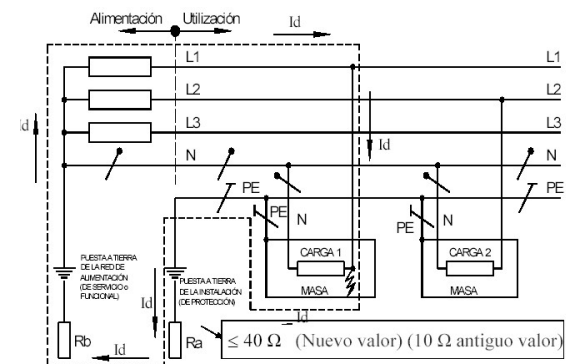
Esquema TT



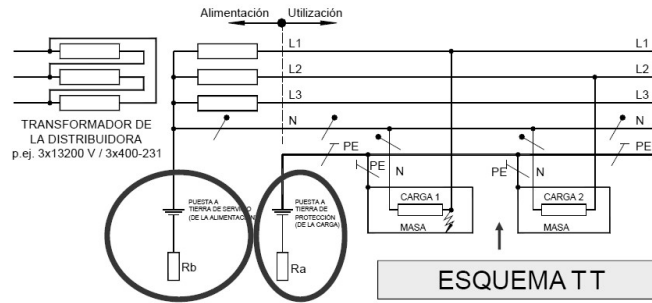
Esquema TT

- El esquema TT tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro, conectado directamente a tierra (de servicio).
- Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación

Esquema TT



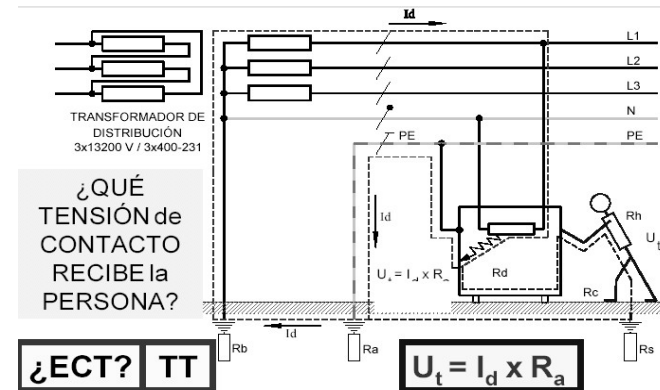
ECT TT Neutro de la alimentación a (T)ierra Masas de la instalación a (T)ierra



ESQUEMA TT

EL ESQUEMA TT ES DE EMPLEO OBLIGATORIO CUANDO SE RECIBE ALIMENTACIÓN DESDE LA RED PÚBLICA DE BT

Circuito de falla



¿ECT? TT

$$U_t = I_d \times R_a$$

Circuito de falla

$$\left. \begin{array}{l} R_a = 1\Omega \\ R_b = 10\Omega \\ U_0 = 220V \end{array} \right\} I_d = \frac{U_0}{R_a + R_b} = \frac{220V}{1\Omega + 10\Omega} = 20A$$

$$U_t = I_d \times R_a = 200V$$

¿Que protección actuaría?

Esquema TT

● Ambas tomas de tierra deben ser independientes, mayor a diez veces el radio equivalente de la jabalina de mayor longitud.

$$R_e = l / \ln (l/d) \quad \begin{array}{l} l: \text{long. jabalina} \\ d: \text{diam jabalina} \end{array}$$

¿CÓMO ACTÚAN LOS ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA O JABALINAS EN RELACIÓN CON LOS CHOQUES ELÉCTRICOS (PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN)?

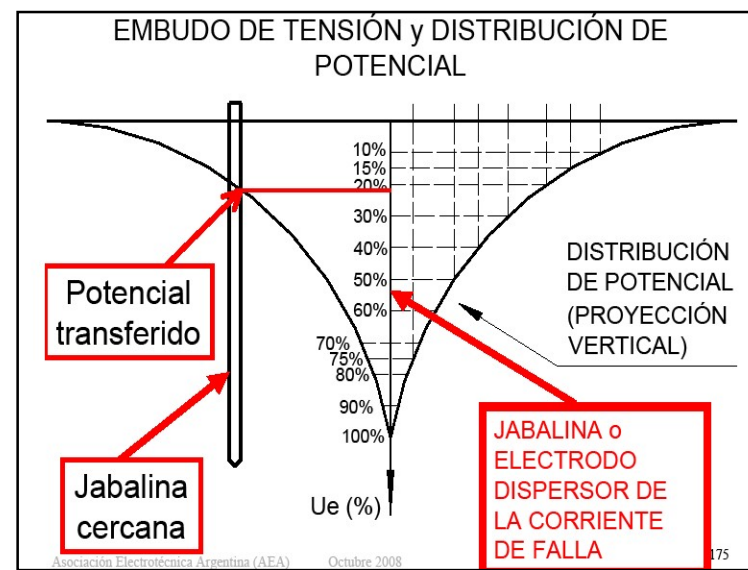
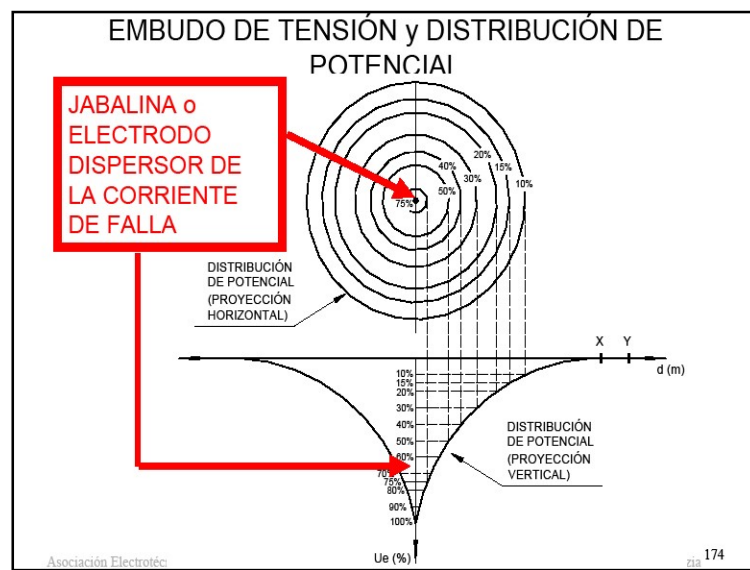
EN DETERMINADOS ESQUEMAS DE CONEXIÓN A TIERRA (ECT) SIRVEN PARA DISPERSAR LA CORRIENTE DE FALLA (CIERRAN EL CIRCUITO DE FALLA POR LA TIERRA).

EN EL TT CIERRAN EL CIRCUITO DE FALLA ENTRE LA TIERRA DE PROTECCIÓN Y LA DE SERVICIO

MIENTRAS DURA LA CORRIENTE DE FALLA SE PRODUCEN POTENCIALES ELÉCTRICOS A SU ALREDEDOR.

DICHOS POTENCIALES DEFINEN CURVAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIAL QUE DEPENDEN DE VARIOS FACTORES:

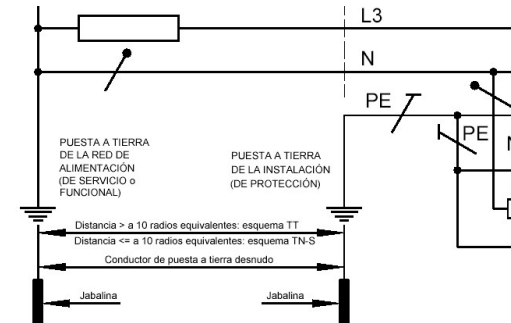
FORMA DEL ELECTRODO, TIPO DE TERRENO, PROFUNDIDAD DEL ELECTRODO, ETC.



ESQUEMA TT

PARA DISMINUIR O EVITAR LOS RIESGOS DE TRANSFERENCIAS DE POTENCIALES DESDE EL NEUTRO DE LA DISTRIBUIDORA HACIA LA TIERRA DEL CLIENTE SE DEBEN ALEJAR AMBAS TIERRAS PARA QUE EL POTENCIAL QUE SE PUEDA TRANSFERIR NO SUPERE LOS 24 V.

TT: separación entre Tierra de servicio y de protección

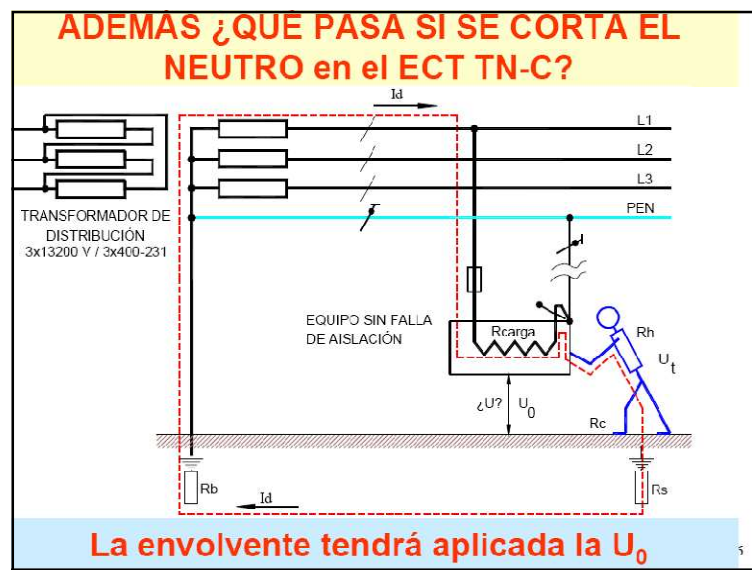
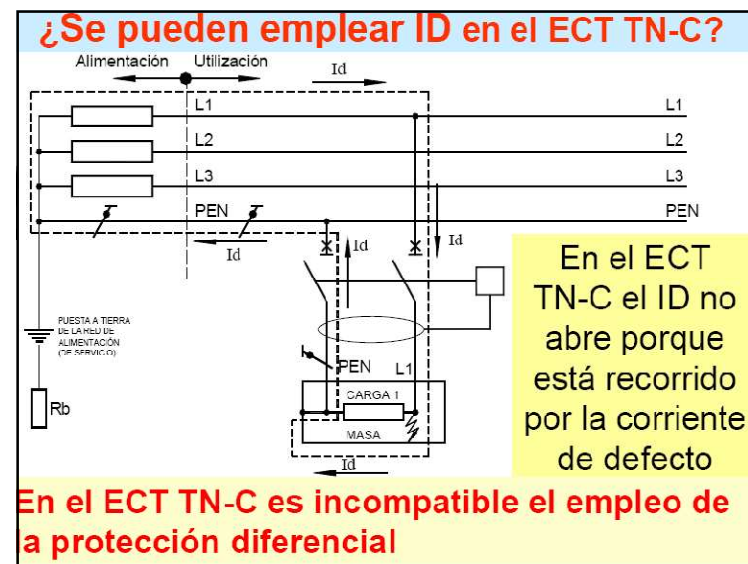
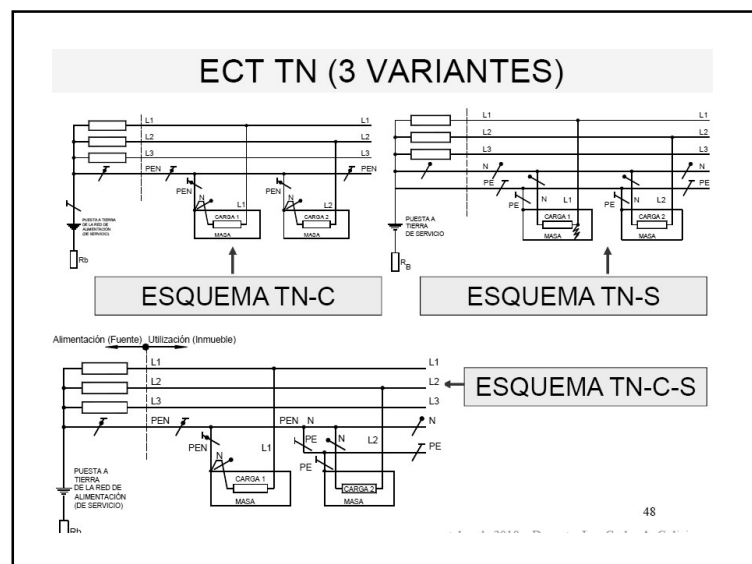


Re=Radio equivalente

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

ESQUEMA TN

ES UN ESQUEMA EN EL QUE EL NEUTRO DE LA ALIMENTACIÓN ESTÁ PUESTO A TIERRA, COMO MÍNIMO, EN EL ORIGEN (TRANSFORMADOR) Y LAS MASAS DE LAS CARGAS SE CONECTAN A TIERRA A TRAVÉS DEL NEUTRO DE LA ALIMENTACIÓN



ESQUEMA TN

LA REGLAMENTACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES NO PERMITE SU EMPLEO EN LOS INMUEBLES ALIMENTADOS DESDE LA RED PÚBLICA DE BT.

ESQUEMA TN

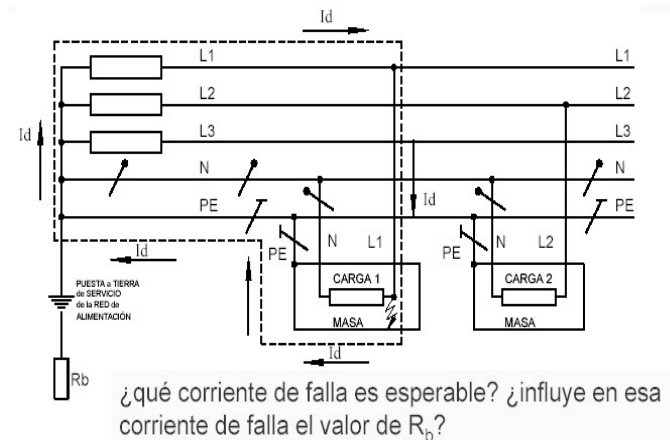
SU EMPLEO SÓLO ESTÁ PERMITIDO POR LA REGLAMENTACIÓN EN LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

CUANDO EL INMUEBLE ESTÁ ALIMENTADO EN MT (Transformador MT/BT propio);

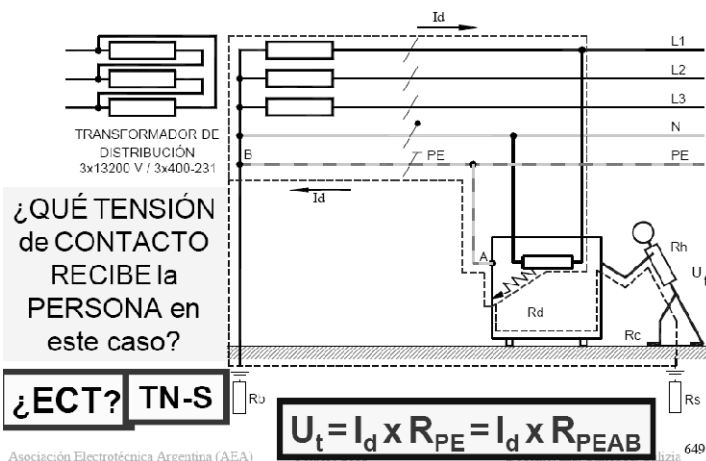
CUANDO EL INMUEBLE ESTÁ ALIMENTADO por GRUPOS ELECTRÓGENOS (central propia)

O A TRAVÉS DE UN TRANSFORMADOR BT/BT CUANDO SE TOMA desde la red de BT que obliga a emplear el TT,

Esquema TN-S



Choque Eléctrico: RIESGO de CONTACTO INDIRECTO



ESQUEMA TN

LAS CORRIENTES DE FALLA A TIERRA SON DE VALOR MUY ELEVADO YA QUE SE CIERRAN POR UN CIRCUITO CONDUCTOR METÁLICO Y NO POR LA TIERRA

LA CORRIENTE DE FALLA NO DEPENDE DE LA RESISTENCIA DE LA PUESTA TIERRA (PAT ÚNICA).

ESQUEMA TN

POR SER LAS CORRIENTES DE FALLA A TIERRA DE VALOR MUY ELEVADO NO ES RECOMENDABLE EN LUGARES CON RIESGO DE INCENDIO.

Si es imprescindible se debe emplear ID con $I\Delta n \leq 300 \text{ mA}$ adecuadamente protegidos con DPCC. En TN-S es muy recomendable emplear dispositivos que integran un PIA (contra cortocircuitos)+IDiferencial

