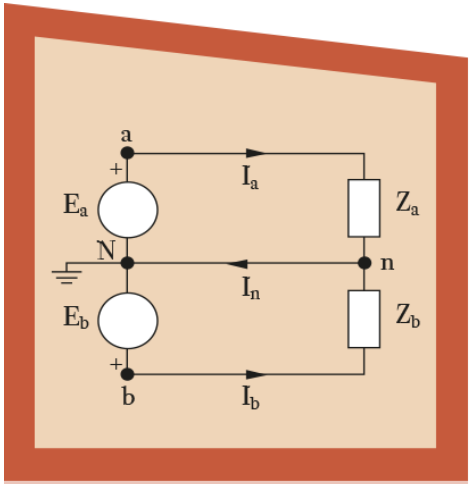
Teoría de Circuitos I

Tema 6. Introducción al REBT



Profesores

Alberto Arroyo Gutiérrez

Pablo Benavente Rico

Eugenio Sainz Ortiz

Sergio Bustamante Sánchez

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética

Luis Vejo Fernández

Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos

© Los autores. Este curso se ofrece bajo licencia Creative Commons BY-NC-SA. 4.0 Internacional

1. Introducción al REBT

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado

Castellano | Buscar | Mi BOE | Menú

Está Vd. en > Inicio > Buscar > Documento consolidado BOE-A-2002-18099

Legislación consolidada

Ayuda

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Publicado en:	«BOE» núm. 224, de 18/09/2002.
Entrada en vigor:	18/09/2003
Departamento:	Ministerio de Ciencia y Tecnología
Referencia:	BOE-A-2002-18099
Permalink ELI:	https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/842/con

Seleccionar redacción: Última actualización publicada el 18/03/2023

284 páginas

PDF | ePUB

Diccionario Panhispánico del Español Jurídico

1. Introducción al REBT

Completo | Solo Texto | Índice | **Análisis** | Recibir alerta

ANÁLISIS

- Rango: Real Decreto
- Fecha de disposición: 02/08/2002
- Fecha de publicación: 18/09/2002
- Fecha de entrada en vigor: 18/09/2003
- Contiene las páginas 9 y 13 del Suplemento que se recogen en las páginas 210 y 211 del mismo.

Referencias posteriores

Criterio de ordenación: ○ por contenido ● por fecha

- SE MODIFICA:
  - con efectos desde el 1 de julio de 2023, el art. 25, por Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero (Ref. BOE-A-2023-7056).
  - la ITC BT-52, en la redacción dada por el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (Ref. BOE-A-2022-9848).
  - el art. 2.2 y la ITC-BT-03, por Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (Ref. BOE-A-2021-6879).
  - el art. 14, la ITC-BT-04 y en la redacción dada por el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, la ITC-BT-52, por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (Ref. BOE-A-2020-6472).
- SE ACTUALIZA la ITC-BT-02, por Resolución de 9 de enero de 2020 (Ref. BOE-A-2020-612).
- SE DEROGA, y SE MODIFICA lo indicado de la ITC-BT-40 del Reglamento, por Real Decreto 244/2019, de 5 de abril (Ref. BOE-A-2019-5089).
- SE MODIFICA:
  - con efectos de 30 de junio de 2015, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y SE AÑADE la BT-52, por Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (Ref. BOE-A-2014-13681).
  - el art. 22, la ITC BT03, SE SUSTITUYE lo indicado y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (Ref. BOE-A-2010-8190).
- SE DECLARA la nulidad del inciso 4.2.c.2 de la ITC BT-03 anexa, por Sentencia del TS de 17 de febrero de 2004 (Ref. BOE-A-2004-6072).

1. Introducción al REBT

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado

Castellano | Buscar | Mi BOE | Menú

Está Vd. en > Inicio > Biblioteca Jurídica Digital > Reglamento electrotécnico para baja tensión e ITC

Otros códigos:

- Constitución Española
- Derecho Constitucional
- Derecho de la Discapacidad
- Derecho Administrativo General
- Organización Administrativa
- Función Pública
- Seguridad Vial, Transporte y Telecomunicaciones
- Seguridad Nacional
- Defensa y Seguridad
- Derecho Tributario
- Derecho Financiero
- Derecho Civil
- Derecho Penal

Reglamento electrotécnico para baja tensión e ITC

Descargar | Ver contenido

Última modificación: **7 de noviembre de 2024**.

Descargar PDF

Descargar ePUB (8.753 KB)

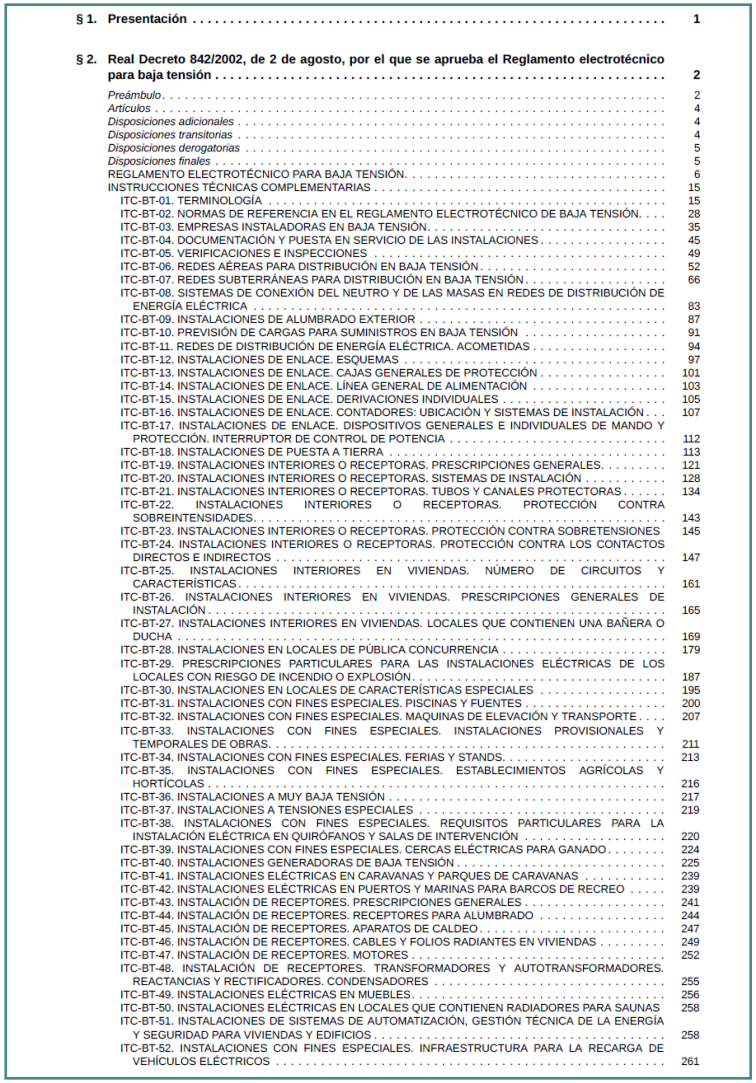
Comprar edición en papel

Vídeo tutorial: Códigos electrónicos

Comparta este código:

ACTUALIZADO Todas las normas están actualizadas.

1. Introducción al REBT



§ 1. Presentación **1**

§ 2. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión **2**

Preámbulo 2
Artículos 4
Disposiciones adicionales 4
Disposiciones transitorias 4
Disposiciones derogatorias 5
Disposiciones finales 5
REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. 6
INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS 15
ITC-BT-01. TERMINOLOGÍA 15
ITC-BT-02. NORMAS DE REFERENCIA EN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. 28
ITC-BT-03. EMPRESAS INSTALADORAS EN BAJA TENSIÓN. 35
ITC-BT-04. DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES 45
ITC-BT-05. VERIFICACIONES E INSPECCIONES 49
ITC-BT-06. REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN. 52
ITC-BT-07. REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN 66
ITC-BT-08. SISTEMAS DE CONEXIÓN DEL NEUTRO Y DE LAS MASAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA 83
ITC-BT-09. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR 87
ITC-BT-10. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN 91
ITC-BT-11. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. ACOMETIDAS 94
ITC-BT-12. INSTALACIONES DE ENLACE. ESQUEMAS 97
ITC-BT-13. INSTALACIONES DE ENLACE. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN 101
ITC-BT-14. INSTALACIONES DE ENLACE. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 103
ITC-BT-15. INSTALACIONES DE ENLACE. DERIVACIONES INDIVIDUALES 105
ITC-BT-16. INSTALACIONES DE ENLACE. CONTADORES: UBICACIÓN Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN . . . 107
ITC-BT-17. INSTALACIONES DE ENLACE. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA 112
ITC-BT-18. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA 113
ITC-BT-19. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PRESCRIPCIONES GENERALES. 121
ITC-BT-20. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. SISTEMAS DE INSTALACIÓN 128
ITC-BT-21. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. TUBOS Y CANALES PROTECTORAS 134
ITC-BT-22. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES. 143
ITC-BT-23. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES 145
ITC-BT-24. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS 147
ITC-BT-25. INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS. 161
ITC-BT-26. INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. PRESCRIPCIONES GENERALES DE INSTALACIÓN 165
ITC-BT-27. INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA 169
ITC-BT-28. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA 179
ITC-BT-29. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN. 187
ITC-BT-30. INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES 195
ITC-BT-31. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. PISCINAS Y FUENTES 200
ITC-BT-32. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. MAQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE . . . 207
ITC-BT-33. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INSTALACIONES PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS. 211
ITC-BT-34. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. FERIAS Y STANDS. 213
ITC-BT-35. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. ESTABLECIMIENTOS AGRÍCOLAS Y HORTÍCOLAS 216
ITC-BT-36. INSTALACIONES A MUY BAJA TENSIÓN 217
ITC-BT-37. INSTALACIONES A TENSIONES ESPECIALES 219
ITC-BT-38. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. REQUISITOS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN QUIRÓFANOS Y SALAS DE INTERVENCIÓN 220
ITC-BT-39. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. CERCAS ELÉCTRICAS PARA GANADO. 224
ITC-BT-40. INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN 225
ITC-BT-41. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CARAVANAS Y PARQUES DE CARAVANAS 239
ITC-BT-42. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PUERTOS Y MARINAS PARA BARCOS DE RECREO 239
ITC-BT-43. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. PRESCRIPCIONES GENERALES 241
ITC-BT-44. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. RECEPTORES PARA ALUMBRADO 244
ITC-BT-45. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. APARATOS DE CALDEO. 247
ITC-BT-46. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. CABLES Y FOLIOS RADIANTES EN VIVIENDAS 249
ITC-BT-47. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. MOTORES 252
ITC-BT-48. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES. REACTANCIAS Y RECTIFICADORES. CONDENSADORES 255
ITC-BT-49. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MUEBLES. 256
ITC-BT-50. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOCALES QUE CONTIENEN RADIADORES PARA SAUNAS 258
ITC-BT-51. INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS 258
ITC-BT-52. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 261

1. Introducción al REBT

§ 1. **Presentación** 1

§ 2. **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión** 2

Preámbulo 2
Artículos 4
Disposiciones adicionales 4
Disposiciones transitorias 4
Disposiciones derogatorias 5
Disposiciones finales 5
REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. 6
INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS 15
ITC-BT-01. TERMINOLOGÍA 15
ITC-BT-02. NORMAS DE REFERENCIA EN EL REGLAMENTO. ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. 28
ITC-BT-03. EMPRESAS INSTALADORAS EN BAJA TENSIÓN. 35
ITC-BT-04. DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES 45
ITC-BT-05. VERIFICACIONES E INSPECCIONES 49
ITC-BT-06. REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN 52
ITC-BT-07. REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN. 66
ITC-BT-08. SISTEMAS DE CONEXIÓN DEL NEUTRO Y DE LAS MASAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA 83
ITC-BT-09. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR 87
ITC-BT-10. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN 91
ITC-BT-11. REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. ACOMETIDAS 94
ITC-BT-12. INSTALACIONES DE ENLACE. ESQUEMAS 97
ITC-BT-13. INSTALACIONES DE ENLACE. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN 101
ITC-BT-14. INSTALACIONES DE ENLACE. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 103
ITC-BT-15. INSTALACIONES DE ENLACE. DERIVACIONES INDIVIDUALES 105
ITC-BT-16. INSTALACIONES DE ENLACE. CONTADORES: UBICACIÓN Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN 107
ITC-BT-17. INSTALACIONES DE ENLACE. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA 112
ITC-BT-18. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA 113
ITC-BT-19. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PRESCRIPCIONES GENERALES. 121
ITC-BT-20. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. SISTEMAS DE INSTALACIÓN 128
ITC-BT-21. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. TUBOS Y CANALES PROTECTORAS 134
ITC-BT-22. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES. 143
ITC-BT-23. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES 145
ITC-BT-24. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS 147
ITC-BT-25. INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS 161
ITC-BT-26. INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. PRESCRIPCIONES GENERALES DE INSTALACIÓN 165
ITC-BT-27. INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA 169
ITC-BT-28. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA 179
ITC-BT-29. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN 187
ITC-BT-30. INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES 195
ITC-BT-31. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. PISCINAS Y FUENTES 200
ITC-BT-32. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. MAQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE 207
ITC-BT-33. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INSTALACIONES PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS. 211
ITC-BT-34. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. FERIAS Y STANDS. 213
ITC-BT-35. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. ESTABLECIMIENTOS AGRÍCOLAS Y HORTÍCOLAS 216
ITC-BT-36. INSTALACIONES A MUY BAJA TENSIÓN 217
ITC-BT-37. INSTALACIONES A TENSIONES ESPECIALES 219
ITC-BT-38. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. REQUISITOS PARTICULARES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN QUIRÓFANOS Y SALAS DE INTERVENCIÓN 220
ITC-BT-39. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. CERCAS ELÉCTRICAS PARA GANADO 224
ITC-BT-40. INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN 225
ITC-BT-41. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CARAVANAS Y PARQUES DE CARAVANAS 239
ITC-BT-42. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PUERTOS Y MARINAS PARA BARCOS DE RECREO 239
ITC-BT-43. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. PRESCRIPCIONES GENERALES 241
ITC-BT-44. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. RECEPTORES PARA ALUMBRADO 244
ITC-BT-45. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. APARATOS DE CALDEO 247
ITC-BT-46. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. CABLES Y FOLIOS RADIANTES EN VIVIENDAS 249
ITC-BT-47. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. MOTORES 252
ITC-BT-48. INSTALACIÓN DE RECEPTORES. TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES. REACTANCIAS Y RECTIFICADORES. CONDENSADORES 255
ITC-BT-49. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MUEBLES. 256
ITC-BT-50. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOCALES QUE CONTIENEN RADIADORES PARA SAUNAS 258
ITC-BT-51. INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS 258
ITC-BT-52. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 261

Artículo único. Aprobación del Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Disposiciones adicionales, transitorias, derogatorias, y finales.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT). Compuesto de **29** artículos.

Instrucciones Técnicas Complementarias (ITCs).

En total hay 52 ITCs, se pueden agrupar en las siguientes materias:

1. Aspectos generales
2. Inspecciones, documentación y puesta en servicio de las instalaciones
3. Redes de distribución
4. Alumbrado exterior
5. Instalaciones de enlace
6. Instalaciones interiores o receptoras
7. Protección en las instalaciones eléctricas
8. Instalaciones en viviendas, oficinas y locales
9. Instalaciones especiales
10. Instalación de receptores

REBT – 29 artículos

Artículo 1. Objeto.

El presente Reglamento tiene por objeto **establecer las condiciones técnicas y garantías** que deben reunir las **instalaciones eléctricas** conectadas a una fuente de suministro en los límites de **baja tensión**, con la finalidad de:

a) Preservar la **seguridad** de las personas y los bienes.

b) Asegurar el **normal funcionamiento** de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

c) Contribuir a la **fiabilidad técnica** y a la **eficiencia económica** de las instalaciones.

REBT – 29 artículos

Artículo 2. Campo de aplicación.

1. El presente Reglamento se aplicará a las instalaciones que distribuyan la energía eléctrica, a las generadoras de electricidad para consumo propio y a las receptoras, en los siguientes límites de tensiones nominales:
    a) Corriente alterna: **igual o inferior a 1.000 voltios**.
    b) Corriente continua: igual o inferior a 1.500 voltios.

…

REBT – 29 artículos

Artículo 2. Campo de aplicación.

…

2. El presente Reglamento se aplicará:
   a) **A las nuevas instalaciones, a sus modificaciones y a sus ampliaciones**.
   b) **A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor que sean objeto de modificaciones** de importancia, reparaciones de importancia y a sus ampliaciones.
   c) **A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor, en lo referente al régimen de inspecciones**, si bien los criterios técnicos aplicables en dichas inspecciones serán los correspondientes a la reglamentación con la que se aprobaron.

Se entenderá por modificaciones o reparaciones de importancia las que afectan a más del 50 por 100 de la potencia instalada. Igualmente se considerará modificación de importancia la que afecte a líneas completas de procesos productivos con nuevos circuitos y cuadros, aun con reducción de potencia.

REBT – 29 artículos

Artículo 3. Instalación eléctrica.

Se entiende por instalación eléctrica **todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular**: **producción**, **conversión**, **transformación**, **transmisión**, **distribución** o **utilización** de la energía eléctrica.

REBT – 29 artículos

Artículo 4. Clasificación de las tensiones. Frecuencia de las redes.

1. A efectos de aplicación de las prescripciones del presente Reglamento, las instalaciones eléctricas de baja tensión se clasifican, según las tensiones nominales que se les asignen, en la forma siguiente:

	Corriente alterna (valor eficaz)	Corriente continua (Valor medio aritmético)
Muy baja tensión	$U_n \leq 50V$	$U_n \leq 75V$
Tensión usual	$50 < U_n \leq 500V$	$75 < U_n \leq 750V$
Tensión especial	$500 < U_n \leq 1000V$	$750 < U_n \leq 1500V$

2. **Las tensiones nominales usualmente utilizadas en las distribuciones de corriente alterna serán:**
   a) 230 V entre fases para las redes trifásicas de tres conductores.
   b) **230 V entre fase y neutro, y 400 V entre fases, para las redes trifásicas de 4 conductores.**

REBT – 29 artículos

Artículo 4. Clasificación de las tensiones. Frecuencia de las redes.

…

3. Cuando en las instalaciones no pueda utilizarse alguna de las tensiones normalizadas en este Reglamento, porque deban conectarse a o derivar de otra instalación con tensión diferente, se condicionará su inscripción a que la nueva instalación pueda ser utilizada en el futuro con la tensión normalizada que pueda preverse.
4. **La frecuencia empleada en la red será de 50 Hz**.
5. Podrán utilizarse otras tensiones y frecuencias, previa autorización motivada del órgano competente de la Administración Pública, cuando se justifique ante el mismo su necesidad, no se produzcan perturbaciones significativas en el funcionamiento de otras instalaciones y no se menoscabe el nivel de seguridad para las personas y los bienes.

REBT – 29 artículos

Artículo 8. Redes de distribución.

1. Las **instalaciones de servicio público o privado cuya finalidad sea la distribución de energía eléctrica** se definirán:
   a) Por los valores de la tensión entre fase o conductor polar y tierra y entre dos conductores de fase o polares, para las instalaciones unidas directamente a tierra.
   b) Por el valor de la tensión entre dos conductores de fase o polares, para las instalaciones no unidas directamente a tierra.
2. Las **intensidades de la corriente eléctrica** admisibles en los conductores se regularán en función de las condiciones técnicas de las redes de distribución y de los sistemas de protección empleados en las mismas.

REBT – 29 artículos

Artículo 16. Instalaciones interiores o receptoras.

1. Las instalaciones interiores o receptoras son las que, alimentadas por una red de distribución o por una fuente de energía propia, **tienen como finalidad principal la utilización de la energía eléctrica**. Dentro de este concepto hay que incluir cualquier instalación receptora aunque toda ella o alguna de sus partes esté situada a la intemperie.
2. En toda instalación interior o receptora que se proyecte y realice se alcanzará el máximo equilibrio en las cargas que soportan los distintos conductores que forman parte de la misma, y ésta se subdividirá de forma que las perturbaciones originadas por las averías que pudieran producirse en algún punto de ella afecten a una mínima parte de la instalación. Esta subdivisión deberá permitir también la localización de las averías y facilitar el control del aislamiento de la parte de la instalación afectada.

…

REBT – 29 artículos

Artículo 16. Instalaciones interiores o receptoras.

…

3. Los **sistemas de protección** para las instalaciones interiores o receptoras para baja tensión **impedirán los efectos de las sobreintensidades y sobretensiones** que por distintas causas cabe prever en las mismas y resguardarán a sus materiales y equipos de las acciones y efectos de los agentes externos. Asimismo, y a efectos de seguridad general, se determinarán las condiciones que deben cumplir dichas instalaciones para proteger de los contactos directos e indirectos.

4. En la utilización de la energía eléctrica para instalaciones receptoras se adoptarán las medidas de seguridad, tanto para la **protección de los usuarios como para la de las redes**, que resulten proporcionadas a las características y potencia de los aparatos receptores utilizados en las mismas.

…

REBT – 29 artículos

Artículo 16. Instalaciones interiores o receptoras.

…

5. Además de los preceptos que en virtud del presente y otros reglamentos sean de aplicación a los locales de pública concurrencia, deberán cumplirse medidas y previsiones específicas, en función del riesgo que implica en los mismos un funcionamiento defectuoso de la instalación eléctrica.

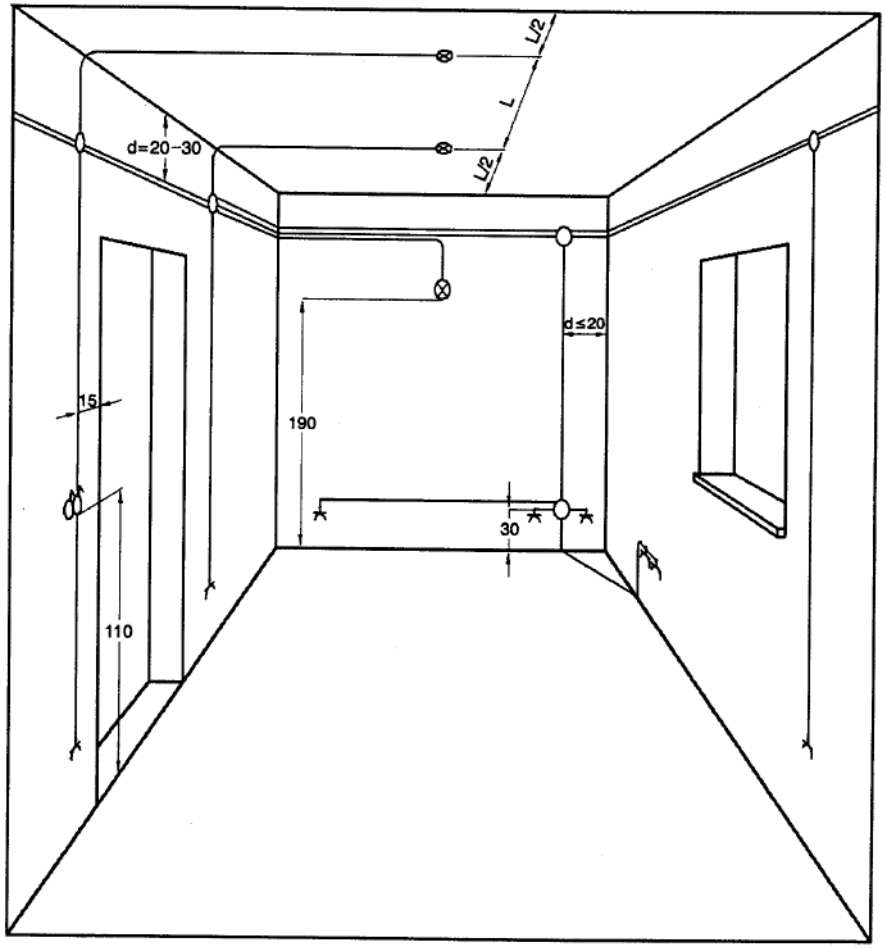
REBT – 29 artículos

Artículo 19. Información a los usuarios.

Como **anexo al certificado de instalación** que se entregue al titular de cualquier instalación eléctrica, **la empresa instaladora deberá confeccionar unas instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma**. Dichas instrucciones incluirán, en cualquier caso, **como mínimo**, un **ESQUEMA UNIFILAR de la instalación con las características técnicas fundamentales de los equipos y materiales eléctricos instalados, así como un croquis de su trazado**.

Cualquier modificación o ampliación requerirá la elaboración de un complemento a lo anterior, en la medida que sea necesario.

REBT – 29 artículos



Ejemplo de croquis de trazado de una instalación eléctrica empotrada.

Guía – BT-RD 842/02. Guía Técnica de aplicación: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión; Aspectos Generales.

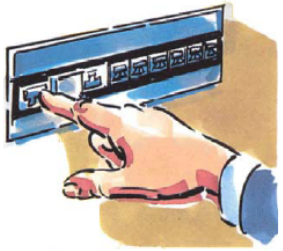
REBT – 29 artículos

1 Antes de efectuar su póliza de abono (contrato) con la Cía. Suministradora, asesórese con el Instalador electricista Autorizado, la propia Compañía o profesional competente para elegir la tarifa y potencia más conveniente para usted.

2 No sobrepasar simultáneamente la potencia contratada con la Cía. Suministradora de energía, puesto que se le disparará el ICP (interruptor de control de potencia), dejándole a usted sin servicio en toda la vivienda o local. Desconecte algún aparato (los de más potencia) y vuelva a accionar el ICP, desconecte el Interruptor General, y vuelva a conectar el ICP. Si aún así se dispara, avise a su compañía suministradora porque la avería está en el ICP.

3 Si se le dispara el IAD (interruptor automático diferencial) en el cuadro general de mando y protección, actúe de la forma siguiente:

a) Desconecte todos los PIAS y conecte el IAD.
b) Vaya conectando uno a uno todos los PIAS y el circuito que le haga disparar nuevamente el IAD es donde existe la avería. En este caso, desconecte los aparatos y lámparas de dicho circuito, y vuelva a accionar el PIA. Si no se dispara, la avería es de los aparatos. Si se dispara nuevamente tiene avería en este circuito, por lo que tendrá que avisar a su Instalador Autorizado.



4 Si se le dispara un PIA (pequeño interruptor automático) en el cuadro general de mando y protección, puede ser debido a estos dos casos.

a) Que el circuito que protege dicho PIA está sobrecargado, en cuyo caso deberá ir desconectando aparatos o lámparas, hasta conseguir reponer de nuevo el citado PIA,
b) Que en el circuito o en los aparatos y lámparas conectados a él, se haya producido un cortocircuito. Proceda como en el caso anterior (3b), para ver si dicha avería es de algún aparato o de la instalación. Deje desconectado dicho PIA y funcione con el resto de la instalación.

5 Compruebe con periodicidad (una vez al año por lo menos) y por medio de su Instalador Autorizado la red de tierra de su vivienda o local.

6 Compruebe con periodicidad (una vez al mes por lo menos) su IAD. Pulse el botón de prueba y si no dispara es que está averiado, por tanto, no está usted protegido contra derivaciones. Avise a su Instalador Autorizado.

7 Manipule todos los aparatos eléctricos, incluso el teléfono, SIEMPRE con las manos secas y evite estar descalzo o con los pies húmedos.

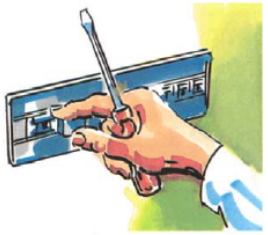
Y NUNCA los manipule cuando esté en el baño o bajo la ducha. ¡El agua es conductora de la electricidad!
Si hay un fallo eléctrico en la instalación o en el aparato utilizado, usted corre el riesgo de electrocutarse. Ojo con las radios, secadores de pelo, aparatos de calor al borde de la bañera: pueden caerse al agua y electrocutarse.

Consejos para una mejor utilización de su instalación.
Guía – BT-RD 842/02. Guía Técnica de aplicación: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión; Aspectos Generales.

REBT – 29 artículos

8 Compruebe las canalizaciones eléctricas empotradas antes de taladrar una pared o el techo. Puede electrocutarse al atravesar una canalización con la taladradora.

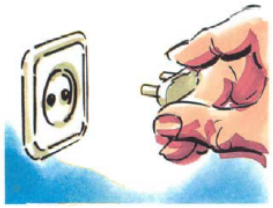
9 En el caso de manipular algún aparato eléctrico, desconecte previamente el IAD del cuadro general y compruebe SIEMPRE que no existe tensión.



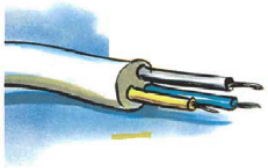
10 No usar nunca aparatos eléctricos con cables pelados, clavijas y enchufes rotos, etc.

11 No hacer varias conexiones en un mismo enchufe (no utilizar ladrones o clavijas múltiples).

12 No deje aparatos eléctricos conectados al alcance de los niños y procure tapar los enchufes a los que tenga acceso.



13 Abstenerse de intervenir en su instalación para modificarla. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán, ser efectuadas por un instalador autorizado.



14 Cuando un receptor (electrodoméstico, maquinaria, etc) le dé "calambre" es porque hay derivación de corriente de los hilos conductores o en algún elemento metálico del electrodoméstico. Normalmente se Dispara el Diferencial. Localizar el aparato o parte de la instalación donde se produce y aislar debidamente al contacto con la parte metálica. Para ello debe llamar al Instalador Autorizado para que localice la fuga.

15 Al desconectar los aparatos no tire del cordón o hilo, sino de la clavija.

16 No se puede enchufar cualquier aparato en cualquier toma de corriente. Cada aparato tiene su potencia. Como cada toma de corriente tiene la suya. Vea la "Instalación Interior de su Vivienda o local" de esta Guía y adecúe los aparatos a enchufar con las tomas. Si la potencia del Aparato es superior a los Amperios que permite enchufar la toma de corriente, puede quemarse la base del enchufe, la clavija e incluso la instalación.

Consejos para una mejor utilización de su instalación.
Guía – BT-RD 842/02. Guía Técnica de aplicación: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión; Aspectos Generales.

REBT – 29 artículos

Artículo 29. Guía técnica.

El **centro directivo competente en materia de Seguridad Industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica**, de **carácter no vinculante**, para la **aplicación práctica de las previsiones del presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias**, la cual podrá establecer aclaraciones a conceptos de carácter general incluidos en este Reglamento.

Calidad y Seguridad Industrial

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y TURISMO

Guías Técnicas de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

En aplicación del artículo 29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se publican las siguientes Guías Técnicas, de carácter no vinculante, para la aplicación del Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

DEFINICIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T.

Se entiende por instalación eléctrica a todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: Producción, conversión, transformación, distribución, y utilización de la energía eléctrica.

CARACTERÍSTICAS DE UNA INSTALACIÓN EN B.T.

- Tensión continua ≤ 1500 V
- Tensión alterna ≤ 1000 V

- Tensión usual entre fase y neutro = 230 V (Tensión simple)
- Tensión usual entre fases = 400 V (Tensión compuesta)

- Frecuencia empleada = 50 Hz

NORMATIVA DE APLICACIÓN

REGLAMENTO DE BAJA TENSIÓN – REBT (RD 2 de agosto 842/2002)

De **OBLIGADO CUMPLIMIENTO** y constituido por:

- ❑ Reglamento (29 artículos)
- ❑ Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT-01 a ITC-BT-52)

GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN

Son de carácter **NO VINCULANTE**

Guía elaborada por el Ministerio de Industria y Turismo cuyo objeto es facilitar la aplicación práctica de las exigencias que establece el Reglamento y sus ITCs

Se mantiene actualizada mediante revisiones que pueden ser consultadas: https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/baja-tension/Paginas/guia-tecnica-aplicacion.aspx

NORMATIVA DE APLICACIÓN

NORMAS PARTICULARES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

Como se establece en el artículo 18 del REBT, las empresas distribuidoras podrán proponer normas particulares, que no contradigan el REBT, relativas a la construcción y montaje de acometidas e instalaciones de enlace.

NORMAS UNE

Las ITCs del REBT están vinculadas a ellas.

Las normas UNE son documentos elaborados por AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), que contienen especificaciones técnicas para una actividad o producto y que han sido consensuadas entre todas las partes involucradas.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITCs)

Las 52 ITCs (ITC-BT) se pueden agrupar de la siguiente forma general:

- 1. Aspectos generales (ITC-BT-01, ITC-BT-02)
- 2. Inspecciones, documentación y puesta en servicio de las instalaciones (ITC-BT-03 – ITC-BT-05)
- 3. Redes de distribución (ITC-BT-06 – ITC-BT-08, ITC-BT-11)
- 4. Alumbrado exterior (ITC-BT-09)
- 5. Instalaciones de enlace (ITC-BT-10, ITC-BT-12 – ITC-BT-18)
- 6. Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT-19 – ITC-BT-21)
- 7. Protección en las instalaciones eléctricas (ITC-BT-22 – ITC-BT-24)
- 8. Instalaciones en viviendas, oficinas y locales (ITC-BT-25 – ITC-BT-27)
- 9. Instalaciones especiales (ITC-BT-28 – ITC-BT-42, ITC-BT-49 – ITC-BT-52)
- 10. Instalación de receptores (ITC-BT-43 – ITC-BT-48)

G1674 – Medium and Low Voltage Electrical Installations

Teoría de Circuitos I

Tema 6: Introducción al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e ITCs y Esquemas Unifilares

2. Estructura de una instalación en B.T.

ESQUEMA GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Propiedad del distribuidor

Acometida
(Redes de distribución en B.T)

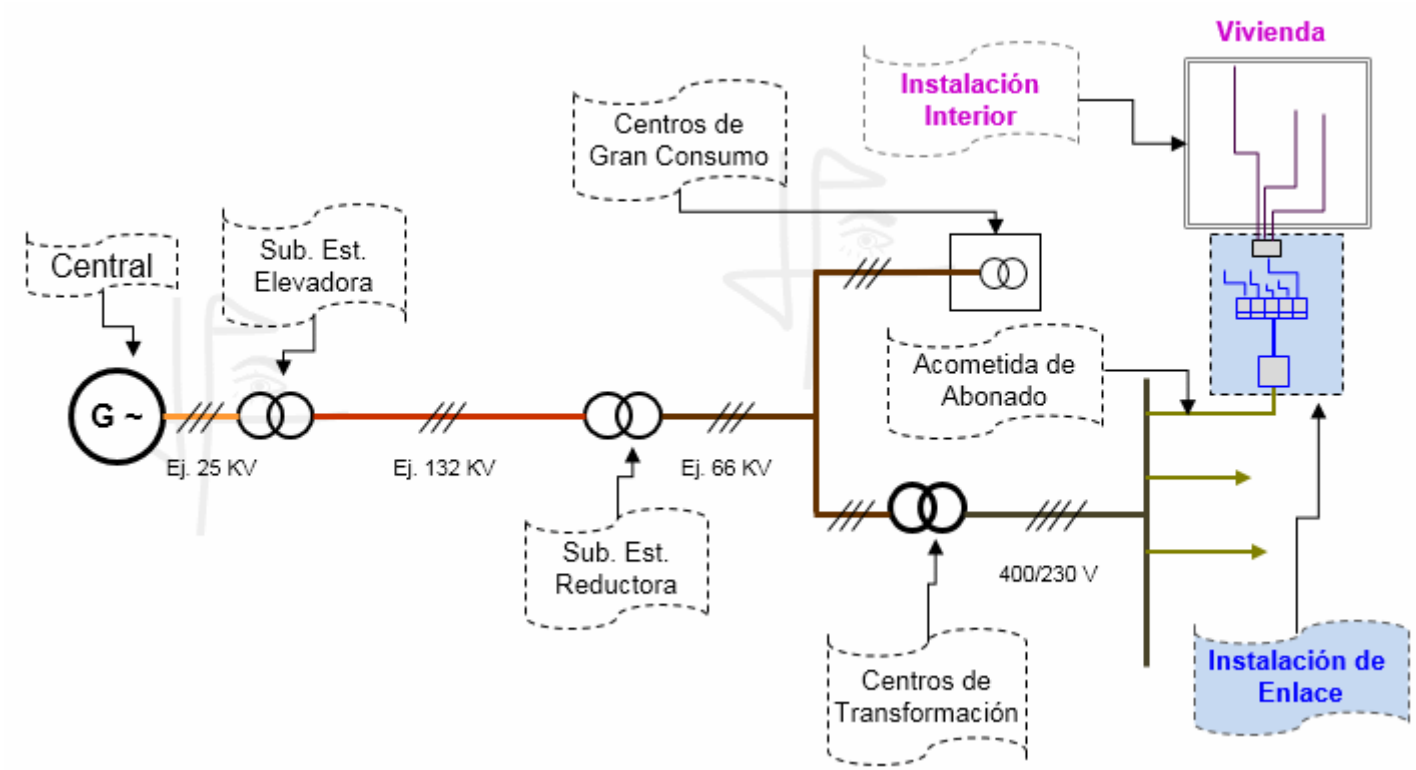
Instalaciones de enlace

- Caja general de protección (CGP)
- Línea general de alimentación (LGA)
- Elementos para la ubicación de contadores (CC)
- Derivación individual (DI)
- Caja para interruptor de control de potencia (ICP)
- Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)

Instalaciones interiores

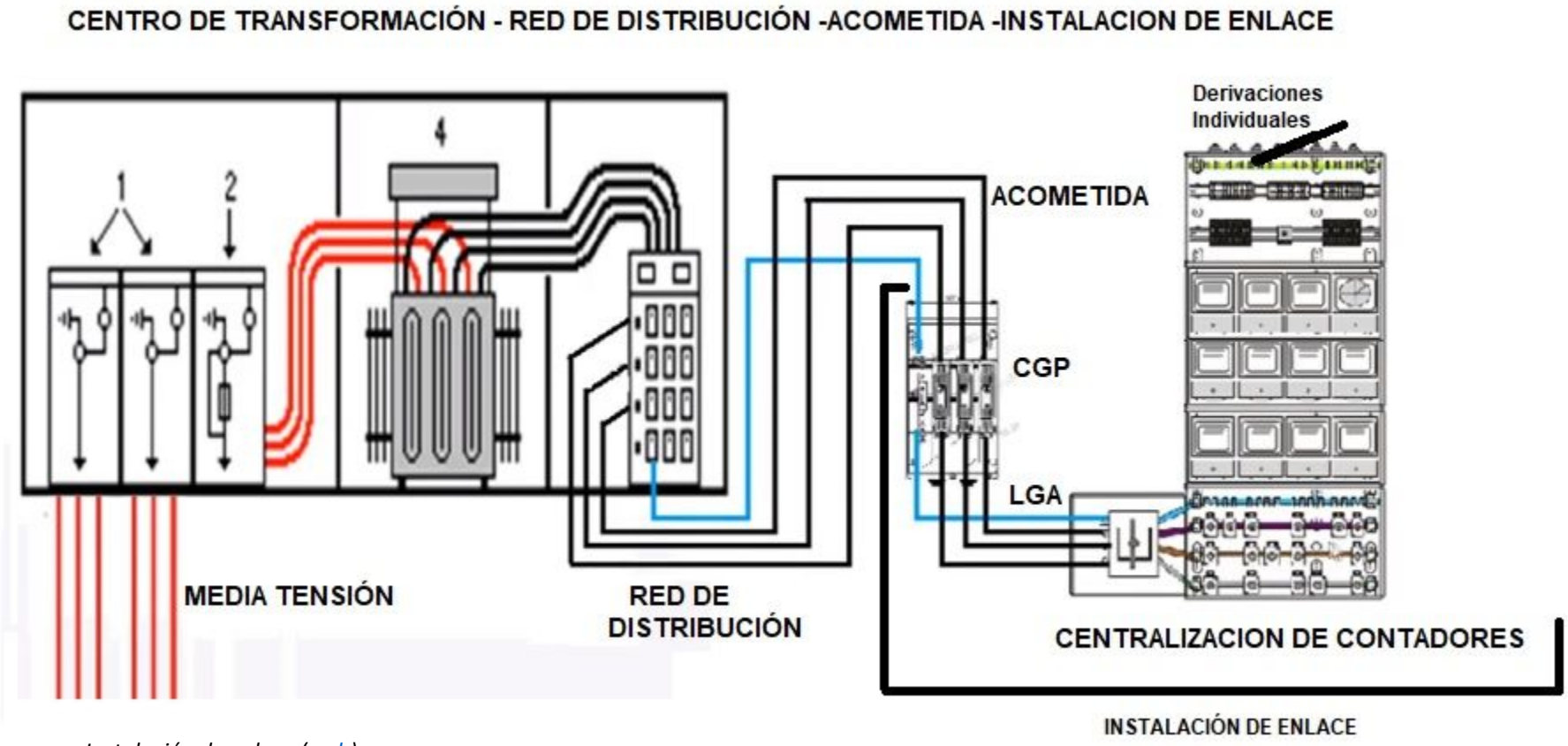
Propiedad del cliente

ESQUEMA GENERAL DE LAS INSTALACIONES



Instalación de enlace (web)

ESQUEMA GENERAL DE LAS INSTALACIONES



Instalación de enlace (web)

ACOMETIDAS

Son **RESPONSABILIDAD** de la empresa **DISTRIBUIDORA** (**ITC-BT-11 REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. ACOMETIDAS**):

Son la parte de la instalación de la red de distribución que dan suministro a la Caja/s Generales de Protección (CGP).

Pueden ser:

- Acometidas **AÉREAS**:
  - Posadas sobre fachada
  - Tensadas sobre poste
- Acometidas **SUBTERRÁNEAS**:
  - Con entrada y salida
  - En derivación (1 entrada y varias salidas)
- Acometidas **MIXTAS**:
  - Aéreas/Subterráneas

ACOMETIDAS

Todos los conductores serán para tensión asignada de 1000 V (0,6/1 kV), con clase de aislamiento según normas de la empresa suministradora.

- **RZ1-K (AS)**: Polietileno reticulado (XLPE) (R), cubierta de poliolefina (no propagador de la llama y baja emisión de humos)
- **DZ1-K (AS)**: Etileno propileno (EPR) (D), cubierta de poliolefina (no propagador de la llama y baja emisión de humos)

Los conductores o cables serán aislados, de cobre o aluminio y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en la ITC-BT-06 y la ITC-BT-07 para redes aéreas o subterráneas de distribución de energía eléctrica respectivamente.

INSTALACIONES DE ENLACE

Definición y características generales → **ITC-BT-12 INSTALACIONES DE ENLACE**

Instalación que une la/s caja/s general/es de protección, incluidos éstas, con las instalaciones receptoras del usuario o instalaciones interiores.

- ❑ Comienza en el final de la acometida, y termina en los dispositivos privados de mando y protección.
- ❑ Discurre por lugares de uso común, y quedarán en propiedad del usuario, el cual se responsabiliza de su conservación y mantenimiento.

Partes que constituyen la instalación de enlace:

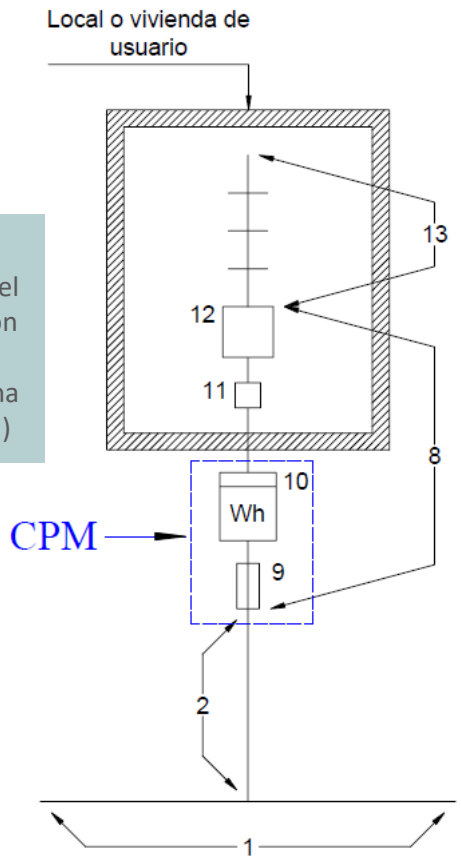
- Caja general de protección (CGP)
- Línea general de alimentación (LGA)
- Elementos para la ubicación de contadores (CC)
- Derivación individual (DI)
- Caja para interruptor de control de potencia (ICP)
- Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)

SON PROPIEDAD DEL CLIENTE

INSTALACIONES DE ENLACE

Para un solo usuario

Según la ***ITC-BT-13 pto. 2***, la caja general de protección que incluye el contador, sus fusibles de protección y, en su caso, reloj para discriminación horaria, se denomina caja de protección y medida (CPM)



Leyenda

1 Red de distribución.
2 Acometida.
3 Caja general de protección.
4 Línea general de alimentación.
5 Interruptor general de maniobra.
6 Caja de derivación.
7 Emplazamiento de contadores.
8 Derivación individual.
9 Fusible de seguridad.
10 Contador.
11 Caja para interruptor de control de potencia.
12 Dispositivos generales de mando y protección.
13 Instalación interior.

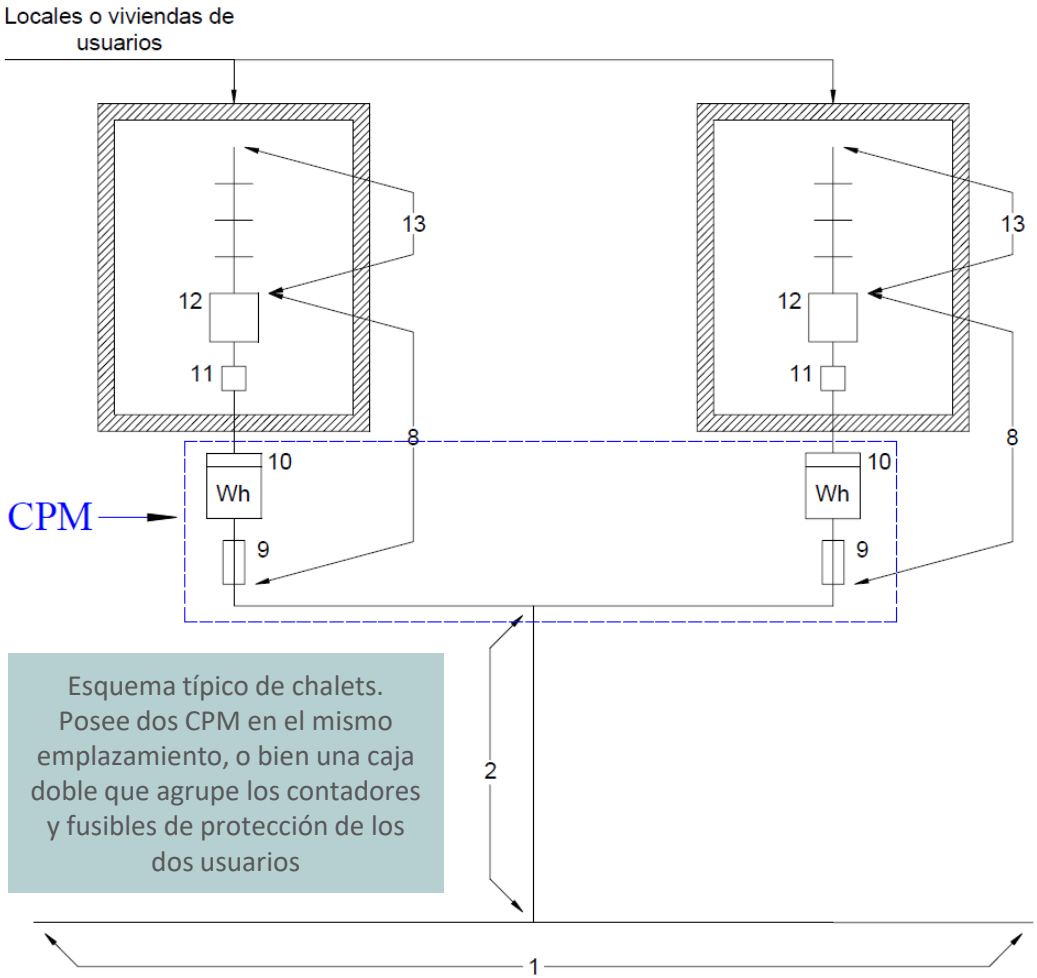
Se podrán **simplificar** las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la **Caja General de Protección** y la situación del **equipo de medida** y no existir, por tanto, la **Línea general de alimentación**. En consecuencia, el fusible de seguridad (9) coincide con el fusible de la CGP.

Instalación de enlace para un solo usuario.

Guía – BT-12. Guía Técnica de aplicación: INSTALACIONES DE ENLACE. ESQUEMAS.

INSTALACIONES DE ENLACE

Para dos usuarios



Esquema típico de chalets. Posee dos CPM en el mismo emplazamiento, o bien una caja doble que agrupe los contadores y fusibles de protección de los dos usuarios

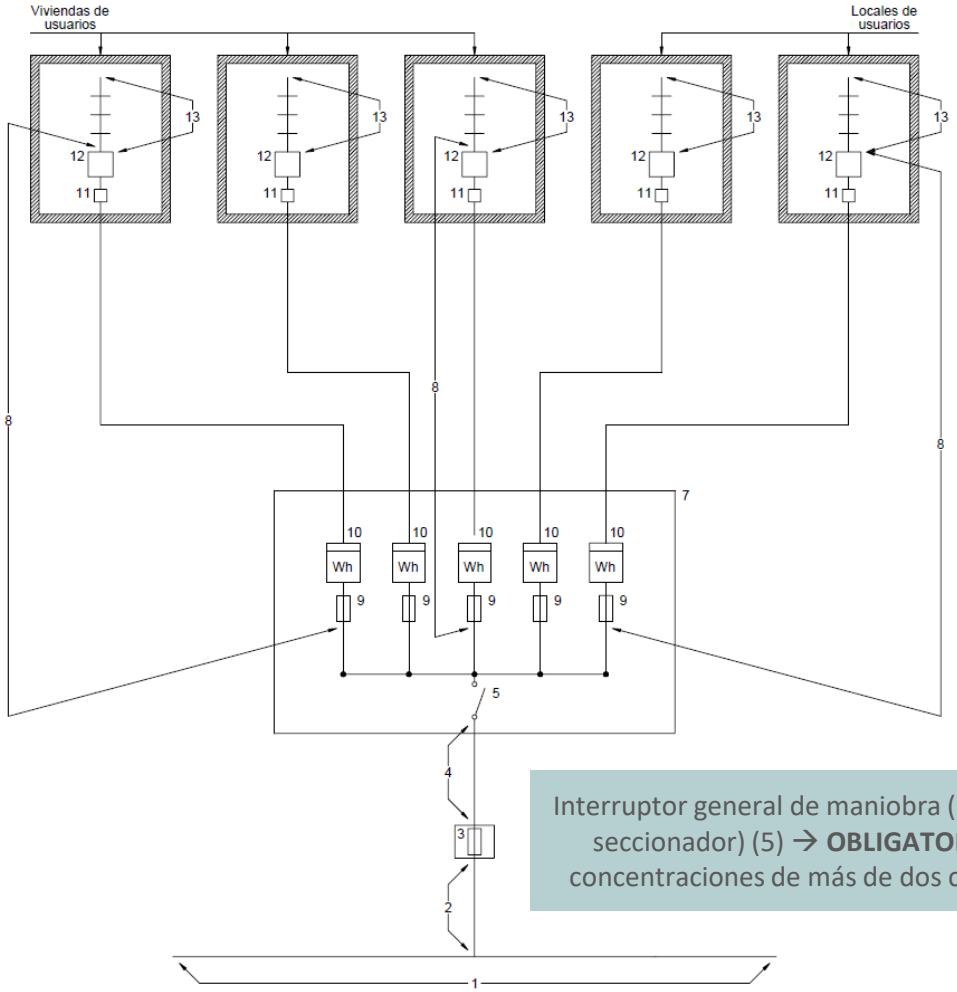
Leyenda

1 Red de distribución.
2 Acometida.
3 Caja general de protección.
4 Línea general de alimentación.
5 Interruptor general de maniobra.
6 Caja de derivación.
7 Emplazamiento de contadores.
8 Derivación individual.
9 Fusible de seguridad.
10 Contador.
11 Caja para interruptor de control de potencia.
12 Dispositivos generales de mando y protección.
13 Instalación interior.

Instalación de enlace para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Guía – BT-12. Guía Técnica de aplicación: INSTALACIONES DE ENLACE. ESQUEMAS.

INSTALACIONES DE ENLACE



Para varios usuarios

Leyenda

1 Red de distribución.
2 Acometida.
3 Caja general de protección.
4 Línea general de alimentación.
5 Interruptor general de maniobra.
6 Caja de derivación.
7 Emplazamiento de contadores.
8 Derivación individual.
9 Fusible de seguridad.
10 Contador.
11 Caja para interruptor de control de potencia.
12 Dispositivos generales de mando y protección.
13 Instalación interior.

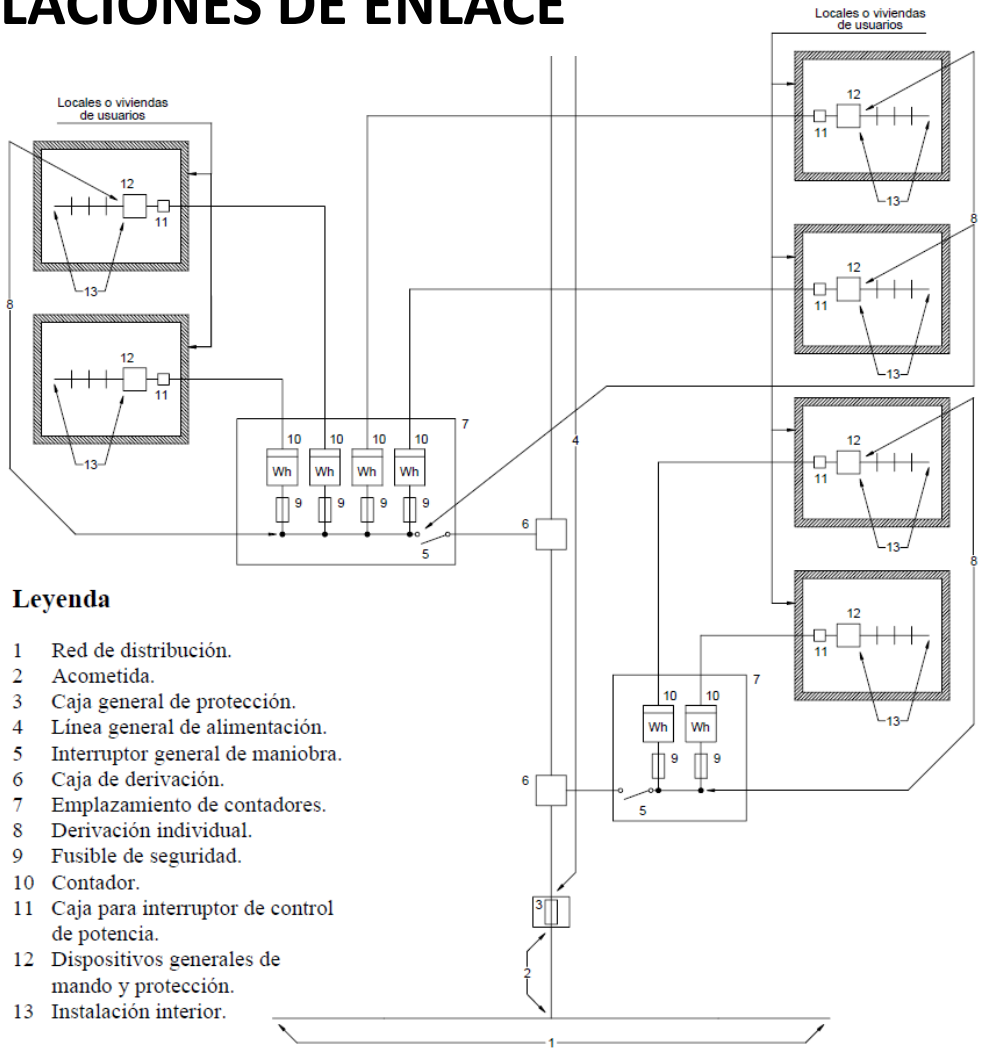
Interruptor general de maniobra (interruptor-seccionador) (5) → **OBLIGATORIO** para concentraciones de más de dos contadores

Instalación de enlace Para varios usuarios con contadores en forma centralizada en un lugar.

Guía – BT-12. Guía Técnica de aplicación: INSTALACIONES DE ENLACE. ESQUEMAS.

INSTALACIONES DE ENLACE

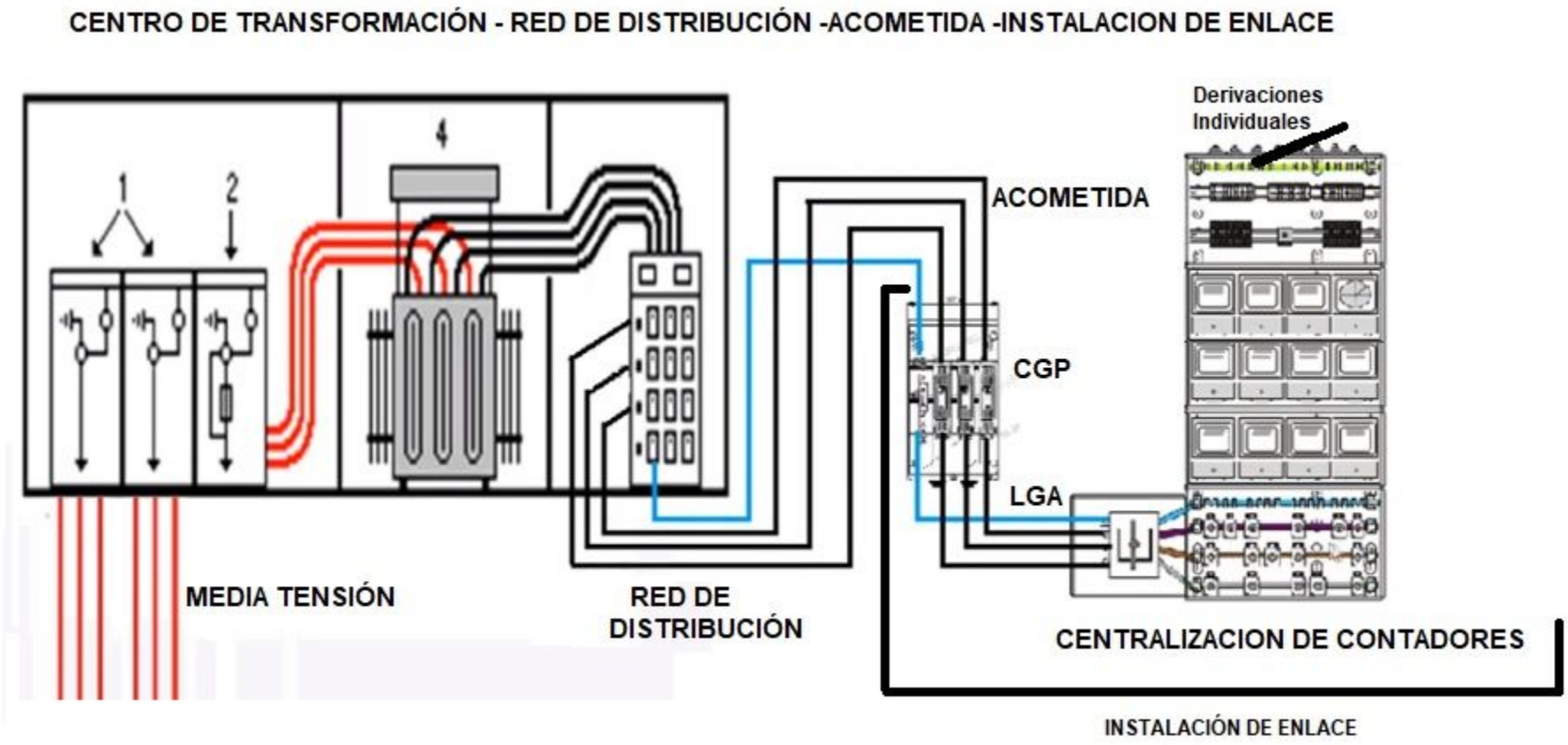
Para varios usuarios



Instalación de enlace Para varios usuarios con contadores en forma centralizada en más de un lugar.

Guía – BT-12. Guía Técnica de aplicación: INSTALACIONES DE ENLACE. ESQUEMAS.

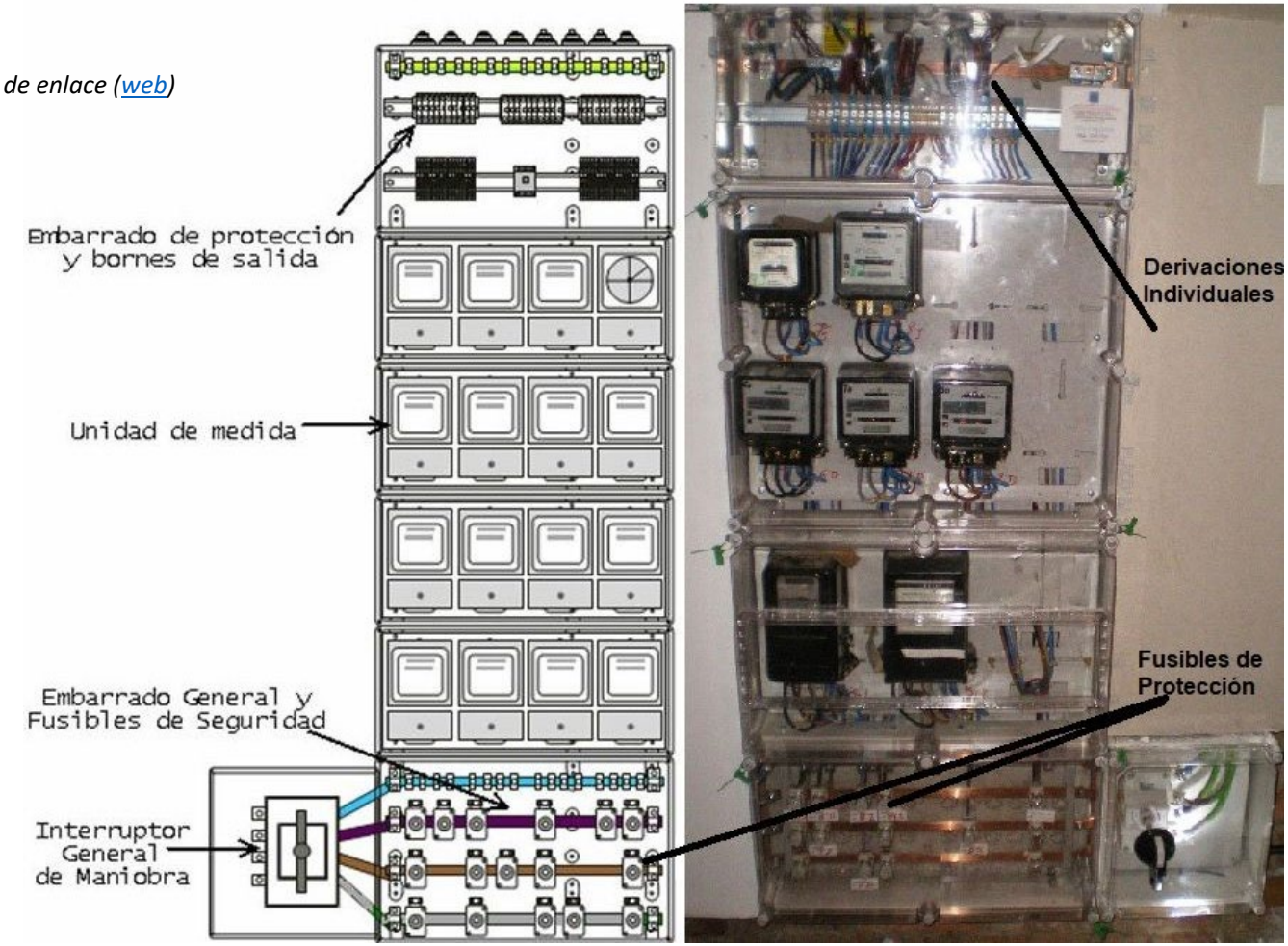
INSTALACIONES DE ENLACE



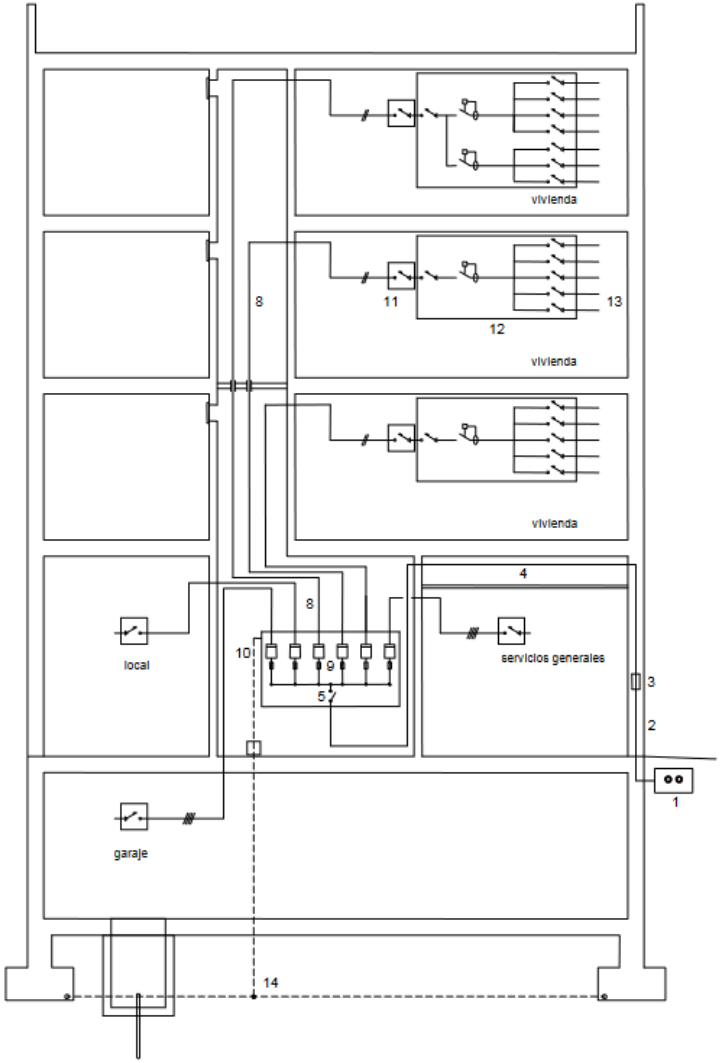
Instalación de enlace (web)

INSTALACIONES DE ENLACE

Instalación de enlace (web)



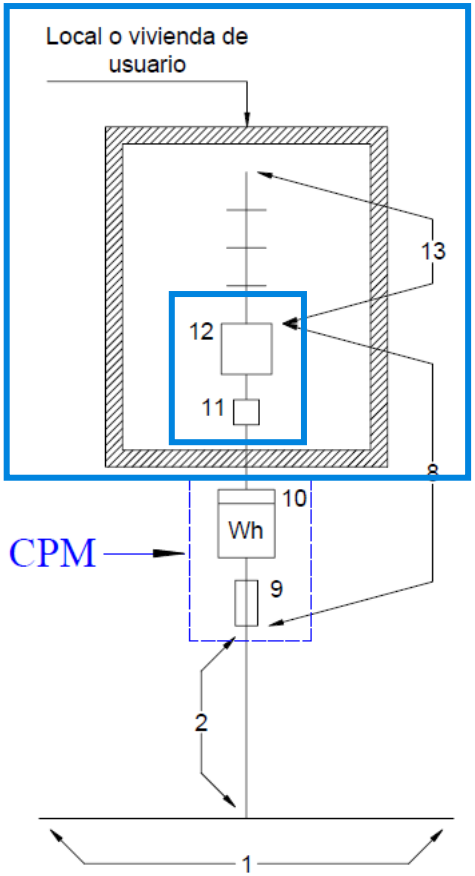
INSTALACIONES DE ENLACE



(6) Caja de derivación para contadores descentralizados
(7) Emplazamiento para los contadores

1	**RED DE DISTRIBUCIÓN**
2	**ACOMETIDA** (Consultar con empresa de servicios) (BT 07-BT 11) **Conductores** Aislamiento ≥ 0,6 / 1 kV Sección mínima ≥6mm^2 (Cu); ≥16mm^2(Al)
3	**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)** (BT 13) **Disposición** Una por cada Línea gral. de Alimentación **Intensidad** La intensidad de los fusibles de la CGP < intensidad máxima admisible de la LGA y > a la intensidad máxima del edificio
4	**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)** (BT 14) **Conductores** Cables unipolares aislados Aislamiento ≥ 0,6 / 1 kV Sección mínima ≥ 10mm^2 (Cu) No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida
5	**INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA (IGM)** (BT 16) **Disposición** Obligatorio para concentraciones >de 2 usuarios **Intensidad** 160 A para previsión de cargas ≤ 90 kW 250 A para previsión de cargas ≤150 kW
8	**DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)** (montante) (BT 15) **Disposición** Una para cada usuario **Conductores** Aislamiento: - Unipolares 450/750 V entubado - Multipolares 0.6/1kV - Tramos enterrados 0.6/1kV entubado Sección mínima: F, N i T ≥ 6mm^2 (Cu) Hilo de mando ≥1,5mm^2 No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida
9	**FUSIBLE DE SEGURIDAD** (BT 16)
10	**CONTADORES** (BT 16)
11	**INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)** (BT 17) **Intensidad** En función del tipo de suministro y tarifa a aplicar, según contratación
12	**DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN** (BT 17) - **Interruptor General Automático** (IGA) Intensidad ≥ 25A Accionamiento manual - **Interruptor Diferencial** (ID) Intensidad diferencial máx. 30mA 1 unidad/ 5 circuitos interiores - **Interruptores omnipolares magneto térmicos** Para cada uno de los circuitos interiores
13	**INSTALACIÓN INTERIOR** (BT 25) **Conductores** Aislamiento 450/750V Sección mínima según circuito (Ver "Instalación interior, esquemas unifilares tipo")
14	**INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA** (BT 18 i BT 26)

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

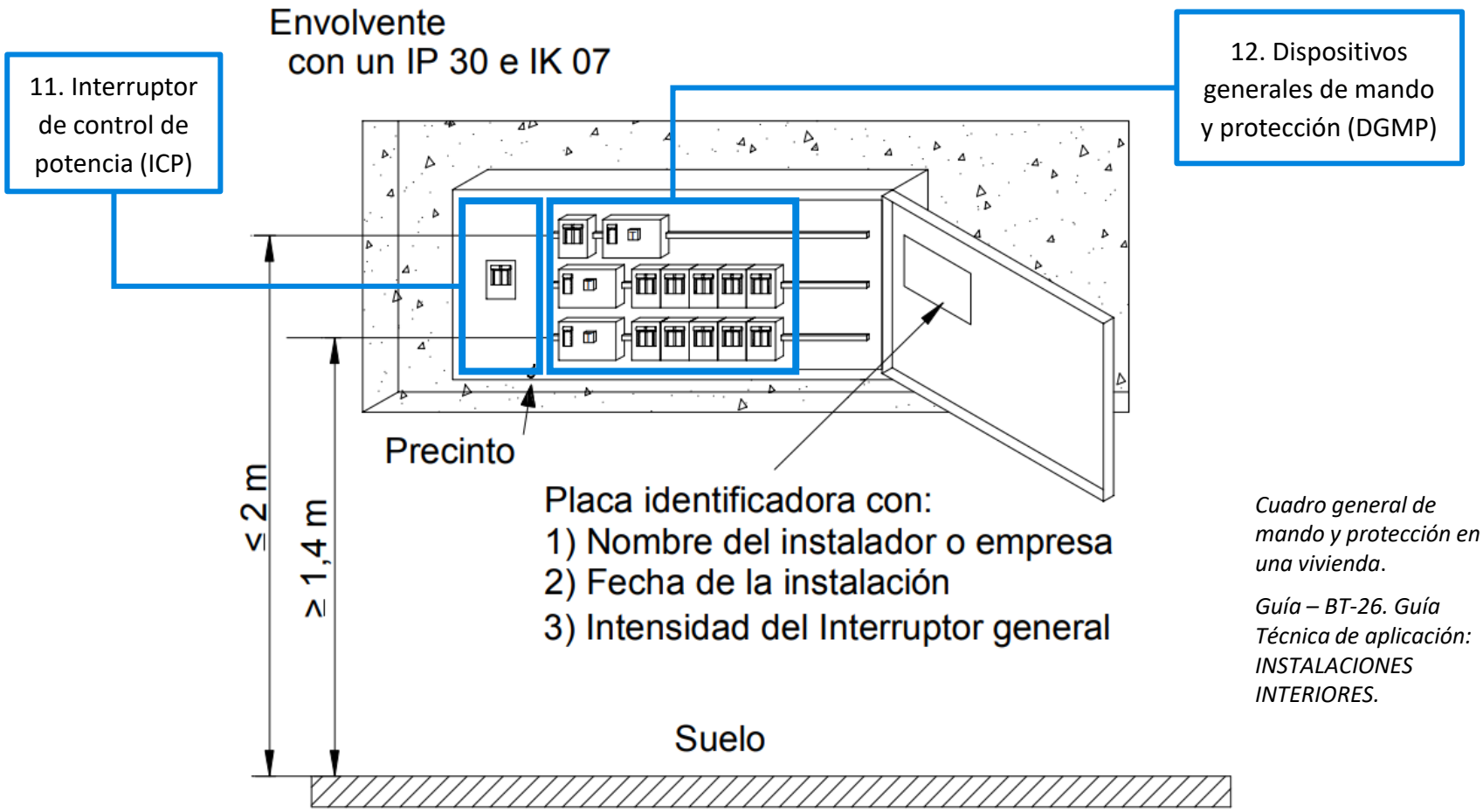


11 Caja para interruptor de control de potencia (ICP)
12 Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)

Instalación de enlace para un solo usuario.

Guía – BT-12. Guía Técnica de aplicación: INSTALACIONES DE ENLACE. ESQUEMAS.

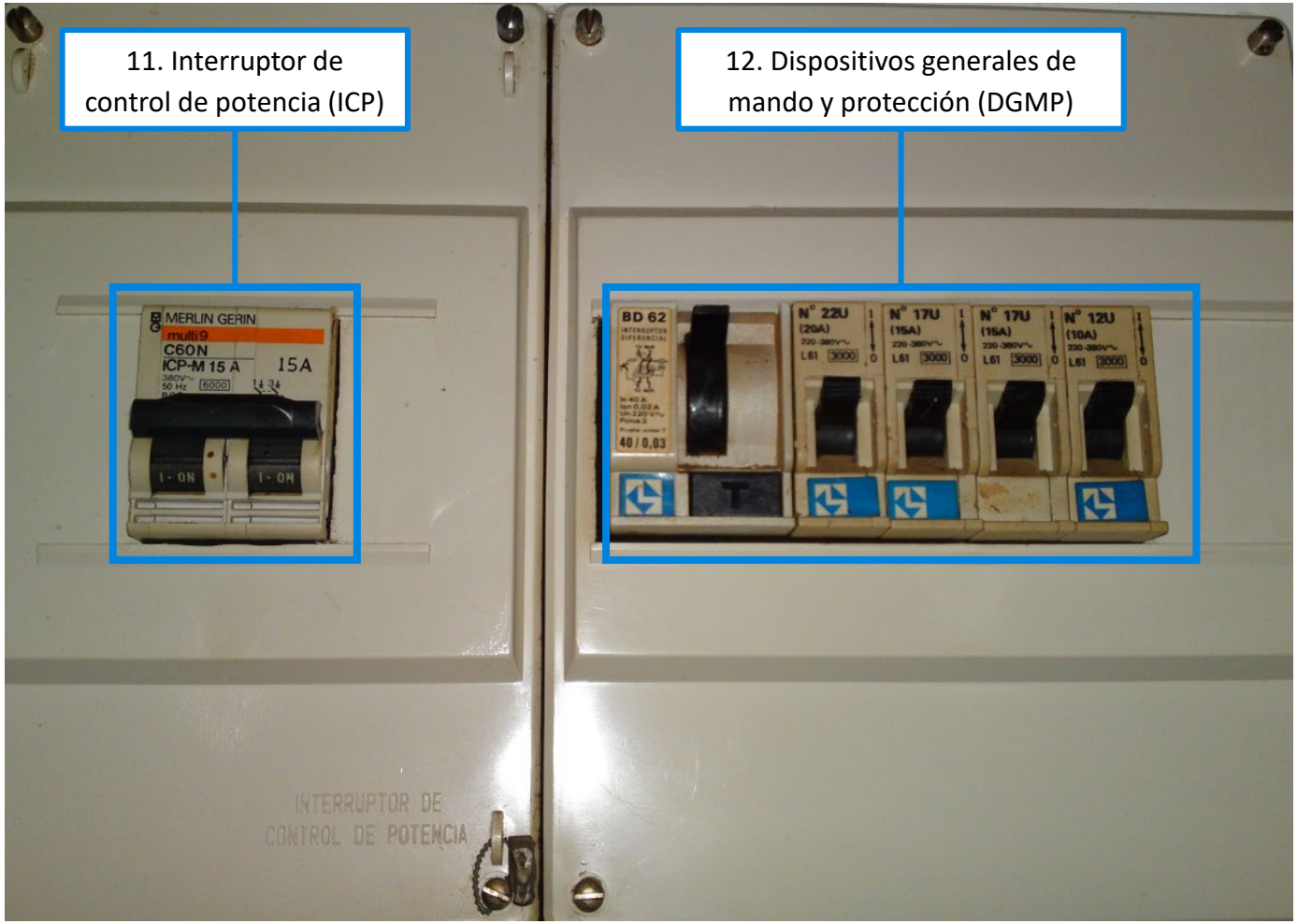
DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN



Cuadro general de mando y protección en una vivienda.

Guía – BT-26. Guía Técnica de aplicación: INSTALACIONES INTERIORES.

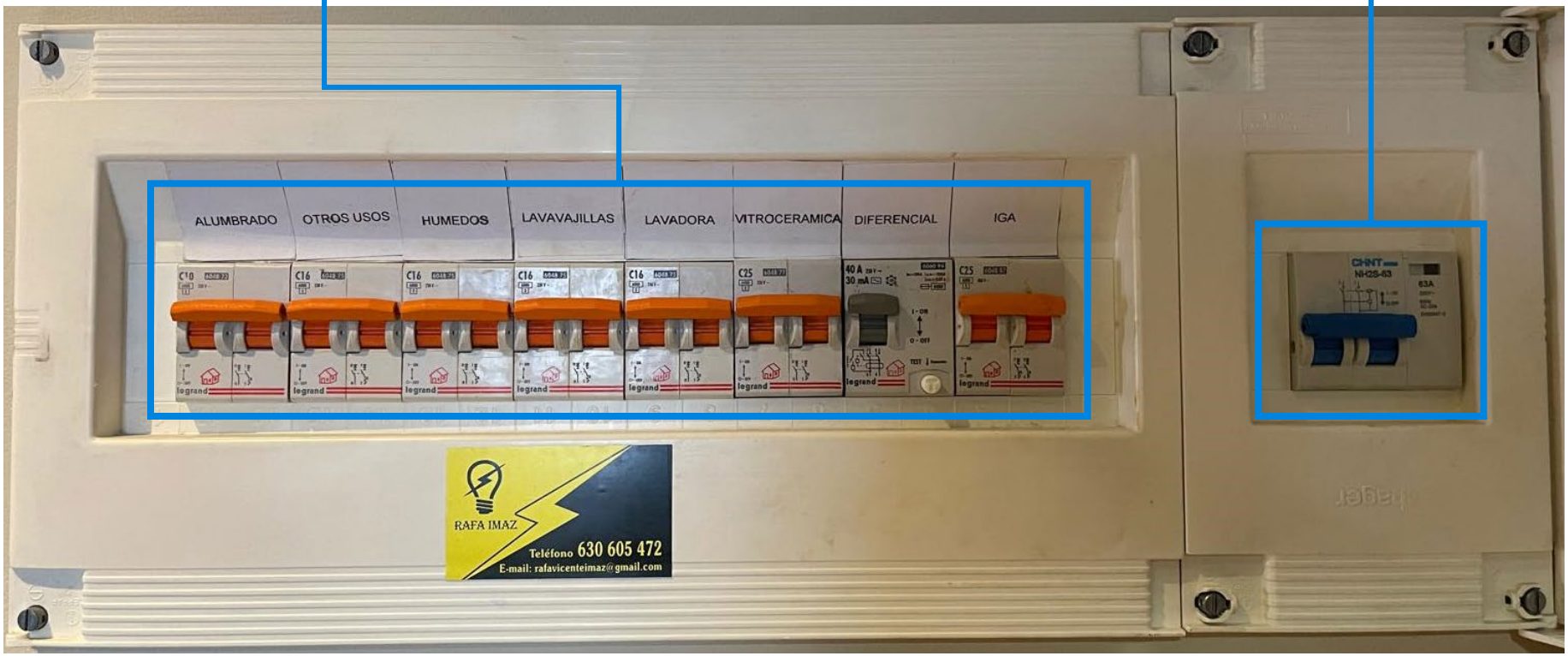
DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN



DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

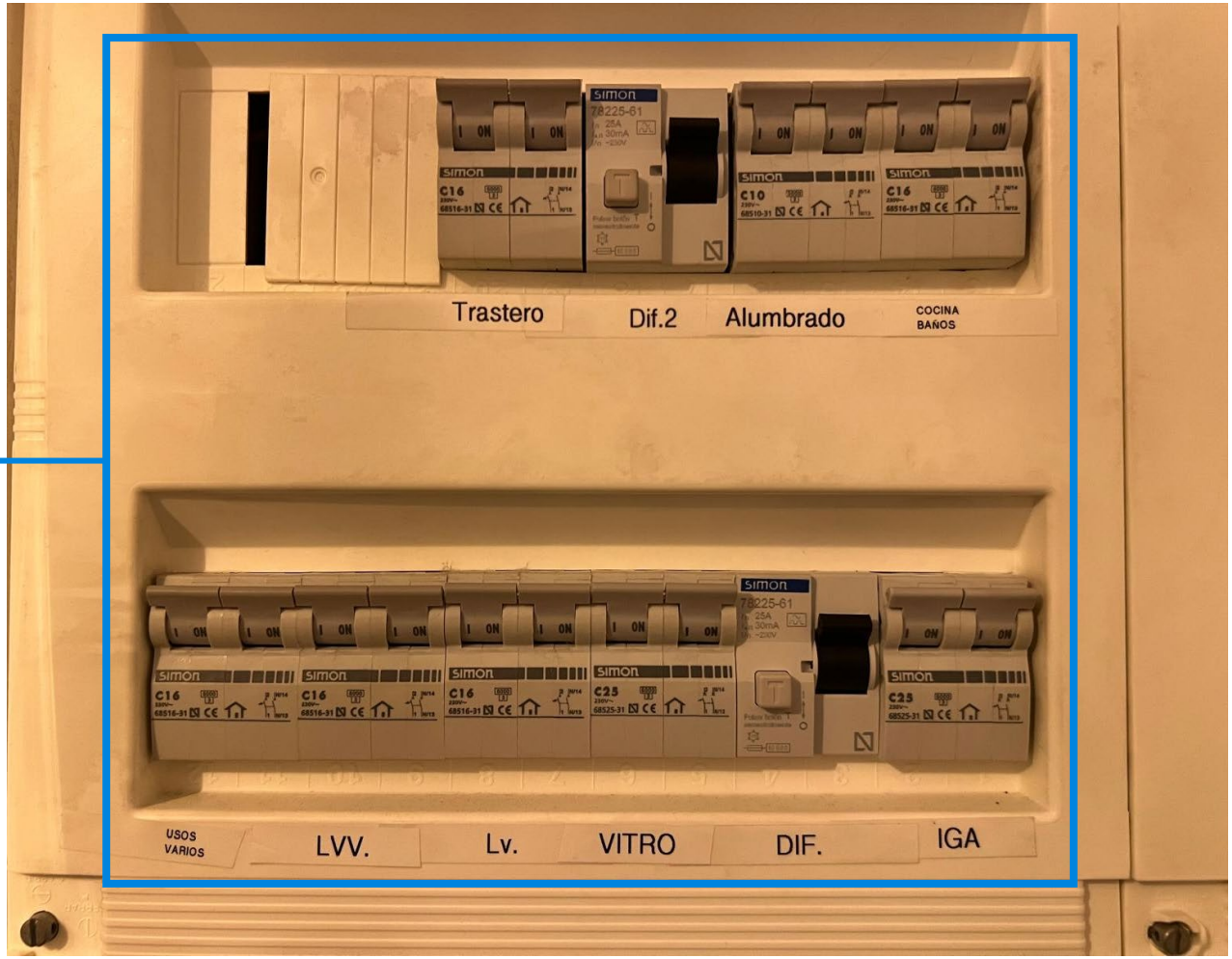
12. Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)

11. Interruptor de control de potencia (ICP)



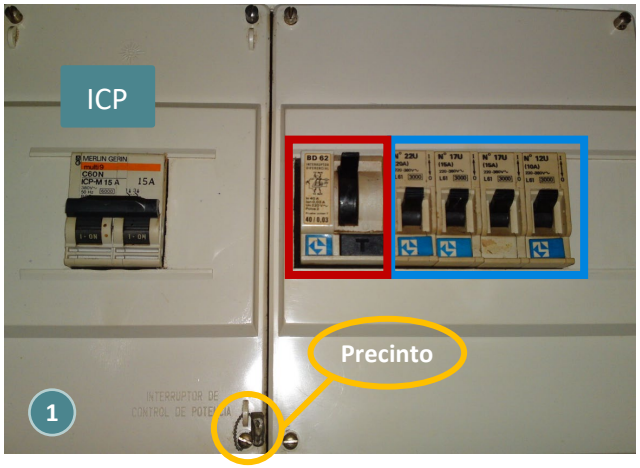
DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

12. Dispositivos generales de mando y protección (DGMP)

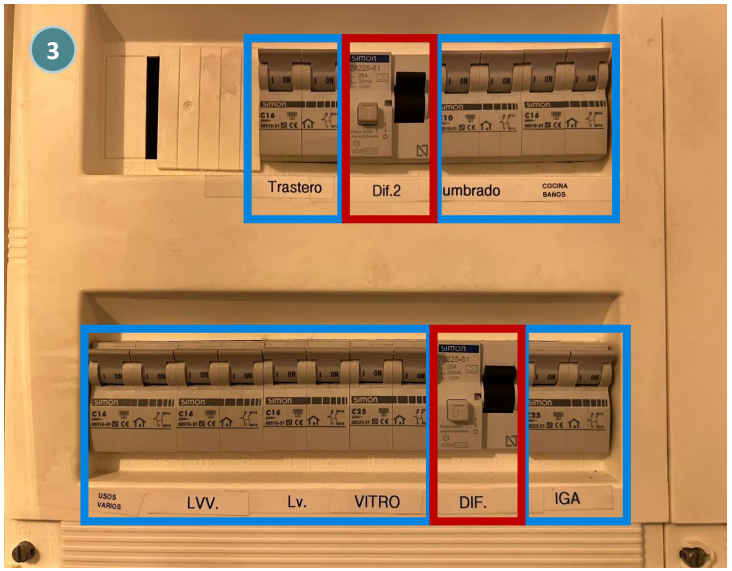


~~11. Interruptor de control de potencia (ICP)~~

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN



Más antiguo → *Más moderno*



Interruptores automáticos magnetotérmicos

Interruptores diferenciales

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP):

- Interruptor automático magnetotérmico de características especiales que controla que la potencia utilizada se ajusta a la contratada.
- No puede considerarse como elemento de protección y de desconexión, por ello, deberá estar acompañado de un interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar.
- **En la actualidad, la función de control de potencia contratada por el cliente es realizada por el contador principal.**

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS:

- Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Hay un interruptor magnetotérmico general (**interruptor general automático – IGA**) a la entrada del cuadro, y uno por cada uno de los circuitos que parten del cuadro (**pequeño interruptor automático – PIA**).

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

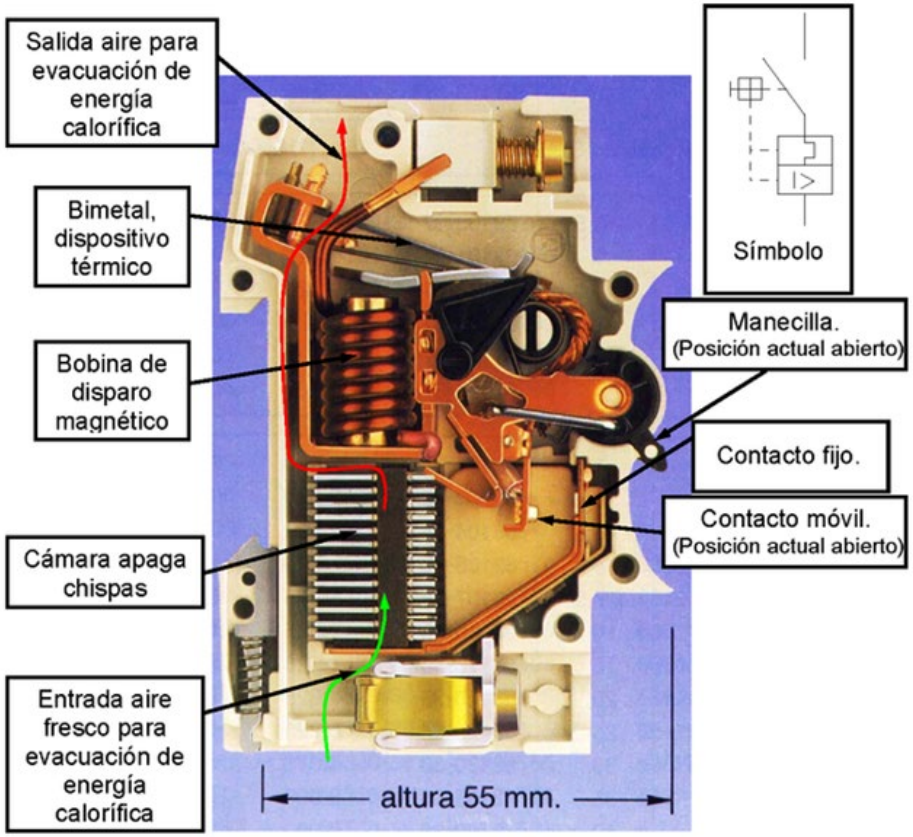
INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS → PARÁMETROS

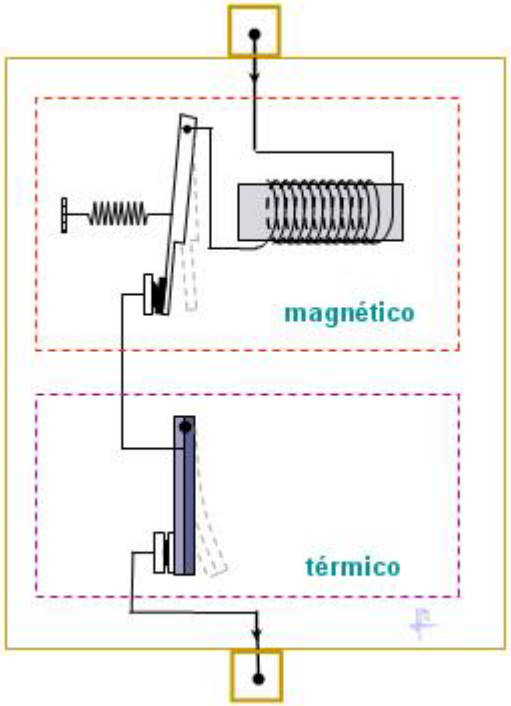
- **Corriente nominal o calibre** (I_N) (**A**): Corriente máxima que circula por el interruptor automático sin producir la apertura del mismo. Los valores más comunes en magnetotérmicos monofásicos son: 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.
- **Poder de corte** (**kA**): Valor máximo de corriente de cortocircuito que puede interrumpir el interruptor automático a una determinada tensión y en unas determinadas condiciones de trabajo.
- Tensión nominal (V)
- **Número de polos** (**1P**, **1P+N**, **2P**, **3P**, **3P+N**, o **4P**)
- **Curva de disparo**

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS → FUNCIONAMIENTO

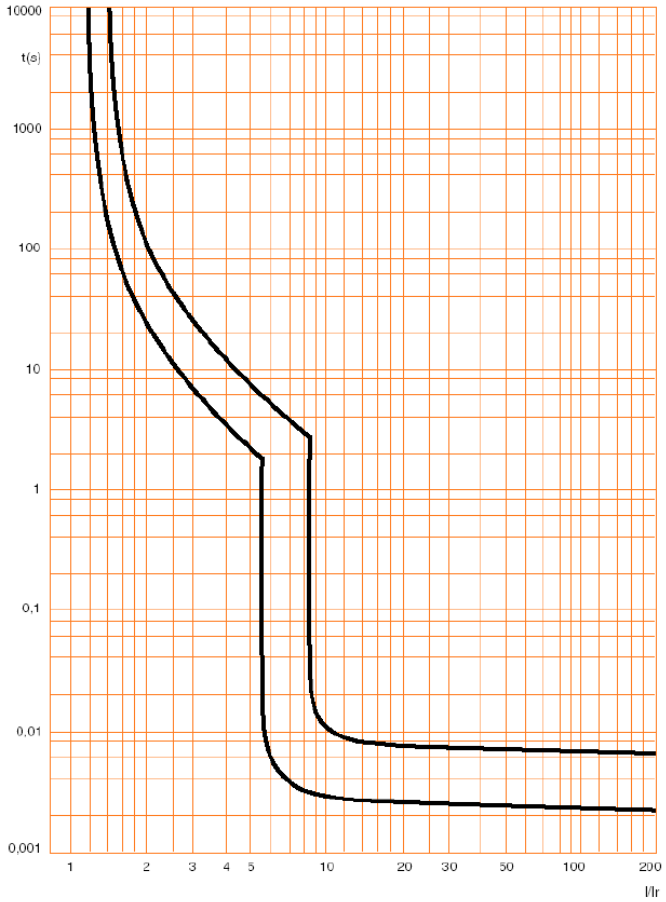
PARTES DE UN MAGNETOTERMICO

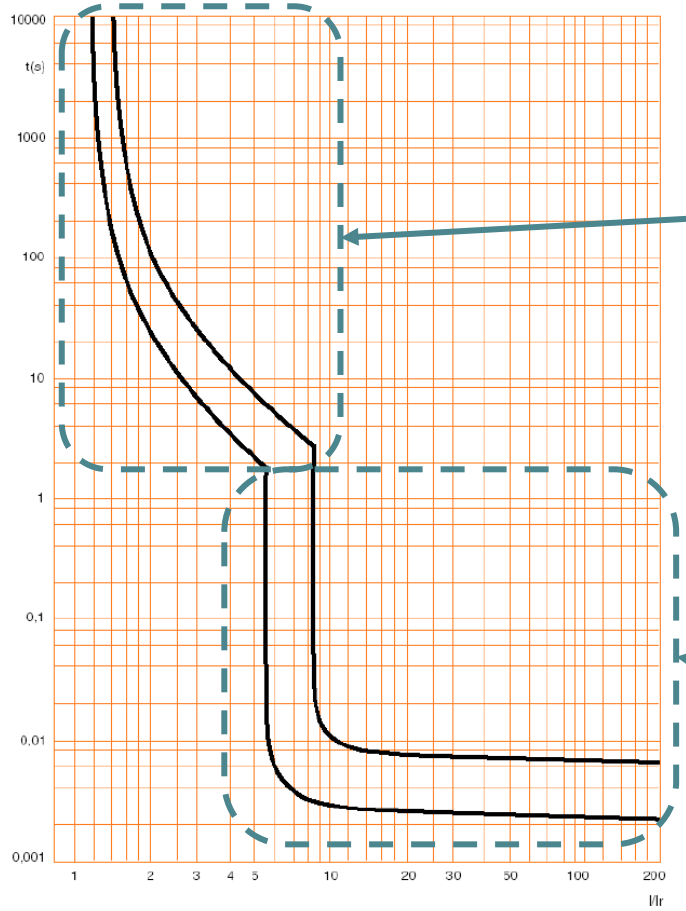




DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS → CURVA DE DISPARO



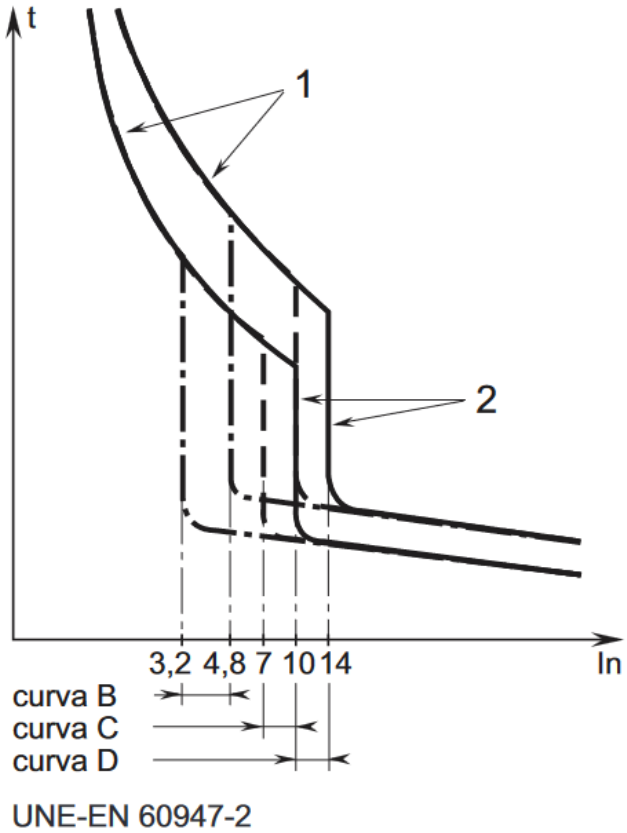


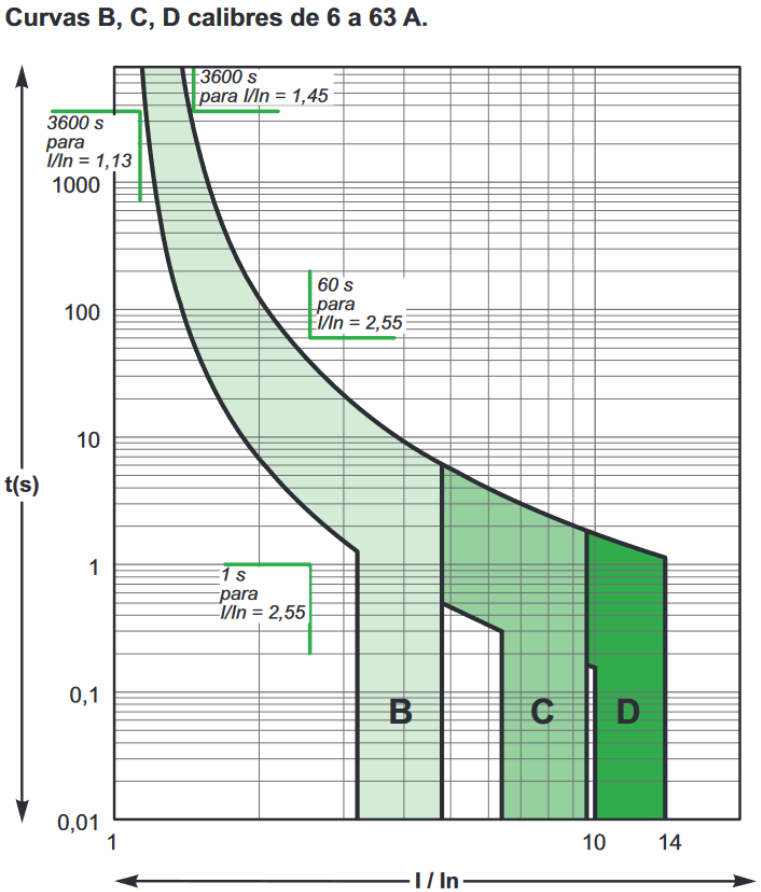
Parte térmica (sobrecarga)

Parte magnética (cortocircuito)

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS → CURVA DE DISPARO

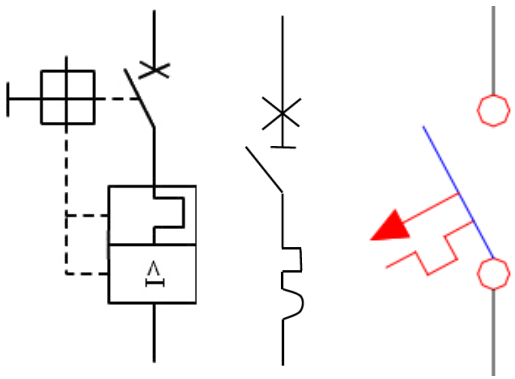




DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

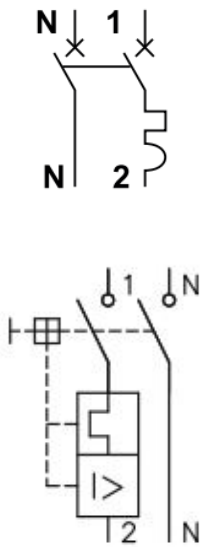
INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS → SÍMBOLOGÍA

Unifilar:

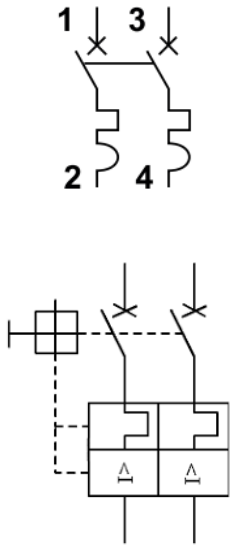


Multifilar:

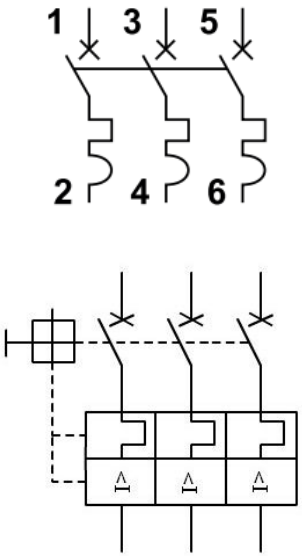
1P+N



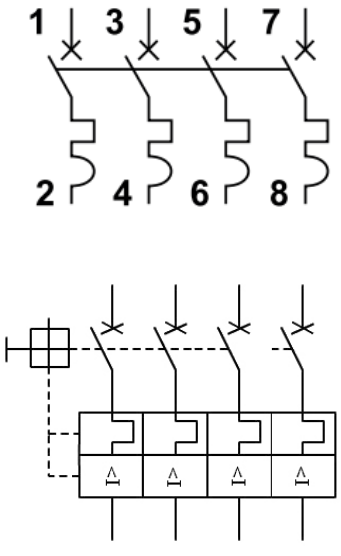
2P



3P



4P



DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

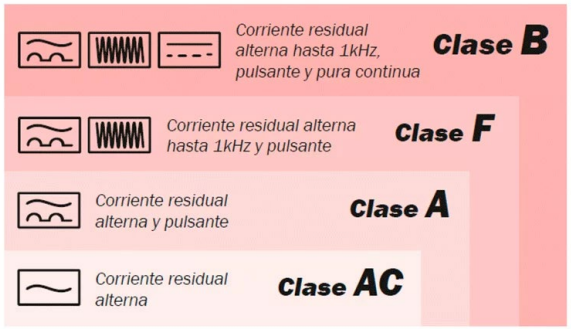
INTERRUPTORES DIFERENCIALES (ID):

- Destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos. Sirve para desconectar la instalación eléctrica de forma rápida cuando hay una fuga a tierra. Así, si alguna persona toca un aparato averiado se desconecta, evitando calambres.
- La instalación deberá tener un interruptor diferencial como mínimo.

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

INTERRUPTORES DIFERENCIALES (ID) → PARÁMETROS

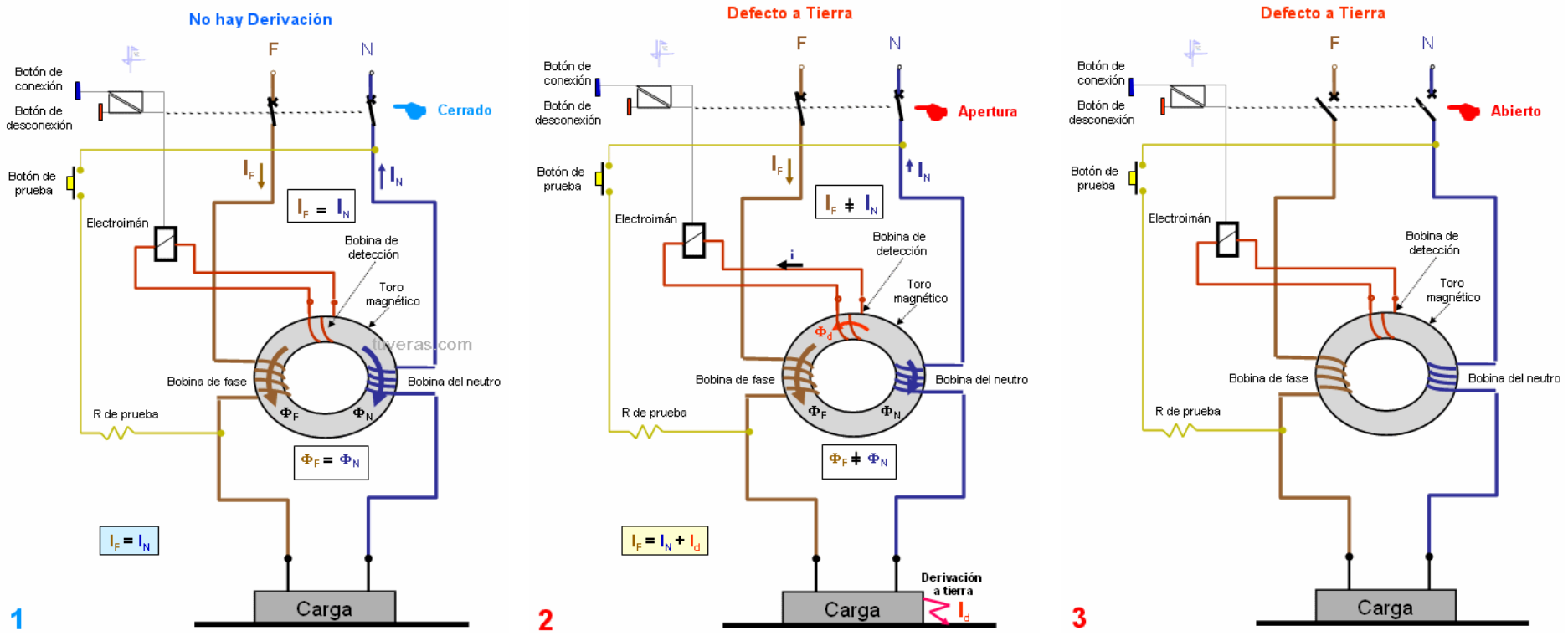
- **Corriente nominal o calibre** (I_N) (**A**): Los valores mas comunes son 16A, 25A, 40A, 63A y 100A.
- Clase (AC, A, F, o B)
- Tensión nominal (V)
- **Número de polos** (**2P** o **4P**)



- **Sensibilidad** (**mA**): Valor de corriente de fuga a partir del cual se debe cortar la corriente en el menor tiempo posible (milisegundos). Valores típicos comerciales: 10, 30, 100, 300, 500, 650, y 1000 mA.
  - **Instalaciones domésticas (viviendas, comercios, etc.): 30 mA (alta sensibilidad).**
  - Instalaciones industriales: 300 mA (sensibilidad media) o de 500 mA (sensibilidad baja), para evitar disparos debido a los transitorios producidos, por ejemplo, en el arranque de motores.

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

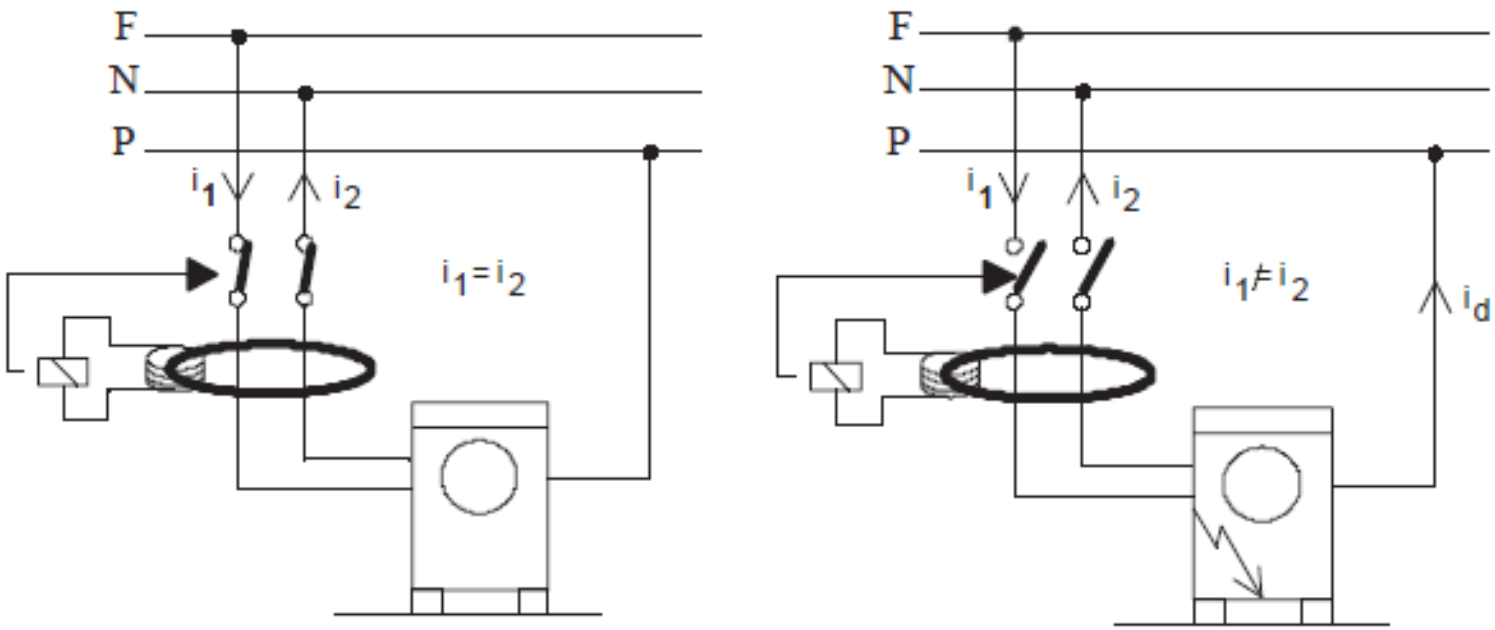
INTERRUPTORES DIFERENCIALES (ID) → FUNCIONAMIENTO



Interruptor Diferencial (web)

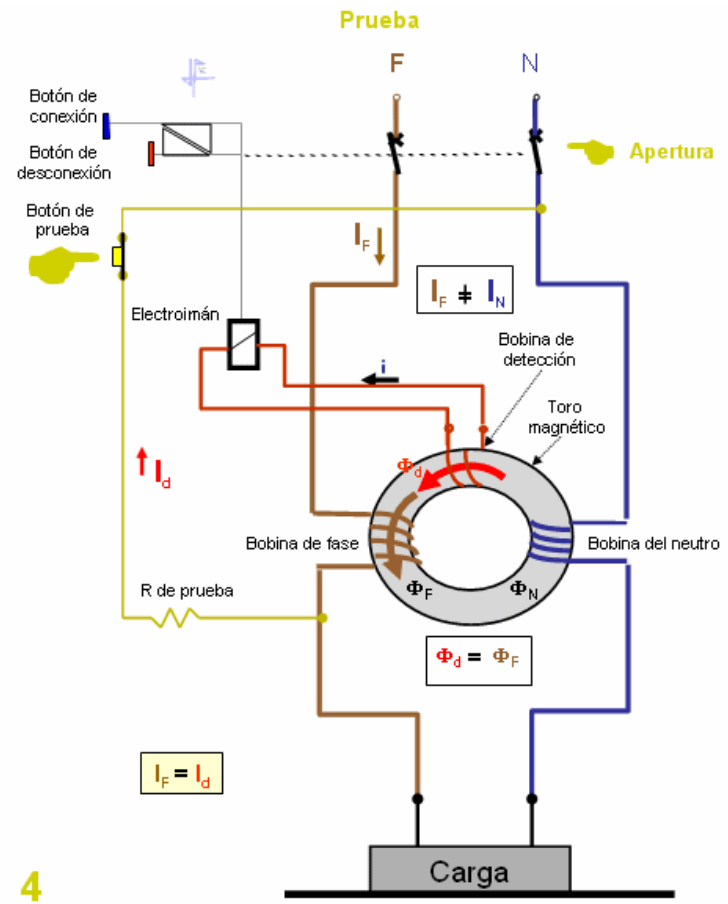
DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

INTERRUPTORES DIFERENCIALES (ID) → FUNCIONAMIENTO



DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

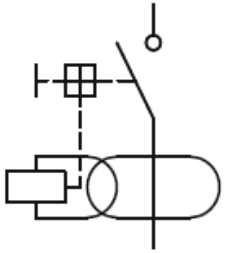
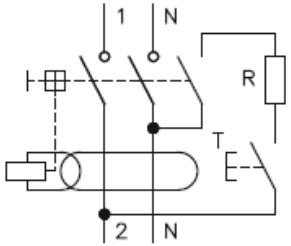
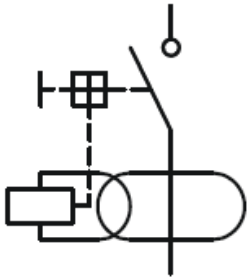
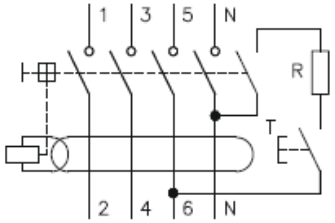
INTERRUPTORES DIFERENCIALES (ID) → PRUEBA DEL BOTÓN DE DISPARO



Interruptor Diferencial (web)

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

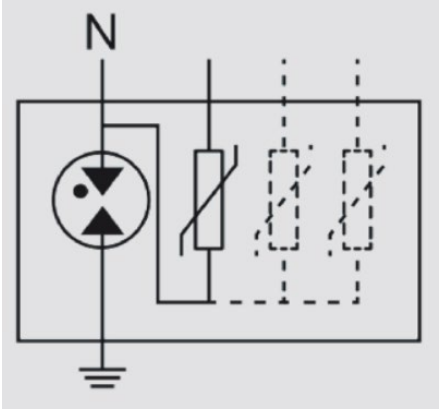
INTERRUPTORES DIFERENCIALES (ID) → SÍMBOLOGÍA

			Interruptor diferencial bipolar
			Interruptor diferencial tetrapolar

DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

<u>LIMITADOR DE SOBRETENSIONES</u>:

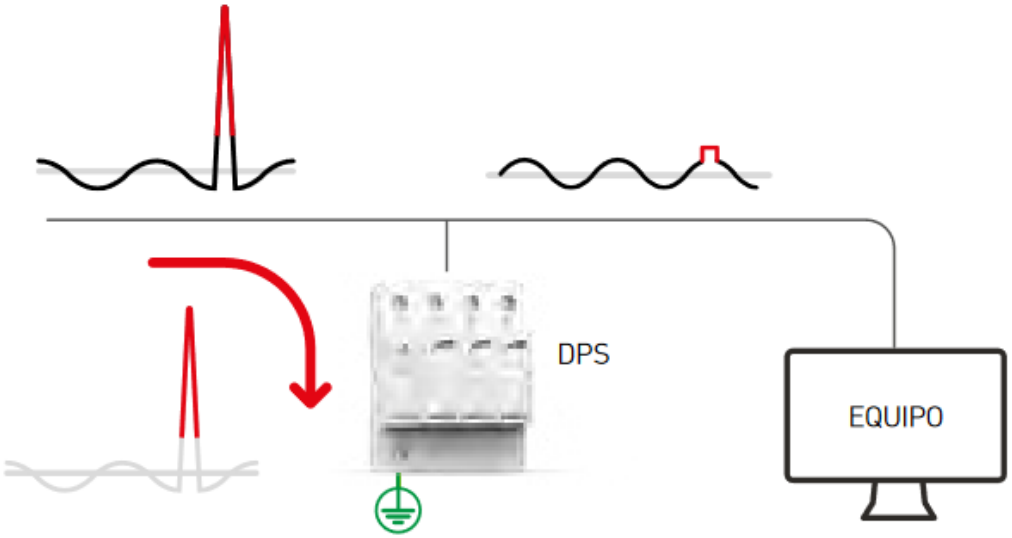
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ***ITC-BT-23***, si fuese necesario.



DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

LIMITADOR DE SOBRETENSIONES → FUNCIONAMIENTO

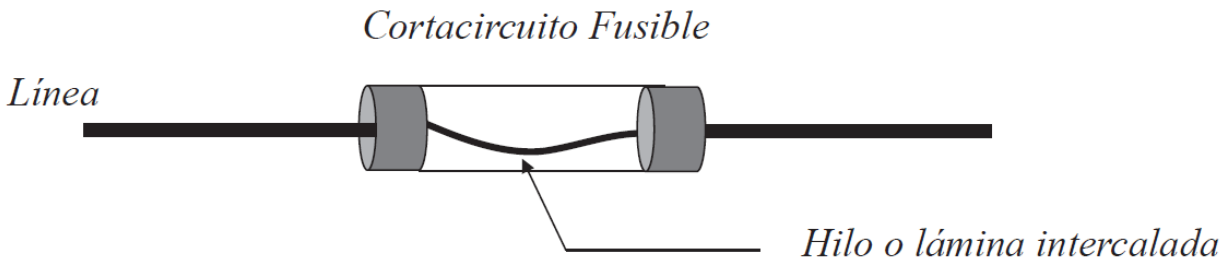
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ***ITC-BT-23***, si fuese necesario.



DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

FUSIBLES:

- Dispositivos que constan de hilos o láminas de cobre o plomo que suelen ir protegidos en cápsulas aislantes de vidrio, plástico o cerámica. Se funden (abriendo el circuito) por efecto de una sobreintensidad no admisible o un cortocircuito.



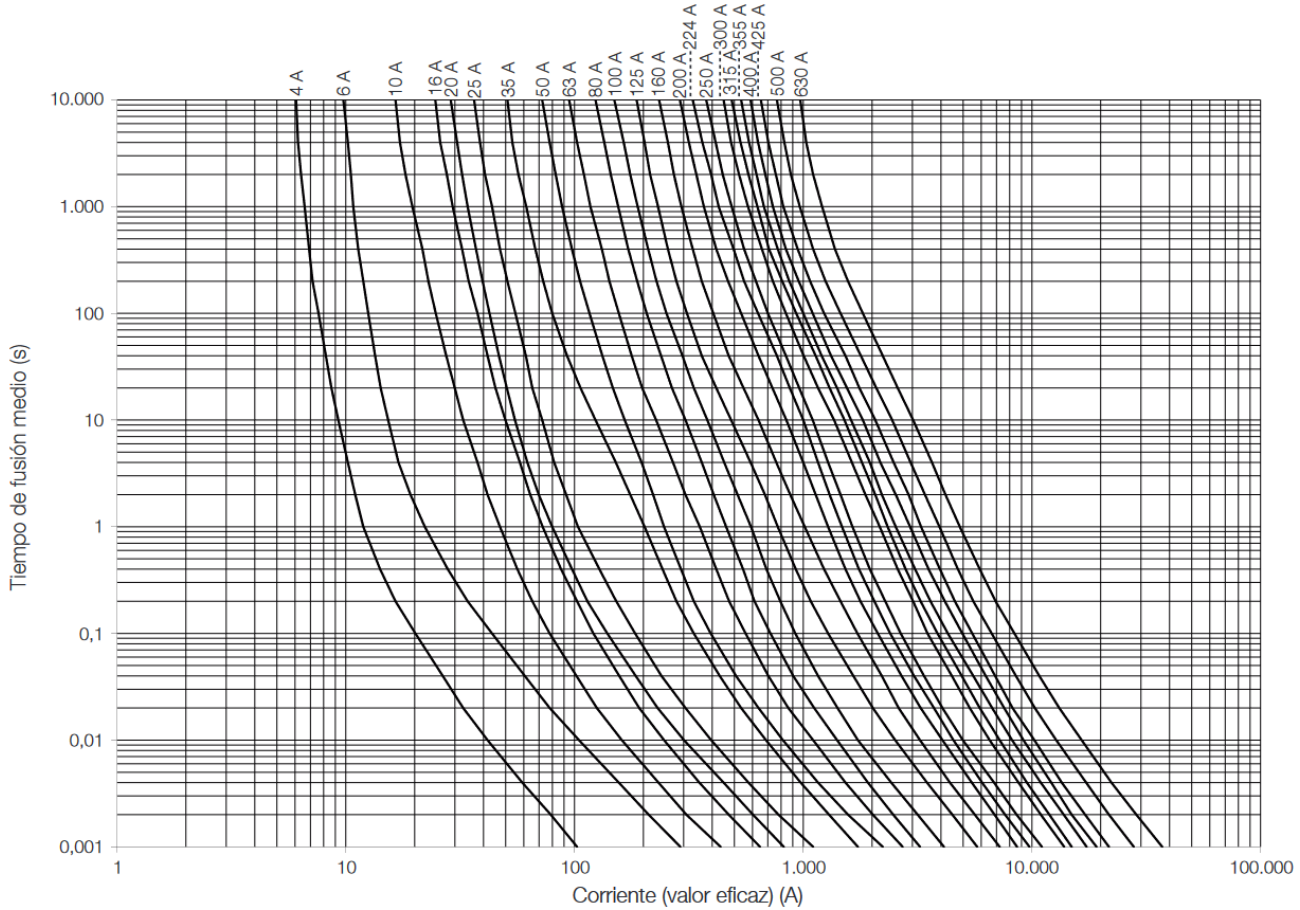
DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

FUSIBLES → PARÁMETROS

- **Corriente nominal o calibre** (I_N) (**A**): Corriente que un fusible debe soportar durante un tiempo indefinido sin fundirse o modificar sus características físicas.
- **Identificación de fusible**: Compuesto por dos letras. Los más utilizados: **gL**, **gG**, **aM**, y **gR**.
  - Categoría: Hace referencia a las características del propio fusible:
    - g: Usos generales
    - a: De acompañamiento
  - Clase de servicio: Determinada en función del receptor que debe proteger:
    - L: Líneas
    - M: Motores
    - G: Uso general

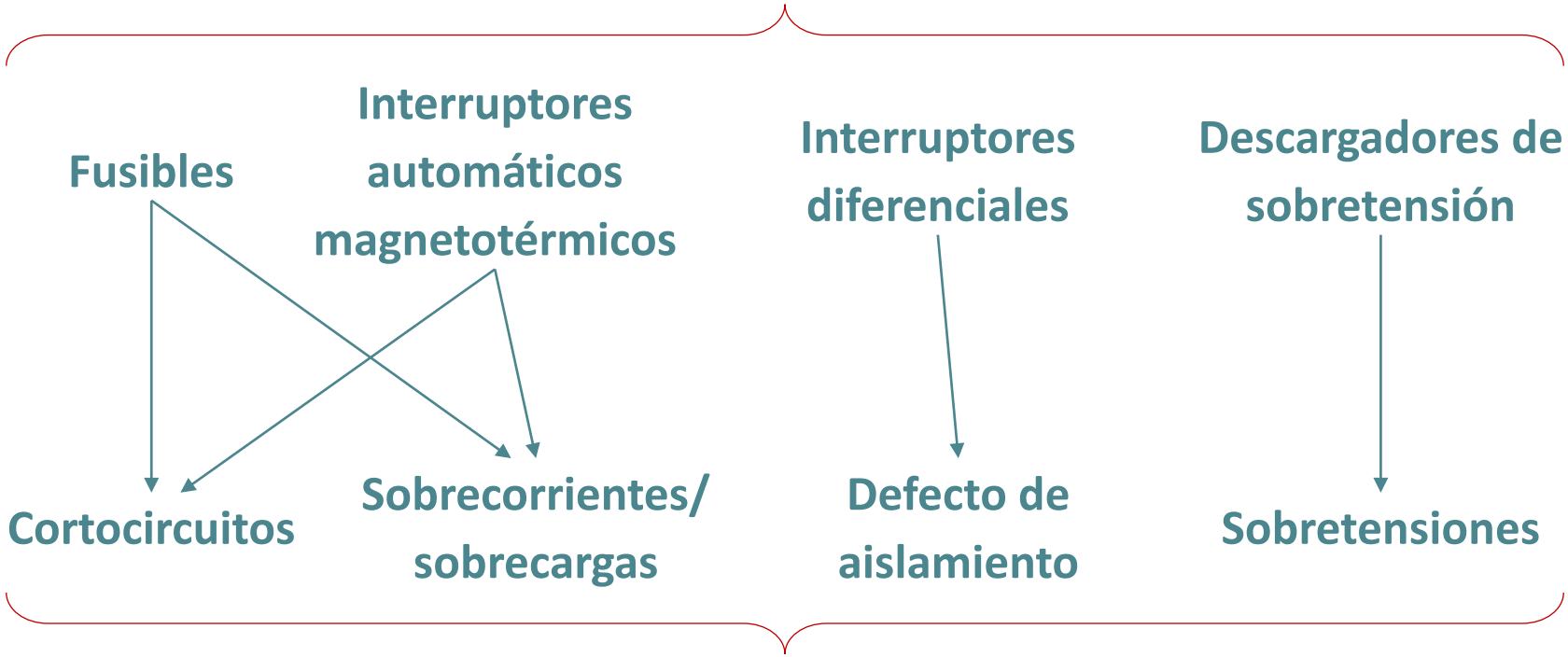
DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

FUSIBLES → CURVA TIEMPO x CORRIENTE



DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

Dispositivos de protección



Averías o incidentes en instalaciones eléctricas

GRADOS DE ELECTRIFICACIÓN *(ITC-BT-25)*

- **Electrificación básica**

Es la necesaria para la cobertura de las posibles necesidades de utilización primarias sin necesidad de obras posteriores de adecuación.

Debe permitir la utilización de los aparatos eléctricos de uso común en una vivienda.

- **Electrificación elevada**

Es la correspondiente a viviendas con una previsión de utilización de aparatos electrodomésticos superior a la electrificación básica o con previsión de utilización de sistemas de calefacción eléctrica o de acondicionamiento de aire o con superficies útiles de la vivienda superiores a 160 m^2, o con una instalación para la recarga del vehículo eléctrico en viviendas unifamiliares, o con cualquier combinación de los casos anteriores.

GRADOS DE ELECTRIFICACIÓN *(ITC-BT-25)*

Electrificación	Potencia (W)	Calibre interruptor general automático (IGA) (A)
Básica	5.750	25
	7.360	32
Elevada	9.200	40
	11.500	50
	14.490	63

Escalones de potencia prevista en suministros monofásicos.

Guía – BT-25. Guía Técnica de aplicación: INSTALACIONES INTERIORES.

GRADOS DE ELECTRIFICACIÓN *(ITC-BT-25)*

❑ Electrificación básica

Circuitos independientes:

- C_1 circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.
- C_2 circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.
- C_3 circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno.
- C_4 circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.
- C_5 circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.

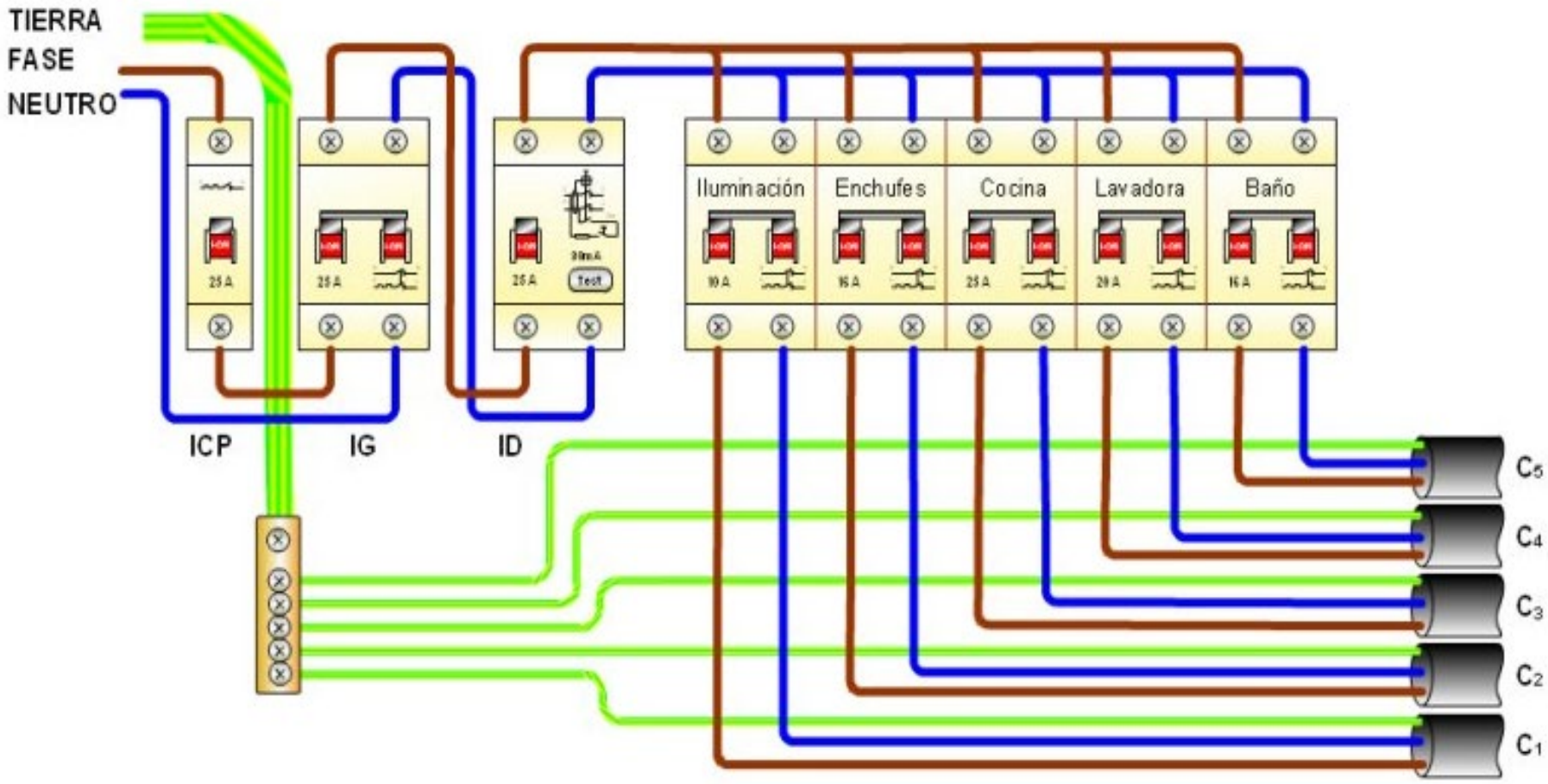
❑ Electrificación elevada

Circuitos correspondientes a la electrificación básica, y además:

- C_6 Circuito adicional del tipo C_1, por cada 30 puntos de luz.
- C_7 Circuito adicional del tipo C_2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m^2.
- C_8 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta.
- C_9 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación aire acondicionado, cuando existe previsión de éste.
- C_{10} Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente.
- C_{11} Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista previsión de éste.
- C_{12} Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C_3 o C_4, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C_5, cuando su número de tomas de corriente exceda de 6.
- C_{13} Circuito adicional para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, cuando esté prevista una o más plazas o espacios para el estacionamiento de vehículos eléctricos.

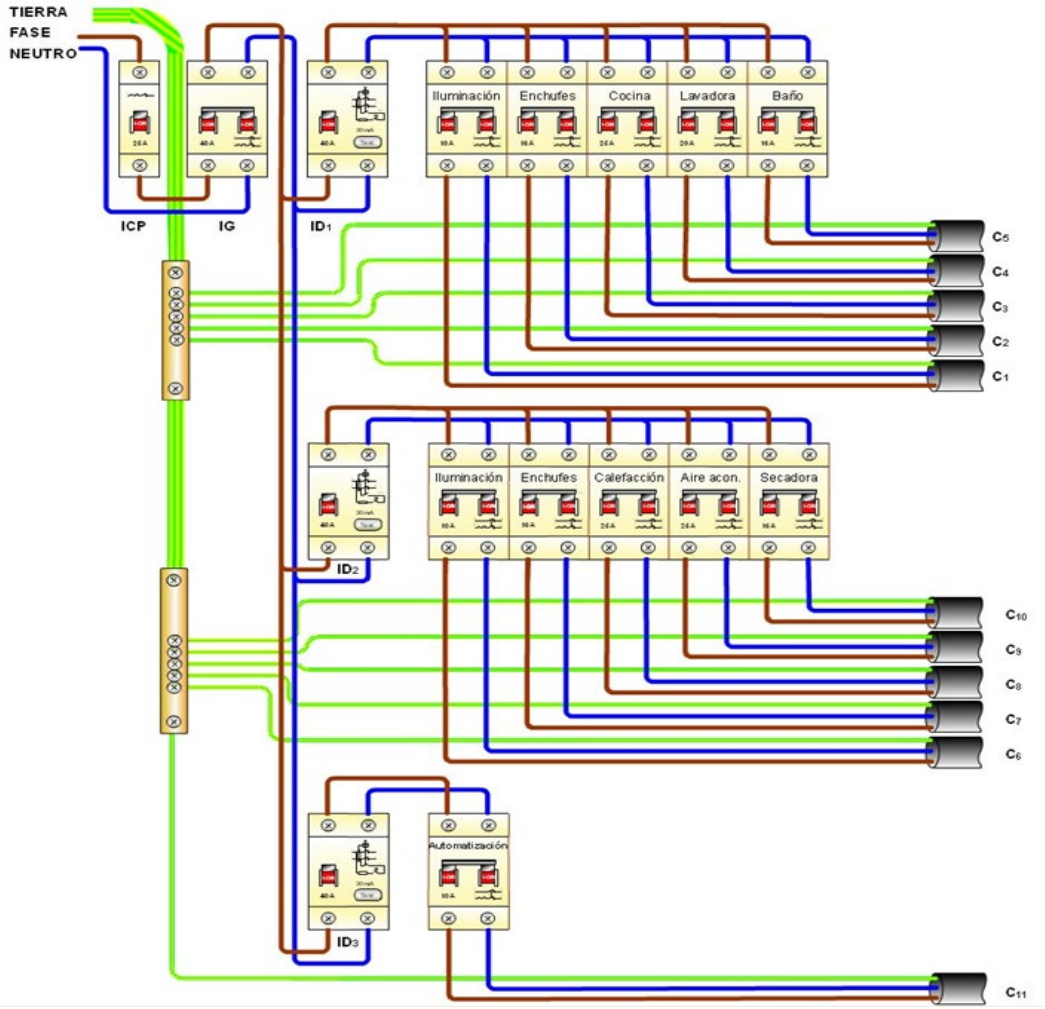
GRADOS DE ELECTRIFICACIÓN *(ITC-BT-25)*

- **Electrificación básica**



GRADOS DE ELECTRIFICACIÓN *(ITC-BT-25)*

- **Electrificación elevada**



IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES *(ITC-BT-19)*

Conductor	Color		
Neutro		Azul	
Protección		Verde-amarillo	
Fase	Marrón	Negro	Gris

Teoría de Circuitos I

Tema 6: Introducción al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e ITCs y Esquemas Unifilares

3. Esquemas unifilares

3. Esquemas unifilares

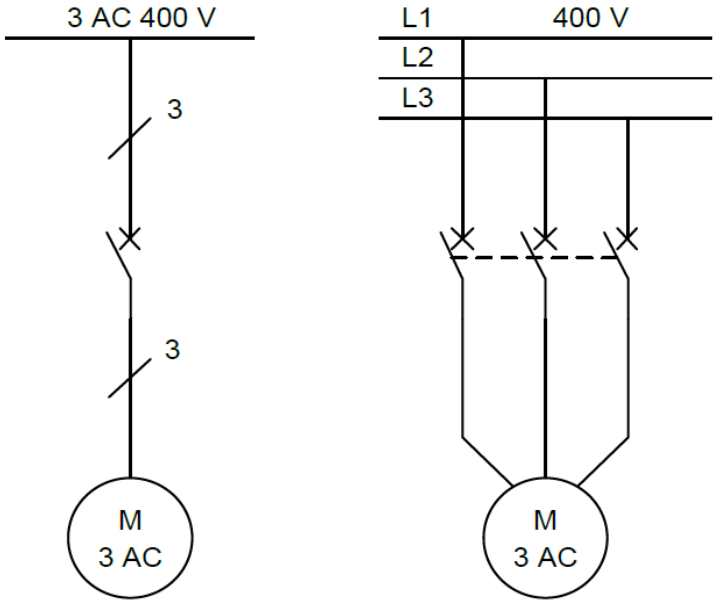
¿Qué es un esquema unifilar?

ESQUEMA UNIFILAR (*Single-Line Diagram*): *Esquema de una instalación eléctrica que representa por una sola línea conjuntos de hilos o cables que interconectan los mismos dispositivos.*

Por ejemplo, la instalación eléctrica de las viviendas consiste principalmente en tres cables o hilos (hilo activo, hilo neutro e hilo de tierra). Su esquema puede consistir en indicar en el plano por medio de solo una línea el camino común de los tres cables. Si alguna parte de la instalación requiere información más detallada, se acompaña por un esquema con indicaciones más precisas.

F. R. Quintela y R. C. Redondo Melchor. Diccionario de Ingeniería Eléctrica. Universidad de Salamanca. https://electricidad.usal.es/Diccionario (visto el 23/09/2024)

ESQUEMA DESARROLLADO/MULTIFILAR (*Multi-Line Diagram*): Esquema de una instalación eléctrica más detallada, puesto que utiliza múltiples líneas para mostrar las conexiones específicas entre los diferentes componentes. A diferencia del esquema unifilar, proporciona más detalles sobre la disposición física y las conexiones en un circuito. Este tipo de esquemas es explicativo y permite comprender el funcionamiento detallado del equipo, ejecutar el cableado, y facilitar su reparación.



UNE-EN 61082-1:2015 Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Reglas.

3. Esquemas unifilares

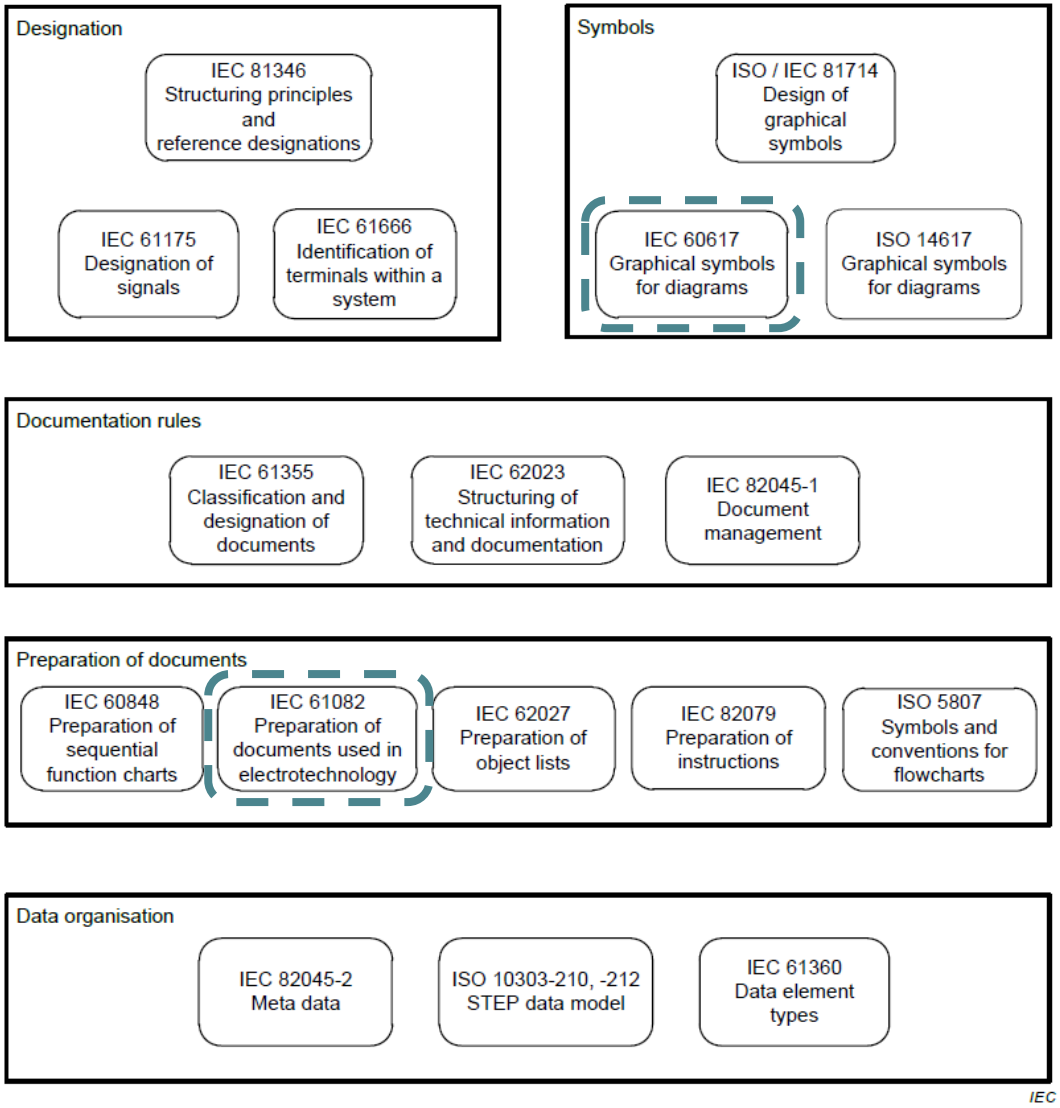
NORMATIVA

Existen diferentes normas que especifican la forma de preparar la documentación electrotécnica. Estas normas recogen los símbolos gráficos y las reglas numéricas o alfanuméricas que deben utilizarse para identificar los aparatos, diseñar los esquemas, y montar los cuadros o equipos eléctricos.

- **UNE-EN 61082-1:2015**
  Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Reglas
- **Norma UNE-EN 60617**
  Símbolos gráficos para esquemas (consta de 13 partes):
  - **Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general**
  - **Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión**
  - Parte 4: Componentes pasivos básicos
  - Parte 5: Semiconductores y tubos electrónicos
  - **Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica**
  - **Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección**
  - **Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización**
  - Parte 9: Telecomunicaciones: Equipos de conmutación y periféricos.
  - Parte 10: Telecomunicaciones: Transmisión.
  - Parte 11: Esquemas y planos de instalaciones arquitectónicas y topográficas.
  - Parte 12: Elementos lógicos binarios.
  - Parte 13: Operadores analógicos.
- **IEEE Std 315-1975** (Reaffirmed 1993)
  Graphic Symbols for Electrical and Electronics Diagrams (Including Reference Designation Letters)
- **ANSI/IEEE Std 315A-1986**
  Supplement to Graphic Symbols for Electrical and Electronics Diagrams
- **IEEE Std C37.2-2022** (Revision of IEEE Std C37.2-2008)
  IEEE Standard for Electrical Power System Device Function Numbers, Acronyms, and Contact Designations

3. Esquemas unifilares

NORMATIVA



Esta parte de la norma IEC 61082 establece normas y directrices generales para la presentación de información en documentos, y normas específicas para diagramas, dibujos y tablas utilizados en electrotecnia.

UNE-EN 61082-1:2015 *Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Reglas.*
IEC 61082-1:2014 *Preparation of documents used in electrotechnology - Part 1: Rules.*

5.2 Text orientation

A text within a document shall be oriented horizontally or vertically and intended to be read from the bottom edge or from the right-hand edge, see Figure 4.

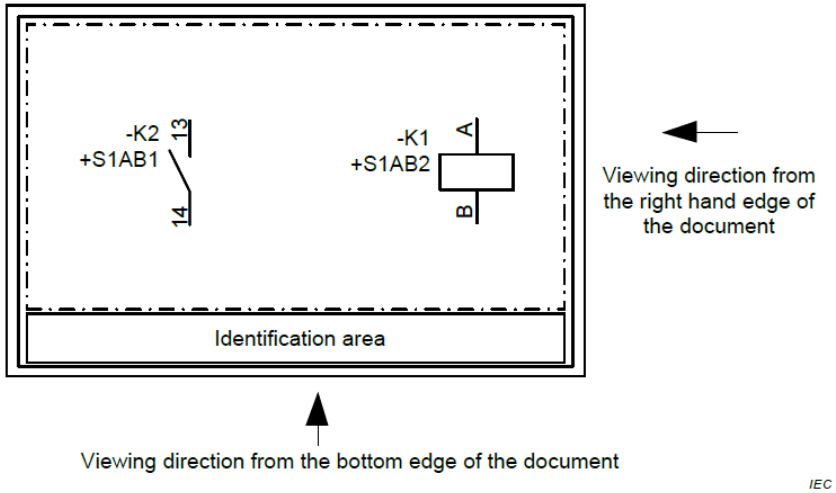


Figure 4 – Viewing directions of a document

5.8 Cross-references

A cross-reference may refer to a document, to a page of a document or to a zone on a page. It shall be presented in the following sequence:

- *Document*
- *Page*
- *Column, row or zone.*

Figure 9 shows examples of the application of cross-references.

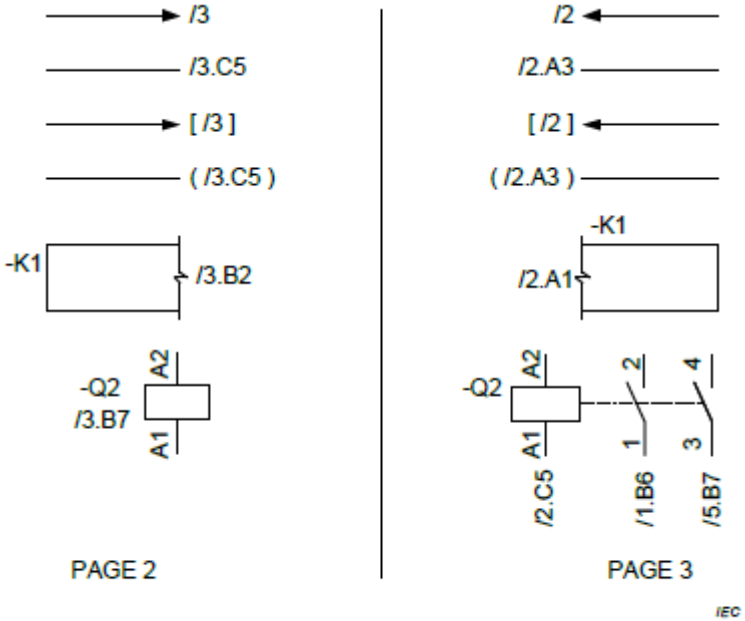


Figure 9 – Examples of the application of cross-references

UNE-EN 61082-1:2015 Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Reglas.
IEC 61082-1:2014 Preparation of documents used in electrotechnology - Part 1: Rules.

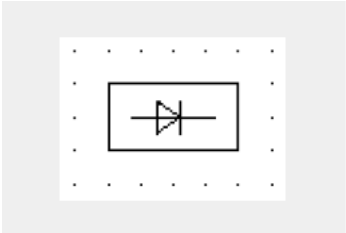
3. Esquemas unifilares

NORMATIVA

- **Norma UNE-EN 60617** (**Anulada**)

  Símbolos gráficos para esquemas (consta de 13 partes):

  Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general
  Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión
  Parte 4: Componentes pasivos básicos
  Parte 5: Semiconductores y tubos electrónicos
  Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica
  Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección
  Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización
  Parte 9: Telecomunicaciones: Equipos de conmutación y periféricos.
  Parte 10: Telecomunicaciones: Transmisión.
  Parte 11: Esquemas y planos de instalaciones arquitectónicas y topográficas.
  Parte 12: Elementos lógicos binarios.
  Parte 13: Operadores analógicos.



Welcome to the IEC 60617 database

IEC 60617 contains graphical symbols for use in electrotechnical diagrams. All the parts (Ed. 2 or 3) of the previously published IEC 60617 have been incorporated into this database that currently includes some 1900 symbols. The database is the official source of IEC 60617.

3. Esquemas unifilares

NORMATIVA

UC Biblioteca Universitaria

Buscar...

Seleccionar idioma

Conócenos | Servicios | Recursos de Información | Aprendizaje | Investigación | Ayuda

Licencia AENORmás

Biblioteca de la Universidad de Cantabria

https://web.unican.es/buc/Paginas/Licencia-AENORmas.aspx

AENOR

Por favor lea esta licencia antes de su uso y cada vez que utilice y grabe cualquiera de los Documentos Normativos suministrados en la web de AENOR.

El acceso, exportación y descarga de dichos Documentos Normativos implica la aceptación de las condiciones recogidas en esta licencia.

1. El cliente (beneficiario) declara estar de acuerdo con todos los términos y condiciones recogidos en la presente Licencia de uso de los *DOCUMENTOS NORMATIVOS UNE* suministrados por AENOR (en adelante los DOCUMENTOS NORMATIVOS). Estos términos y condiciones pueden estar sujetos a cambios sin notificación previa en el momento que AENOR estime conveniente. Cualquier modificación de los términos de esta licencia será puesta en conocimiento del beneficiario.

2. Los derechos de explotación de los *DOCUMENTOS NORMATIVOS* pertenecen en exclusiva a AENOR quien, por el presente contrato, otorga licencia de uso al beneficiario de acuerdo con las siguientes estipulaciones.

3. AENOR ostenta y ostentará en todo momento sus plenos derechos de titularidad y propiedad sobre los *DOCUMENTOS NORMATIVOS* y garantiza que le asiste el derecho de otorgar o revocar la licencia de uso que se concede por el presente contrato.

...

USTED RECONOCE QUE HA LEÍDO LOS TÉRMINOS DE ESTA LICENCIA DE USO Y ACUERDA QUEDAR VINCULADO A SUS TÉRMINOS

ACCEDER A AENORmás

3. Esquemas unifilares

NORMATIVA

AENORmás
NORMAS AL DÍA

? UNIVERSIDAD DE CANTABRIA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

61082

Buscar en: Todo el contenido Mi suscripción

Mis colecciones

Organismo

UNE EN
ISO IEC

Equivalencia

CTN (Sólo para UNE)

ICS

Idiomas

Sólo novedades

Estado: Vigente Anulada Todas

Fecha (Desde / Hasta):

Desde Hasta

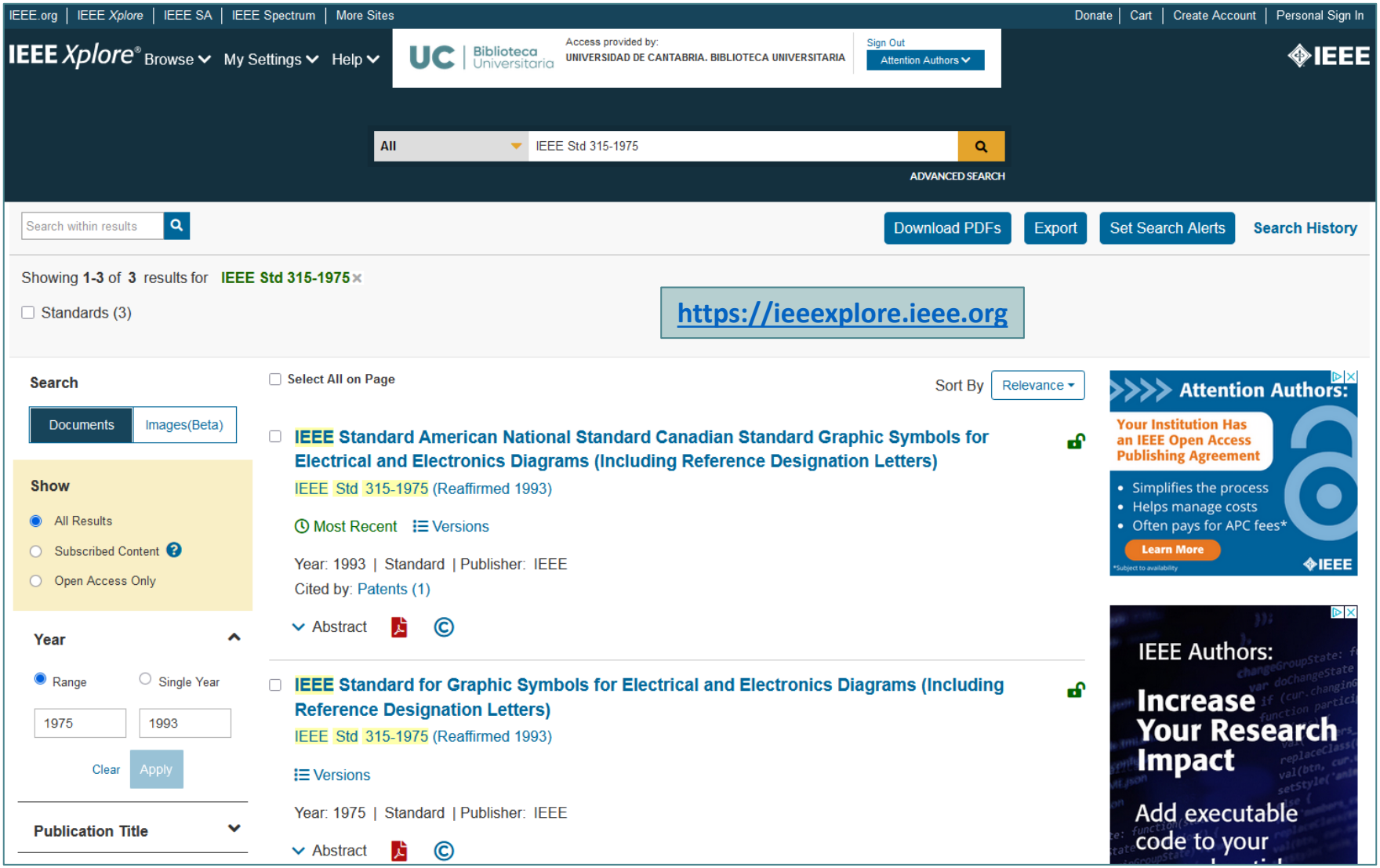
LIMPIAR APLICAR

8 resultados 1 25 / Página

REFERENCIA		TÍTULO	FECHA DE ESTADO	ESTADO	
UNE-EN 61082-1/ A2:2002	UNE	Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Requisitos generales.	01 / 06 / 2009	Anulada	Descargar Leer
UNE-EN 61082-1/ A1:2002	UNE	Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Requisitos generales.	01 / 06 / 2009	Anulada	Descargar Leer
UNE-EN 61082-1:2015	UNE	Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Reglas. (Ratificada por AENOR en marzo de...	01 / 03 / 2015	Vigente	Descargar Leer
UNE-EN 61082-2:2002	UNE	Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 2: Esquemas adaptados a la función.	01 / 06 / 2009	Anulada	Descargar Leer
UNE-EN 61082-1:2007	UNE	Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Reglas. (IEC 61082-1:2006).	03 / 12 / 2017	Anulada	Descargar Leer
UNE-EN 61082-1:2002	UNE	Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Requisitos generales.	01 / 06 / 2009	Anulada	Descargar Leer
UNE-EN 61082-4:1999	UNE	Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 4: Documentos de implantación e instalación.	01 / 06 / 2009	Anulada	Descargar Leer
UNE-EN 61082-3:1999	UNE	Preparación de documentos utilizados en electrotécnia. Parte 3: Esquemas, tablas y listas de conexiones.	01 / 06 / 2009	Anulada	Descargar Leer

3. Esquemas unifilares

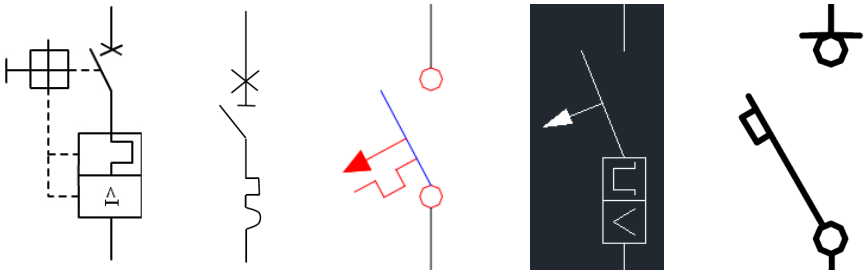
NORMATIVA



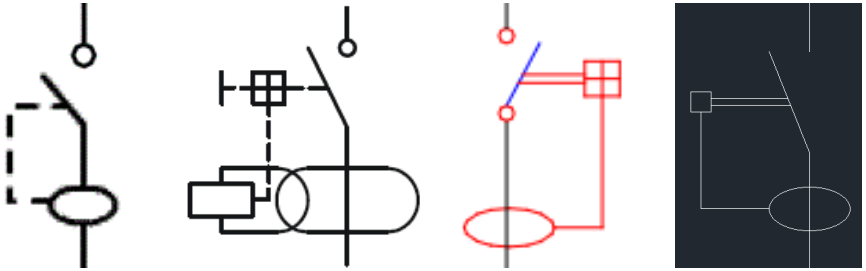
3. Esquemas unifilares

Simbología común de una instalación en B.T.

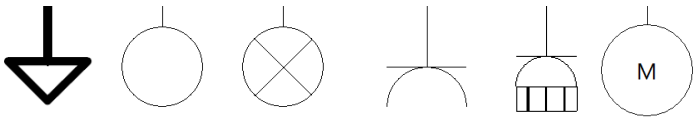
- **Interruptor magnetotérmico**



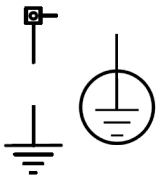
- **Interruptor diferencial**



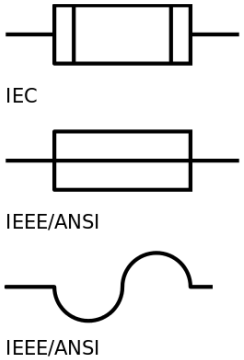
- **Cargas**



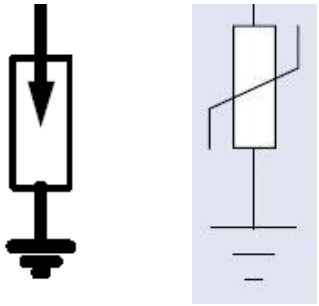
- **Tierra**



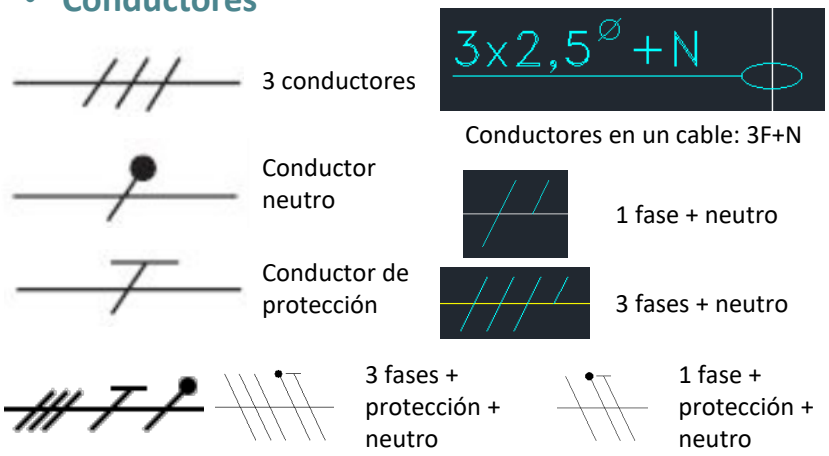
- **Fusible**



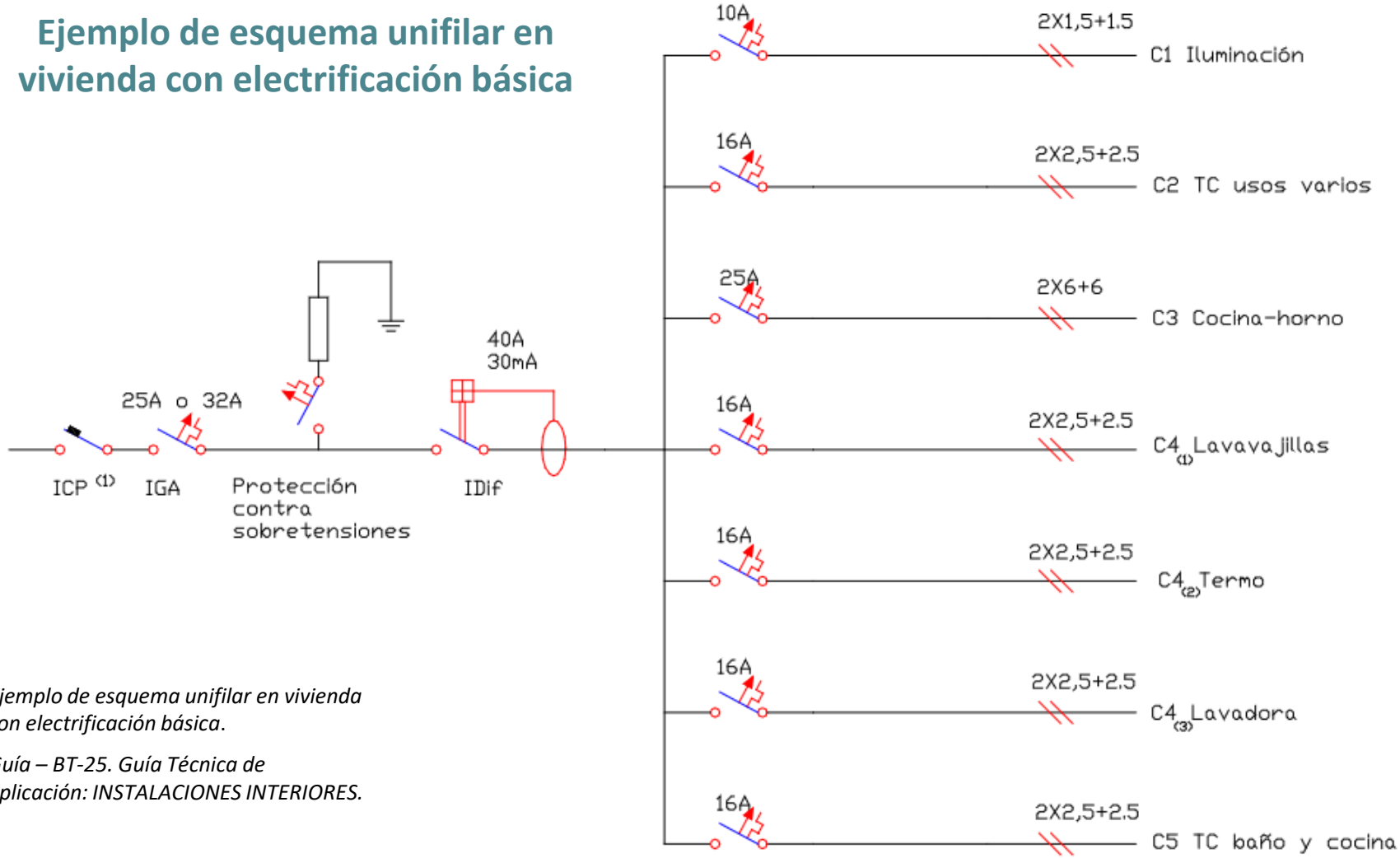
- **Descargador de sobretensión**



- **Conductores**



Ejemplo de esquema unifilar en vivienda con electrificación básica



Ejemplo de esquema unifilar en vivienda con electrificación básica.

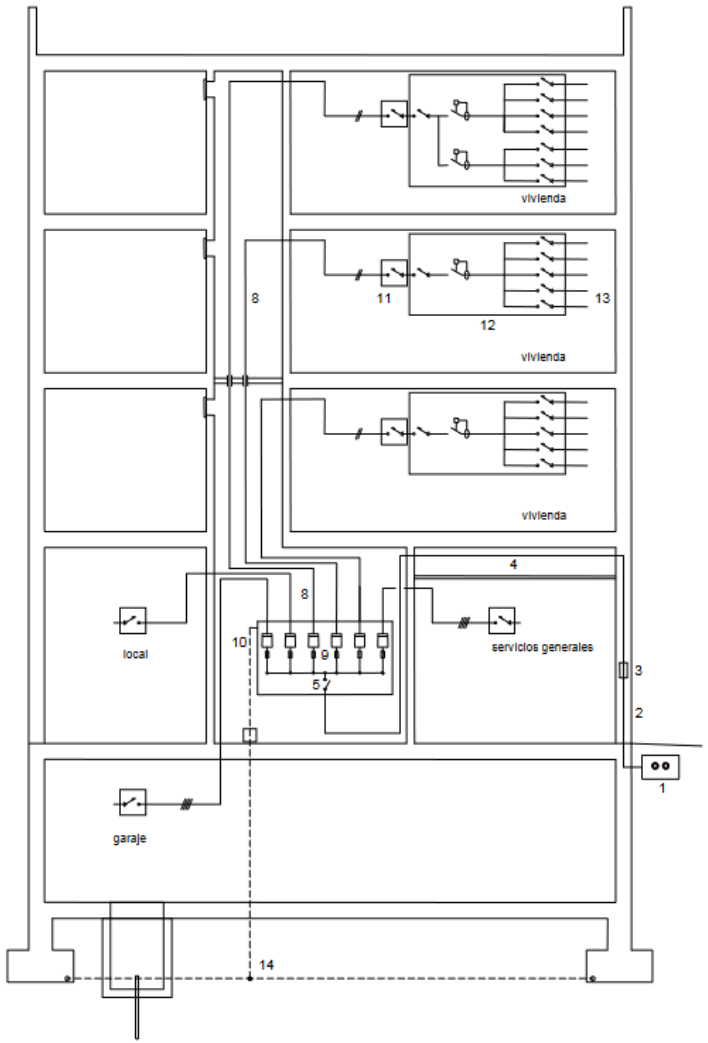
Guía – BT-25. Guía Técnica de aplicación: INSTALACIONES INTERIORES.

(1) Según la potencia contratada

3. Esquemas unifilares

Ejemplo bloque de viviendas

CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS



(6) Caja de derivación para contadores descentralizados
(7) Emplazamiento para los contadores

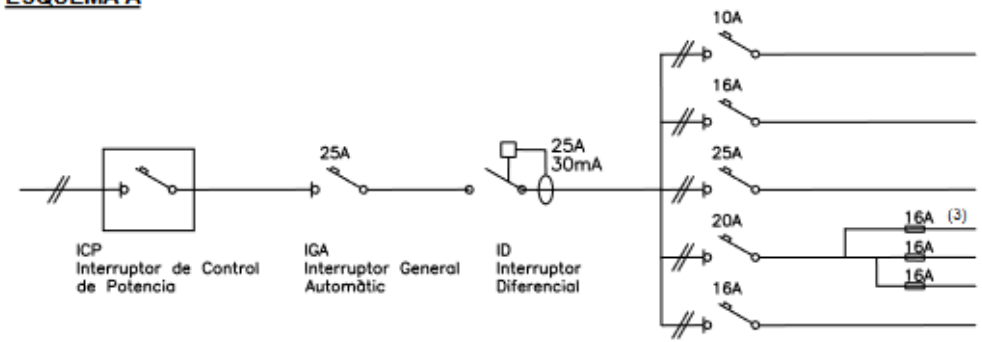
1	**RED DE DISTRIBUCIÓN**	
2	**ACOMETIDA** (Consultar con empresa de servicios) (BT 07-BT 11)	
	Conductores	Aislamiento ≥ 0,6 / 1 kV Sección mínima ≥6mm^2 (Cu); ≥16mm^2(Al)
3	**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)** (BT 13)	
	Disposición	Una por cada Línea gral. de Alimentación
	Intensidad	La intensidad de los fusibles de la CGP < intensidad máxima admisible de la LGA y > a la intensidad máxima del edificio
4	**LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)** (BT 14)	
	Conductores	Cables unipolares aislados Aislamiento ≥ 0,6 / 1 kV Sección mínima ≥ 10mm^2 (Cu) No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida
5	**INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA (IGM)** (BT 16)	
	Disposición	Obligatorio para concentraciones >de 2 usuarios
	Intensidad	160 A para previsión de cargas ≤ 90 kW 250 A para previsión de cargas ≤150 kW
8	**DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)** (montante) (BT 15)	
	Disposición	Una para cada usuario
	Conductores	Aislamiento: - Unipolares 450/750 V entubado - Multipolares 0.6/1kV - Tramos enterrados 0.6/1kV entubado Sección mínima: F, N i T ≥ 6mm^2 (Cu) Hilo de mando ≥1,5mm^2 No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida
9	**FUSIBLE DE SEGURIDAD** (BT 16)	
10	**CONTADORES** (BT 16)	
11	**INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)** (BT 17)	
	Intensidad	En función del tipo de suministro y tarifa a aplicar, según contratación
12	**DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN** (BT 17)	
	- **Interruptor General Automático** (IGA)	Intensidad ≥ 25A Accionamiento manual
	- **Interruptor Diferencial** (ID)	Intensidad diferencial máx. 30mA 1 unidad/ 5 circuitos interiores
	- **Interruptores omnipolares magneto térmicos**	Para cada uno de los circuitos interiores
13	**INSTALACIÓN INTERIOR** (BT 25)	
	Conductores	Aislamiento 450/750V Sección mínima según circuito (Ver "Instalación interior, esquemas unifilares tipo")
14	**INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA** (BT 18 i BT 26)	

3. Esquemas unifilares

Ejemplo bloque de viviendas

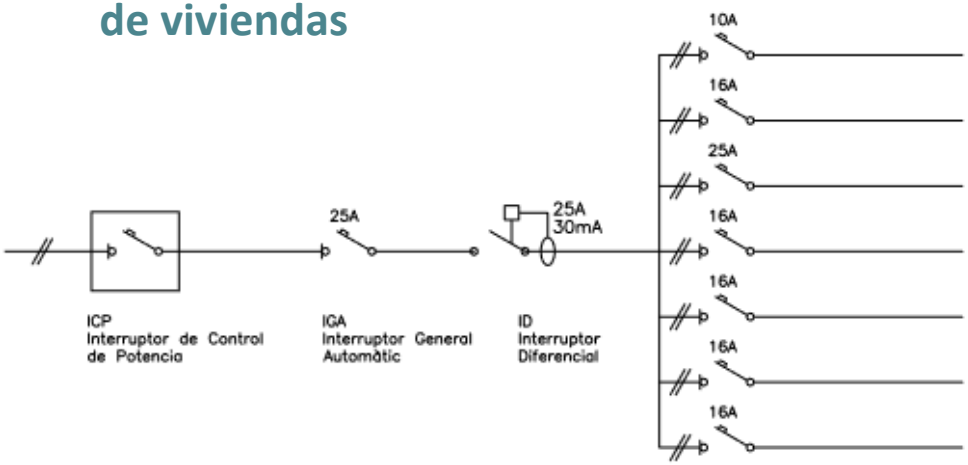
ELECTRIFICACIÓN BÁSICA TIPO

ESQUEMA A



CIRCUITOS		Conductor[1] s ≥ (mm²)	Ø tubo (mm)	número puntos ≤	Long. ≤ (m)
C_1	Iluminación	2x1,5+1,5[2]	16	30	28,9
C_2	Tomas generales	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C_3	Cocina y horno	2x6+6	25	2	46,3
C_4	Lavavajillas lavadora y termo eléctrico	2x4+4	20	3	38,6
C_5	Baños y cocina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

Ejemplo bloque de viviendas



CIRCUITOS		Conductor[1] s ≥ (mm²)	Ø tubo (mm)	número puntos ≤	Long. ≤ (m)
C_1	Iluminación	2x1,5+1,5[2]	16	30	28,9
C_2	Tomas generales	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C_3	Cocina y horno	2x6+6	25	2	46,3
C_4	Lavadora	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C_4	Lavavajillas	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C_4	Acumulador eléctrico	2x2,5+2,5	20	1	30,1
C_5	Baños y cocina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

(1) Para el cálculo de la sección (s) de los circuitos se ha considerado dos conductores y Tierra con aislamiento de PVC bajo tubo, según ITC-BT 19
(2) El conductor de protección será de 2,5 mm² si no forma parte de la canalización de alimentación y dispone de protección mecánica (ITC-BT 19)
(3) Los fusibles del desdoblamiento del circuito C_4 se pueden sustituir por magnetotérmicos

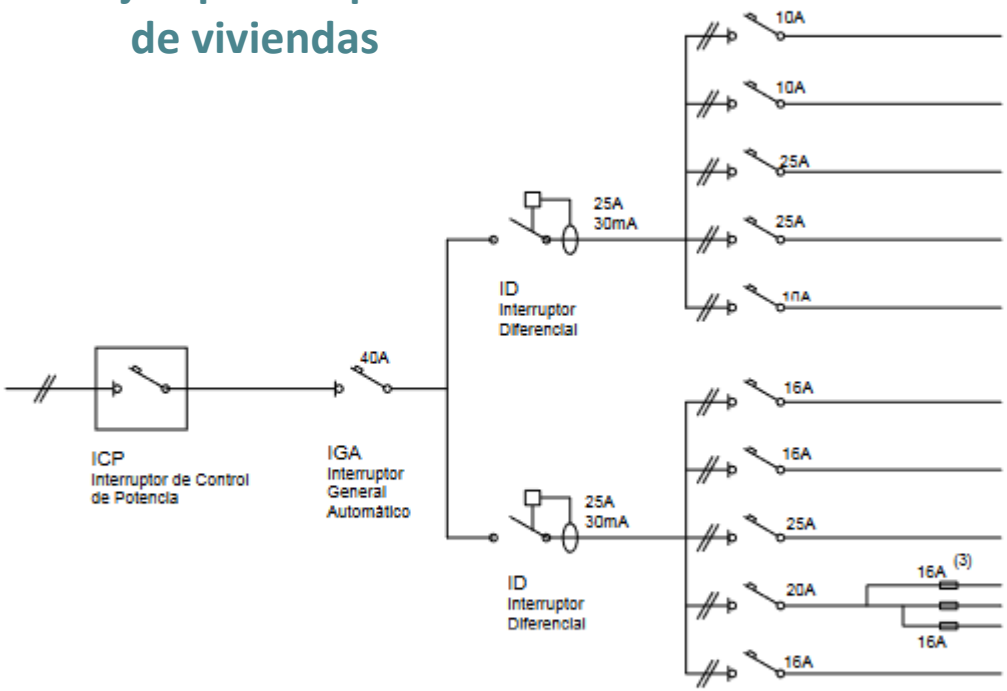
3. Esquemas unifilares

Ejemplo bloque de viviendas

ELECTRIFICACIÓN ELEVADA

Ejemplo: Vivienda con calefacción eléctrica y necesidad de desdoblamiento de los circuitos C_1 y C_2 (iluminación y tomas de corriente de uso gral. respectivamente)

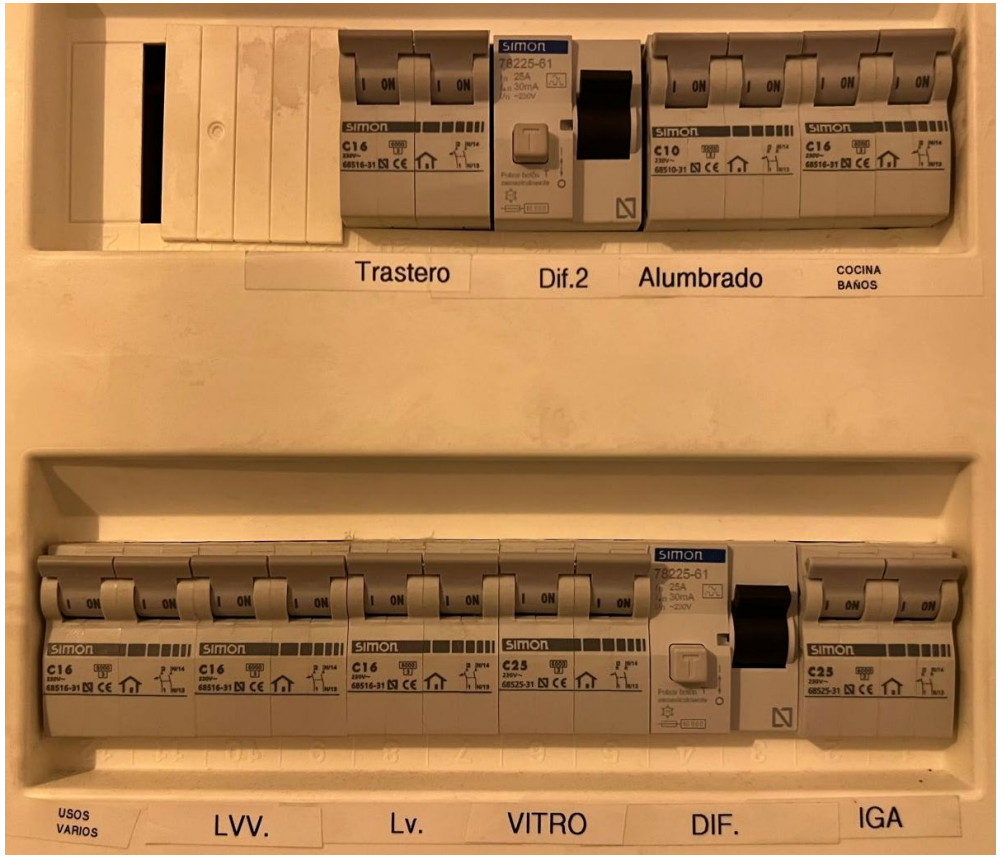
Ejemplo bloque de viviendas



CIRCUITOS		Conductor[1] s ≥ (mm²)	Ø tubo (mm)	número puntos ≤	Long. ≤ (m)
C_1	Iluminación	2x1,5+1,5[2]	16	30	28,9
C_6	Iluminación	2x1,5+1,5[2]	16	30	28,9
C_8	Calefacción	2x6+6	25	potencia máxima 5.750W	46,3
C_8	Calefacción	2x6+6	25	potencia máxima 5.750W	46,3
C_{11}	Gestión	2x1,5+1,5[2]	16	potencia máxima 2.300W	28,9
C_2	Tomas generales	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C_7	Tomas generales	2x2,5+2,5	20	20	30,1
C_3	Cocina y horno	2x6+6	25	2	46,3
C_4	Lavavajillas lavadora y termo eléctrico	2x4+4	20	3	38,6
C_5	Baños y cocina	2x2,5+2,5	20	6	30,1

(1) Para el cálculo de la sección (s) de los circuitos se ha considerado dos conductores y Tierra con aislamiento de PVC bajo tubo, según ITC-BT 19
(2) El conductor de protección será de 2,5 mm² si no forma parte de la canalización de alimentación y dispone de protección mecánica (ITC-BT 19)
(3) Los fusibles del desdoblamiento del circuito C_4 se pueden sustituir por magnetotérmicos

Ejercicio: Diseñar el esquema unifilar de una vivienda a partir del siguiente cuadro general de mando y protección (CGMP)



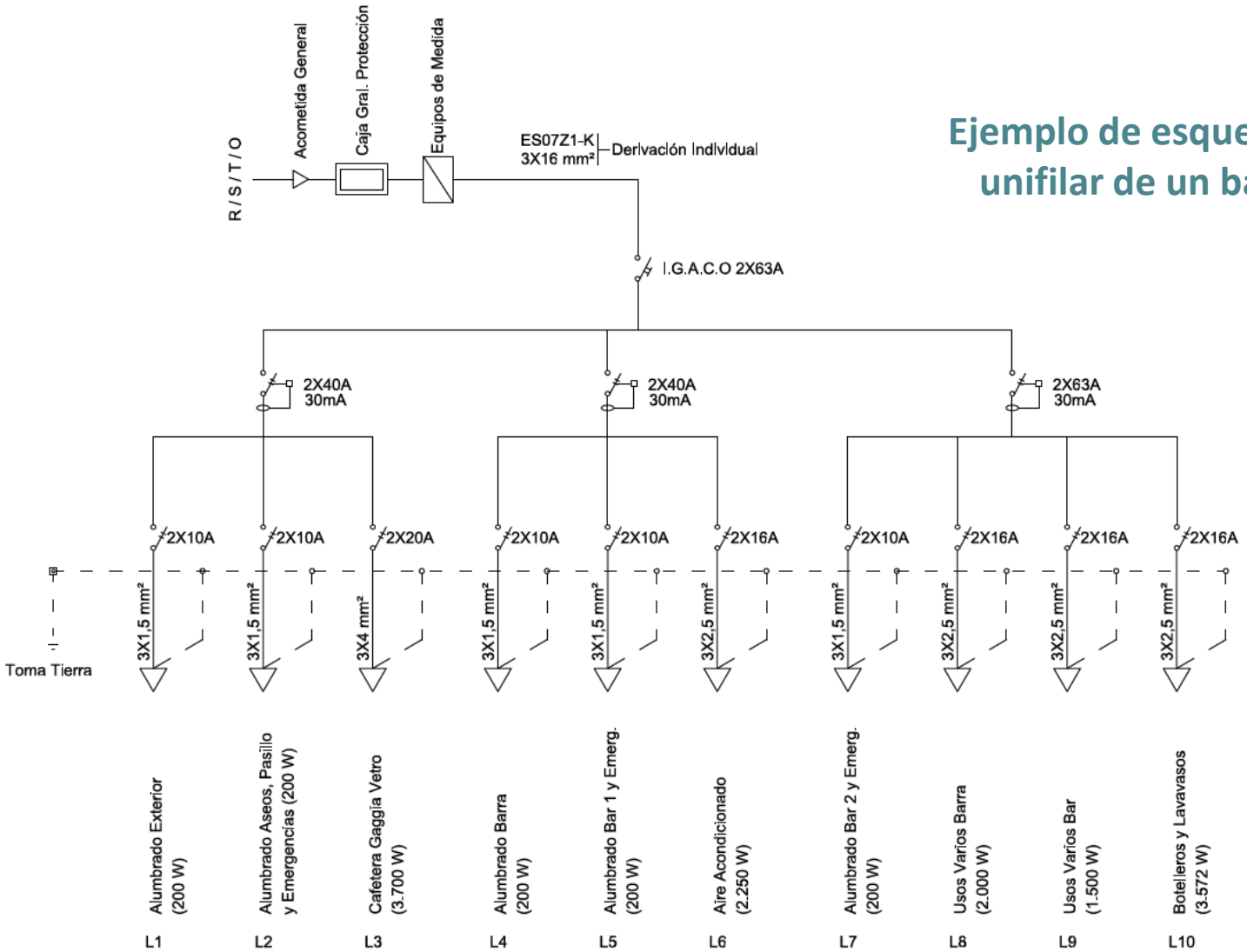
Circuito	Potencia (W)
C_1 - Alumbrado	200
C_2 - Usos varios y nevera	3.450
C_3 - Cocina y horno	5.400
C_4 - Lavadora	2.400
C_4 - Lavavajillas	2.400
C_5 - Tomas de corriente de los cuartos de baño y las tomas auxiliares de la cocina	3.450
C_6 - Trastero	2.350

Ejercicio: Toma de datos necesarios para el diseño del esquema unifilar de vuestra casa

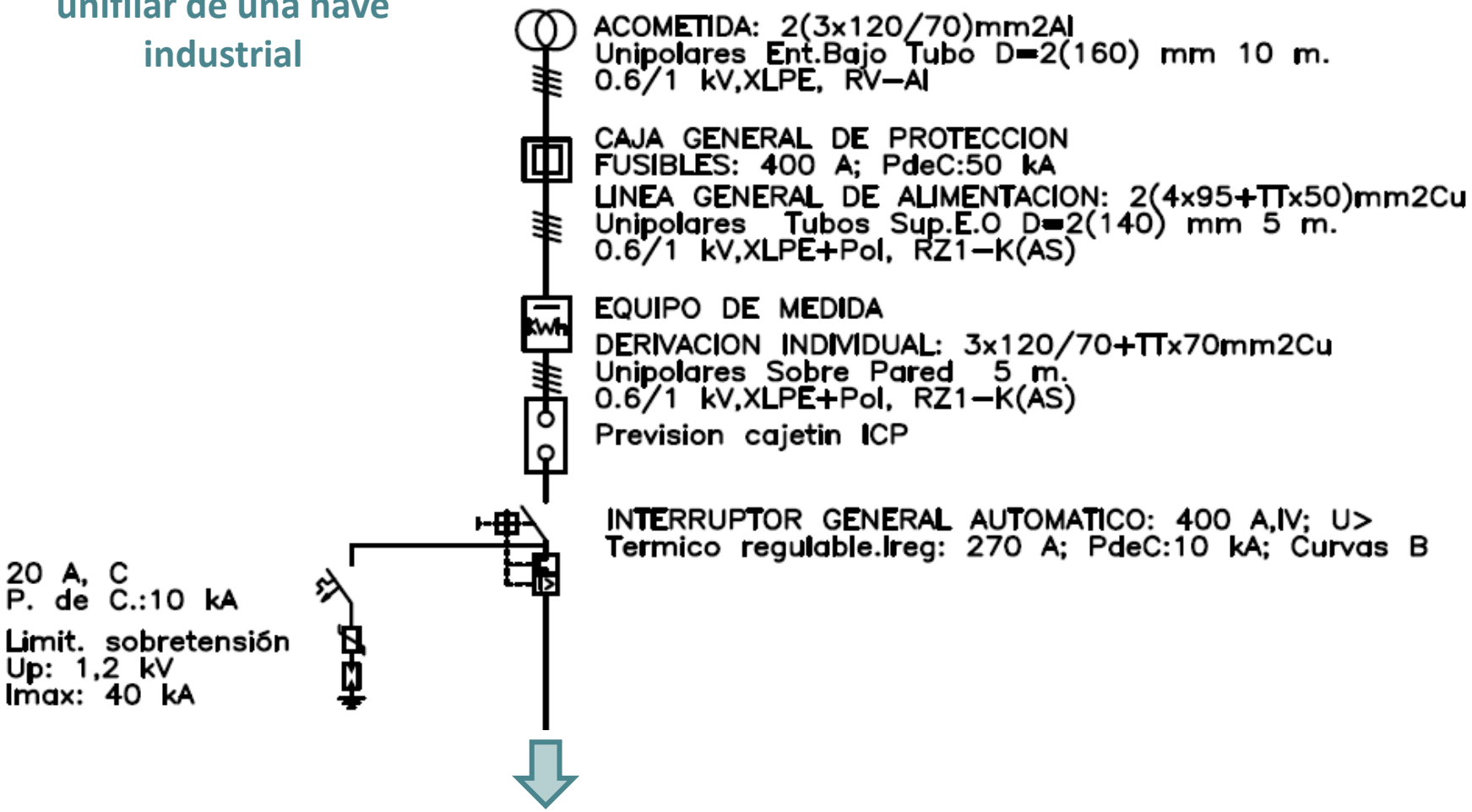
Tipo de electrificación: Básica / Elevada **ICP**: Si / No **Calibre (I_N) del IGA (A)**:

Circuito	Nº puntos de luz / enchufes (si aplica)	Potencia aproximada (hacer cálculos y/o revisar potencia de los electrodomésticos) (W)	Corriente nominal (I_N) (A)	Calibre del interruptor magnetotérmico del circuito (A)	Tipo (I. diferencial / I. magnetotérmico / Fusible / Limitador de sobretensiones)	Calibre (I_N) (A)	Sensibilidad (mA)	Poder de corte (kA)
C_1 Alumbrado								
C_2 Usos varios y nevera								

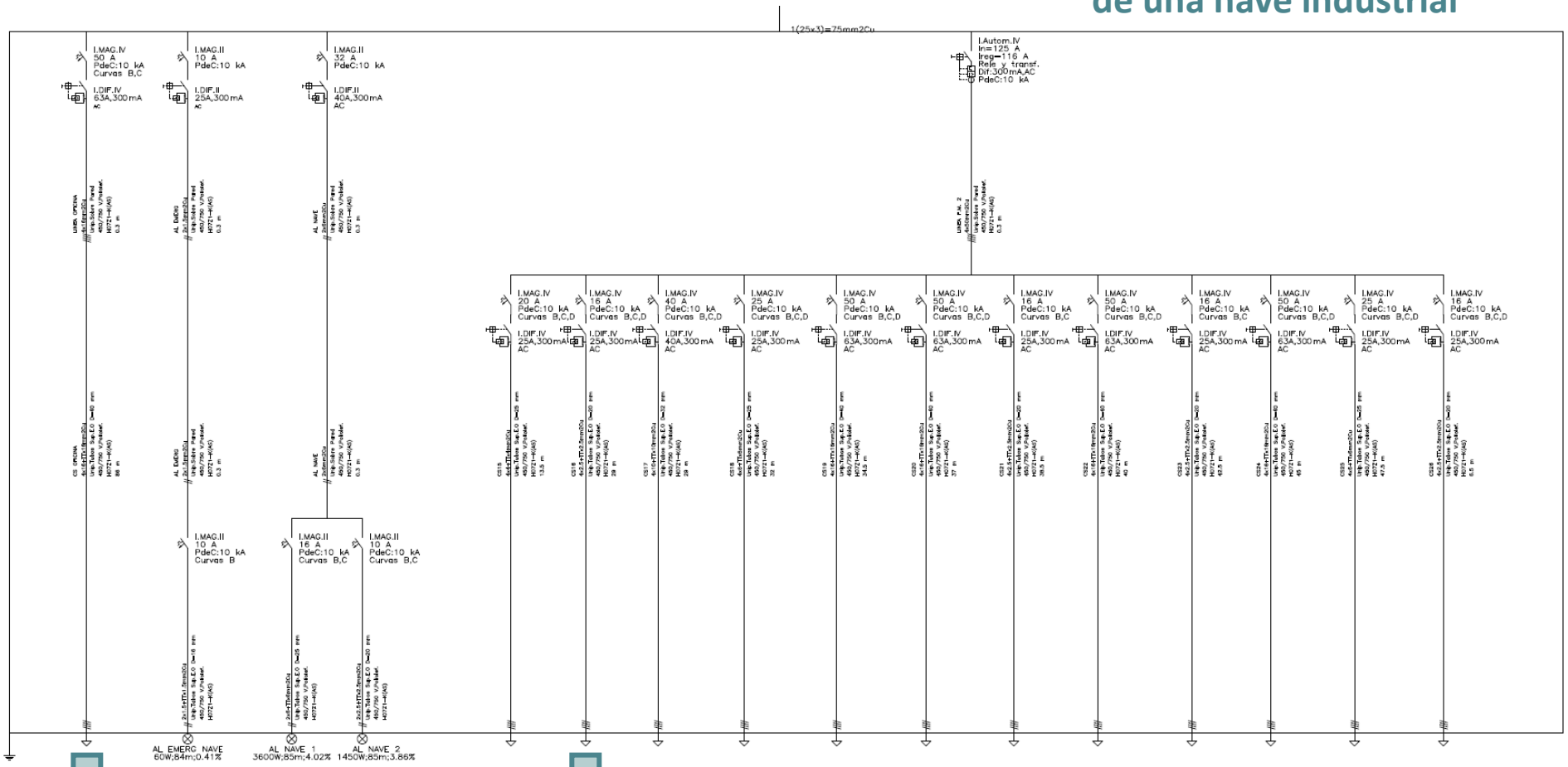
Ejemplo de esquema unifilar de un bar



Ejemplo de esquema unifilar de una nave industrial



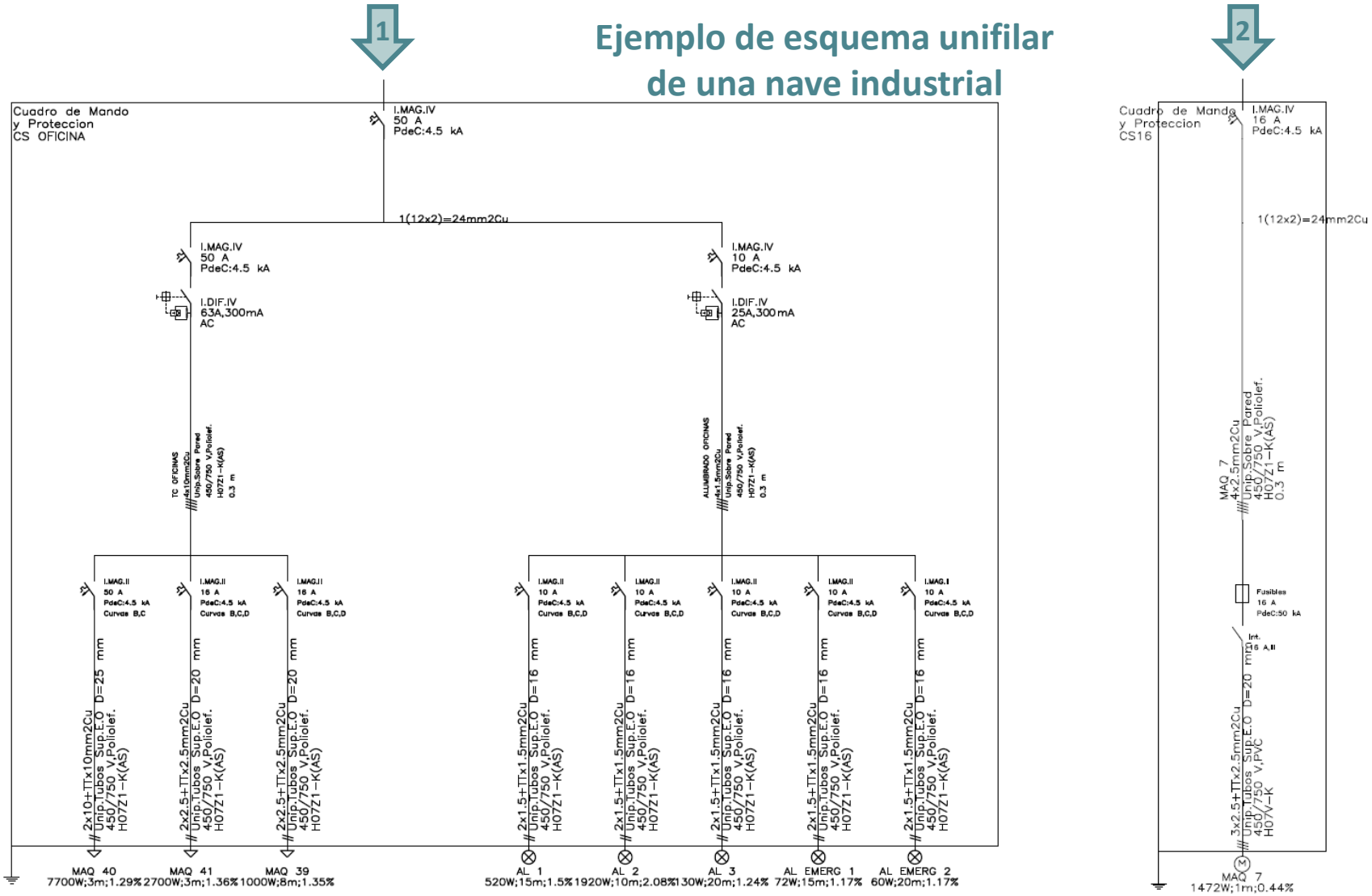
Ejemplo de esquema unifilar de una nave industrial



1

2

Ejemplo de esquema unifilar de una nave industrial



Teoría de Circuitos I

Tema 6: Introducción al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e ITCs y Esquemas Unifilares

4. Práctica Cypelec - Aspectos teóricos

ÍNDICE

1. Esquemas de distribución
2. Intensidad máxima admisible
3. Caída de tensión
4. Interruptores automáticos magnetotérmicos
5. Interruptores Diferenciales
6. Coordinación de protecciones
7. Reparto de cargas por fases

1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades, así como de las especificaciones de la aparamenta encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado.

Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de distribución o de la alimentación, por un lado, y de las masas de la instalación receptora, por otro.

1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

La denominación se realiza con un código de letras con el significado siguiente:

- Primera letra: Se refiere a la **situación de la alimentación con respecto a tierra**.

  T = Conexión directa de un punto de la alimentación a tierra.

  I = Aislamiento de todas las partes activas de la alimentación con respecto a tierra o conexión de un punto a tierra a través de una impedancia.

- Segunda letra: Se refiere a la **situación de las masas de la instalación receptora con respecto a tierra**.

  T = Masas conectadas directamente a tierra, independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación.

  N = Masas conectadas directamente al punto de la alimentación puesto a tierra (en corriente alterna, este punto es normalmente el punto neutro).

- Otras letras (eventuales): Se refieren a la **situación relativa del conductor neutro y del conductor de protección**.

  S = Las funciones de neutro y de protección, aseguradas por conductores separados.

  C = Las funciones de neutro y de protección, combinadas en un solo conductor (conductor CPN).

1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

Esquema TT

T = Conexión directa de un punto de la alimentación a tierra.

T = Masas conectadas directamente a tierra, independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación.

Esquema TN

- **TN-S**
- **TN-C**
- **TN-C-S**

T = Conexión directa de un punto de la alimentación a tierra.

N = Masas conectadas directamente al punto de la alimentación puesto a tierra (en corriente alterna, este punto es normalmente el punto neutro).

C = Las funciones de neutro y de protección, combinadas en un solo conductor (conductor CPN).

S = Las funciones de neutro y de protección, aseguradas por conductores separados.

Esquema IT

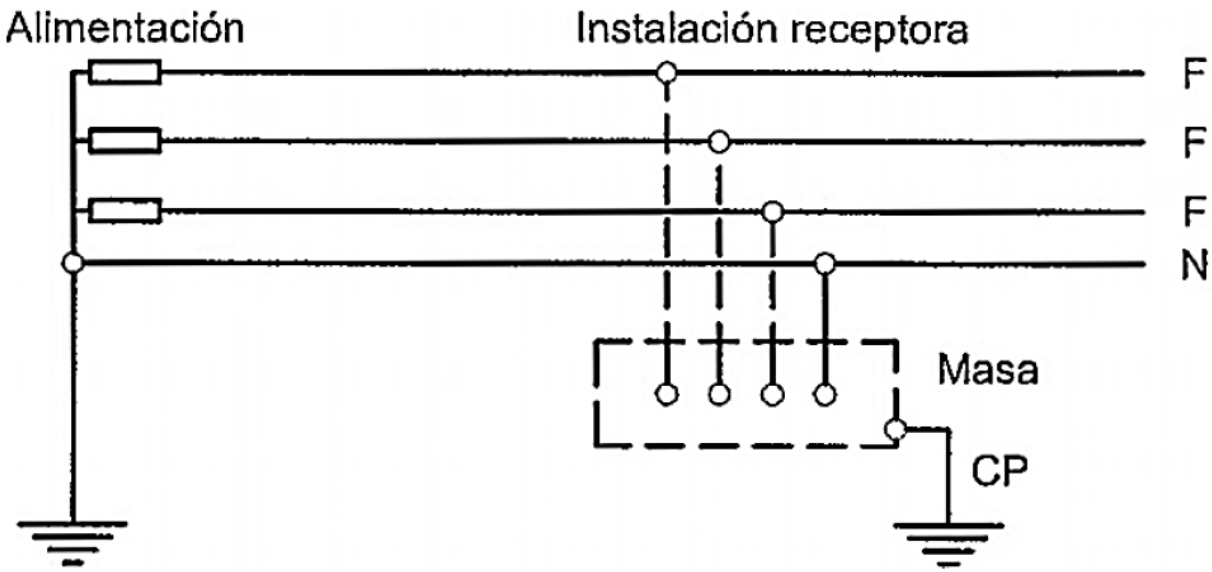
I = Aislamiento de todas las partes activas de la alimentación con respecto a tierra o conexión de un punto a tierra a través de una impedancia.

T = Masas conectadas directamente a tierra, independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación.

1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

TT (Tierra-Tierra):

- Neutro del transformador conectado a tierra
- Masas del usuario conectadas a una toma de tierra independiente
- Protección mediante dispositivos diferenciales



ITC-BT-08 – Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.

Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52

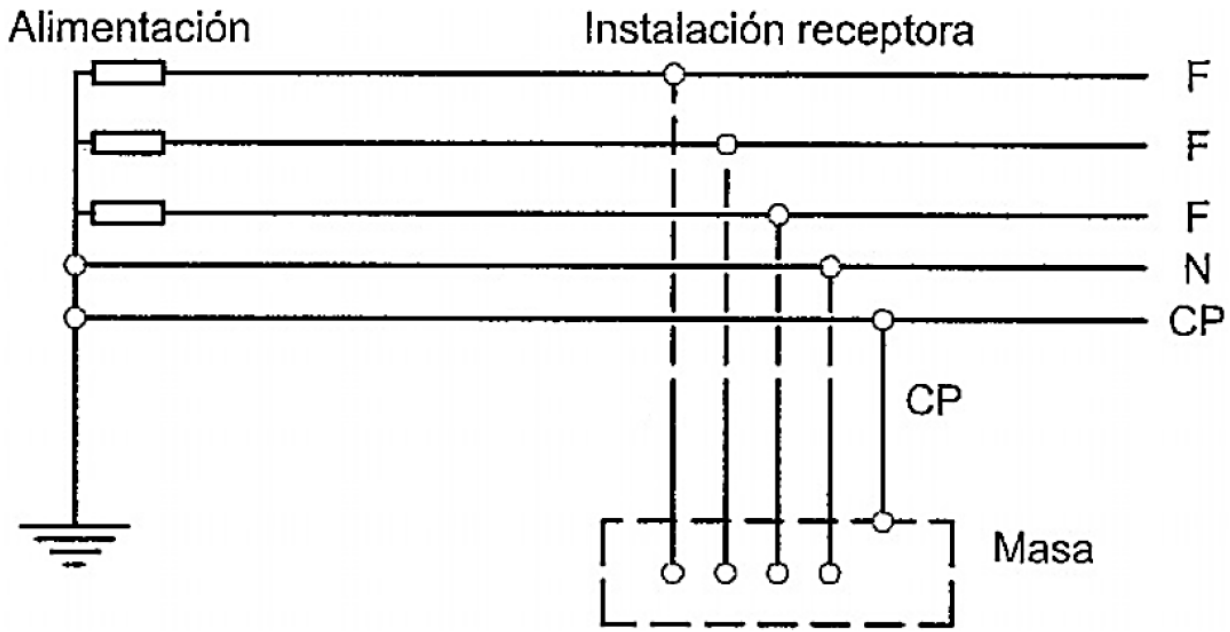
1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

TN-S:

- Neutro y conductor de protección separados (N y PE)
- Excelente comportamiento frente a perturbaciones
- Habitual en instalaciones nuevas o de calidad

ITC-BT-08 – Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.

Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52



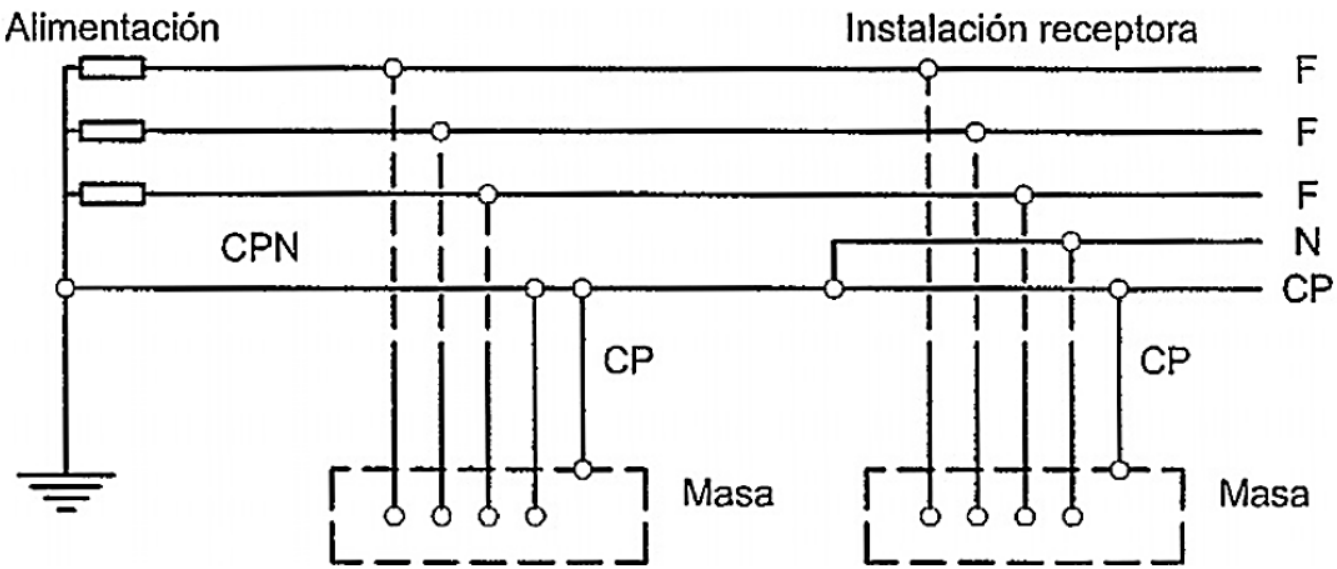
1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

TN-C-S:

- Combinación PEN (protección + neutro) en parte de la instalación
- Separación en N y PE aguas abajo
- Requiere especial atención en fallos del conductor PEN

ITC-BT-08 – Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.

Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52



1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades (ITC-BT-24), así como de las especificaciones de la aparamenta encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado.

1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

La elección de uno de los tres tipos de esquemas debe hacerse en función de las características técnicas y económicas de cada instalación. Sin embargo, hay que tener en cuenta los siguientes principios.

a) Las redes de distribución pública de baja tensión tienen un punto puesto directamente a tierra por prescripción reglamentaria. Este punto es el punto neutro de la red. **El esquema de distribución para instalaciones receptoras alimentadas directamente de una red de distribución pública de baja tensión es el esquema TT.**

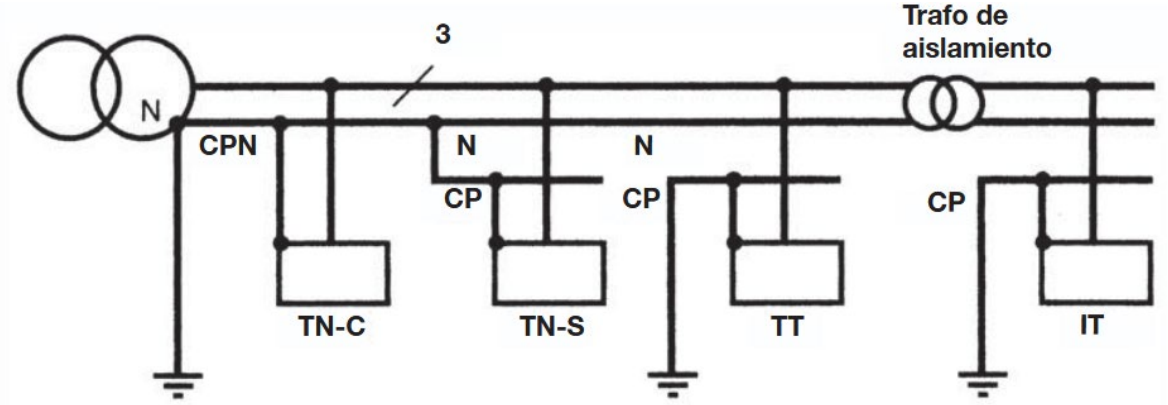
b) **En instalaciones alimentadas en baja tensión, a partir de un centro de transformación de abonado, se podrá elegir cualquiera de los tres esquemas citados.**

c) No obstante lo dicho en a), puede establecerse un esquema IT en parte o partes de una instalación alimentada directamente de una red de distribución pública mediante el uso de transformadores adecuados, en cuyo secundario y en la parte de la instalación afectada se establezcan las disposiciones que para tal esquema se citan en el apartado 1.3.

1. Esquemas de distribución (ITC-BT-08)

Es posible alimentar desde un mismo transformador distintas instalaciones realizadas bajo diferentes regímenes de neutro, bajo las siguientes condiciones:

- Que los regímenes utilizados sean TN y TT. El IT sólo si está separado de los demás mediante transformador de aislamiento.
- Que cada instalación posea su propio conductor de protección.
- Que el conductor CPN de cada instalación realizada en régimen TN esté conectado a tierra y al neutro del transformador después de su propio dispositivo general de protección.
- Que cada instalación (edificio o planta) disponga de una red de tierra equipotencial.
- Que el neutro, las masas y los conductores CP de la misma instalación (edificio o planta) se conecten a una misma toma de tierra o a varias interconectadas.



Regímenes de neutro en Baja Tensión – Dossier, Hager

2. Intensidad máxima admisible (I_z) (ITC-BT-19)

Depende de:

- Material del conductor → cobre o aluminio
- Tipo de aislamiento del conductor → PVC, XLPE, EPR
- Método de instalación → tubo empotrado, bandeja, enterrado, …
- Las condiciones térmicas → temperatura ambiente, agrupamiento, ventilación, …

Para el correcto dimensionado de cualquier línea debe cumplirse:

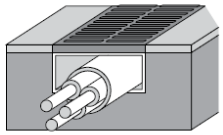
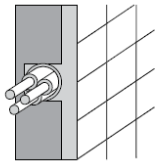
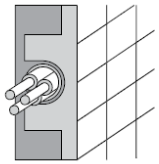
$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

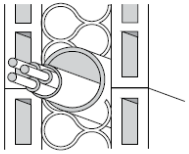
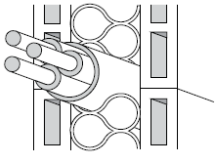
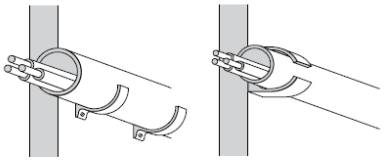
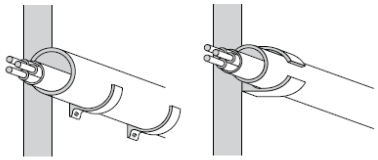
- I_b : Intensidad de diseño (corriente real del circuito)
- I_n : Calibre del dispositivo de protección (magnetotérmico o fusible)
- I_z : Intensidad máxima admisible del conductor

2. Intensidad máxima admisible (I_z) (ITC-BT-19)

Depende de:

- Material del conductor
- Tipo de aislamiento del conductor
- Método de instalación
- Las condiciones térmicas

56		Cables unipolares o multipolares en canal de obra abierta o ventilada de recorrido horizontal o vertical.	B1
57		Cables unipolares o multipolares empotrados directamente en las paredes o suelos de mampostería (ladrillo,hormigón, yeso...) de resistividad inferior a 2 K·m/W sin protección mecánica complementaria.	C
58		Cables unipolares o multipolares empotrados directamente en las paredes o suelos de mampostería (ladrillo, hormigón, yeso...) de resistividad inferior a 2 K·m/W con protección mecánica complementaria.	C

Elemento	Métodos de instalación	Descripción	Tipo
2		Cable multiconductor en conductos empotrados en una pared térmicamente aislante.	A2
3		Cable multiconductor empotrado directamente en una pared térmicamente aislante.	A1
4		Conductores aislados o cable unipolar en conductos sobre pared de madera o de mampostería (ladrillo, hormigón, yeso...), no espaciados de ella a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del tubo.	B1
5		Cable multiconductor en conducto sobre pared de madera o de mampostería (ladrillo, hormigón, yeso...), no espaciado de ella a una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del conducto.	B2

EL LIBRO BLANCO DE LA INSTALACION – Manual técnico y practico de cables y accesorios Baja Tensión PRYSMIAN, Edición 2023

2. Intensidad máxima admisible (I_z) (ITC-BT-19)

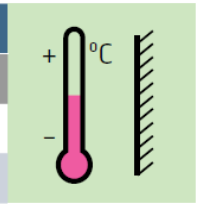
Intensidades admisibles en amperios al aire (40°C)

Método de instalación tipo según tabla 52-B2		Tipo de aislamiento térmico (XLPE o PVC) + número de conductores gargados (2 o 3) (temperatura máxima de los conductores en régimen permanente → 70 °C tipo PVC y 90 °C tipo XLPE)																	
A1			PVC3 (70 °C)					XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)									
A2		PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)			XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)											
B1					PVC3 (70 °C)		PVC2 (70 °C)					XLPE3 (90 °C)				XLPE2 (90 °C)			
B2				PVC3 (70 °C)	PVC2 (70 °C)					XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)							
C							PVC3 (70 °C)				PVC2 (70 °C)			XLPE3 (90 °C)			XLPE2 (70 °C)		
D1/D2*		Ver siguiente tabla																	
E									PVC3 (70 °C)				PVC2 (70 °C)			XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)	
F											PVC3 (70 °C)				PVC2 (70 °C)		XLPE3 (90 °C)		XLPE2 (90 °C)
	mm²	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
Cobre	1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	25
	2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	34
	4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	46
	6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	59
	10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	82
	16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	110
	25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146
	35	72	77	86	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182
	50	86	94	103	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220
	70	109	118	130	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282
	95	131	143	156	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343
	120	150	164	179	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397
	150	171	188	196	224	236	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458
	185	194	213	222	256	268	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523
	240	227	249	258	299	315	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617
	300	259	285	295	343	360	398	396	432	414	461	468	516	524	547	549	630	674	713

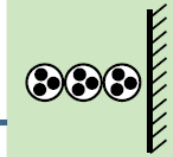
EL LIBRO BLANCO DE LA INSTALACION – Manual técnico y practico de cables y accesorios Baja Tensión PRYSMIAN, Edición 2023

2. Intensidad máxima admisible (I_z) (ITC-BT-19)

Aislamiento	Temperatura ambiente (θ_a) (°C)										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Tipo PVC (termoplástico)	1,4	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57
Tipo XLPE o EPR (termoestable)	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,90	0,83	0,78



Punto	Disposición	Número de circuitos o cables multiconductores									Instalación tipo
		1	2	3	4	6	9	12	16	20	
1	Agrupados al aire, en una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente.	1,0	0,80	0,70	0,65	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40	A a F
2	Capa única sobre los muros o los suelos o bandejas no perforadas.	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	C
3	Capa única fijada al techo.	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60	
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales.	1,0	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	E y F
5	Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, soportes, bridas de amarre, etc.	1,0	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	



EL LIBRO BLANCO DE LA INSTALACION – Manual técnico y practico de cables y accesorios Baja Tensión. PRYSMIAN, Edición 2023

3. Criterio de caída de tensión (ITC-BT-50)

Se calcula entre origen de instalación y receptor

Límites normativos REBT:

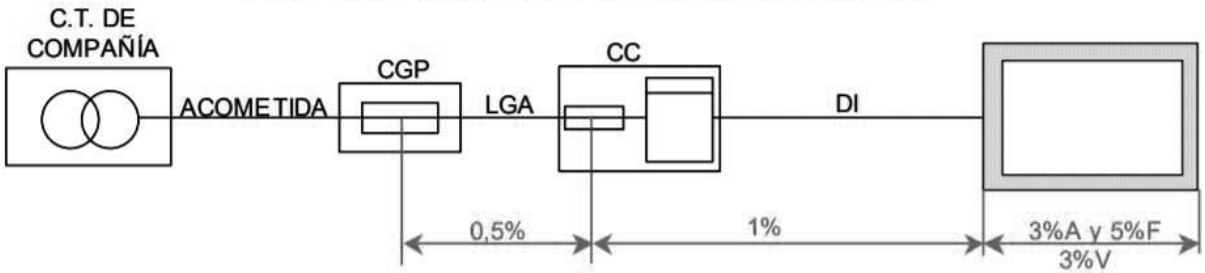
- Distribución interior alumbrado: ≤ 3 %
- Distribución interior fuerza: ≤ 5 %

Para el correcto dimensionado de cualquier línea debe cumplirse:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

- I_b : Intensidad de diseño (corriente real del circuito)
- I_n : Calibre del dispositivo de protección (magnetotérmico o fusible)
- I_z : Intensidad máxima admisible del conductor

Esquema para una única centralización de contadores:



3. Criterio de caída de tensión (ITC-BT-50)

El proceso de cálculo debe contemplar los siguientes aspectos:

- *calcular la intensidad en función de la previsión de cargas.*
- *selección del sistema de canalización*
- *cálculo inicial de la sección por caída de tensión y por intensidad admisible del conductor.*
- *determinar las dimensiones de la canalización.*

Generalmente la caída de tensión es el parámetro crítico para la elección de la sección de los conductores de la derivación individual.

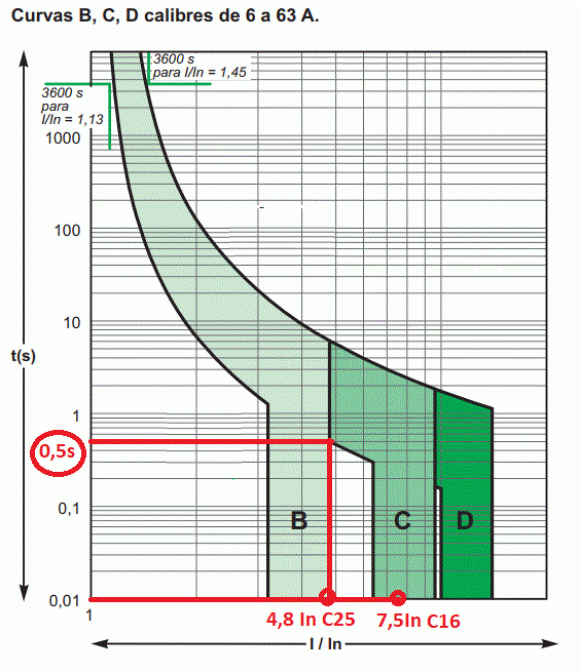
Tabla A - Caída de tensión (en V) de la derivación individual en función de la sección y longitud del cable (electrificación básica con 5 750 W)

Sección mm^2	Longitud de la derivación individual (m)							
	10	20	25	30	35	40	45	50
6	1,60	3,20						
10	0,96	1,92	2,40	2,88	3,36			
16	0,60	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00
25	0,38	0,77	0,96	1,15	1,34	1,54	1,73	1,92
35	0,28	0,55	0,68	0,83	0,96	1,09	1,24	1,37
50	0,19	0,38	0,48	0,58	0,67	0,77	0,86	0,96

4. Interruptores automáticos magnetotérmicos

Curva de disparo

- Térmico (sobrecarga): disparo por calentamiento
- Magnético (cortocircuito): disparo instantáneo
- Tipos de curvas:
  - B: disparo magnético 3–5 I_n
  - C: 5–10 I_n (uso general)
  - D: 10–20 I_n (motores / cargas inductivas)



Poder de corte (I_{cu}):

- Máxima corriente de cortocircuito que puede interrumpir sin destruirse
- Debe cumplir: $I_{cu} \geq I_{cc}$ presumible del punto de instalación

5. Interruptores diferenciales

Sensibilidad (I_{dn})

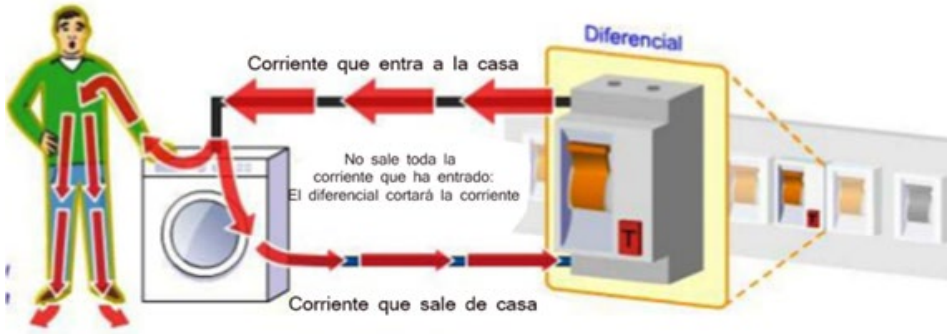
- 30 mA → protección de personas
- 100–300 mA → protección contra incendios / usos especiales

Tiempo de disparo:

- Instantáneos o selectivos (tipo S)
- Cumplimiento de tiempos según REBT

Protección contra contactos indirectos:

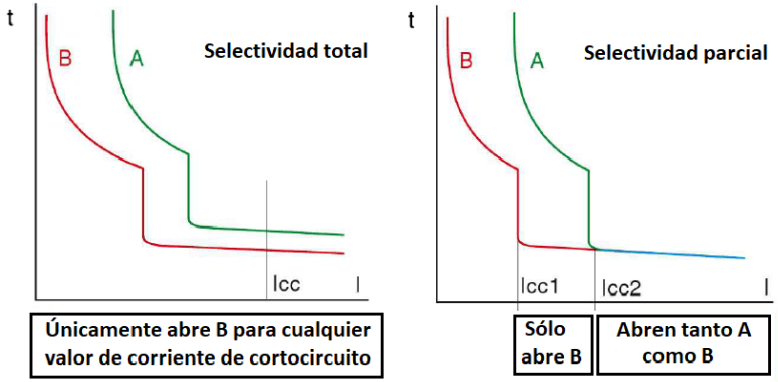
- En TT: $RA \cdot I_{dn} \leq 50\ V$
- En TN:



6. Coordinación entre protecciones

Selectividad

- Garantizar que solo dispara el dispositivo más cercano al fallo
- Tipos: lógica, cronológica, energética, amperimétrica



Coordinación

- Ajuste entre magnetotérmicos, diferenciales y fusibles
- Evitar disparos innecesarios y asegurar continuidad del servicio

7. Reglas de reparto de cargas por fases

- Mantener equilibrio trifásico para evitar:
  - Corrientes de neutro elevadas
  - Caída de tensión desigual
  - Pérdida de rendimiento y sobrecalentamientos
- Alternar cargas monofásicas entre L1-L2-L3
- Recomendada verificación periódica: desequilibrio ≤ 10 %