

Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364

Parte 7

Sección 771: Viviendas, oficinas y locales (unitarios)

Tema a Desarrollar

Tipos de canalizaciones, conductores, cables
y formas de instalación – (771.12)

Definiciones

- **Definición de conductor y cable para esta Reglamentación:**

Conductor: es el conductor aislado con aislación básica.

Cable: al conductor aislado y con una cubierta aislante. Puede ser unipolar o multipolar.



Conductor

IRAM NM 247-3 / IRAM 62267



Cable

IRAM 2178 / IRAM 62266

IMPORTANTE

- A los efectos de esta Reglamentación, los términos “no propagante de la llama”, “ignífugo” y “autoextinguible” se utilizan indistintamente.

Norma	Descripción
IRAM NM 247-3	Cables aislados con PVC para tensiones nominales de hasta 450/750V. Parte 3: Cables unipolares (sin envoltura) para instalaciones fijas.
IRAM 2178	Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos para tensiones nominales de 1.1kV a 33kV. (Pueden ser aislados en PVC o en XLPE).
IRAM 62267	Cables unipolares de Cu, para instalaciones eléctricas fijas interiores, aislados con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos (LS0H), sin envoltura exterior, para tensiones nominales de hasta 450/750V.
IRAM 62266	Cables de potencia y de control y comando con aislación extruida, de baja emisión de humos y libre de halógenos (LS0H), para una tensión nominal de 1kV.
IRAM NM 247-5	Cables aislados con PVC para tensiones nominales de hasta 450/750V. Parte 5: Cables flexibles (cordones).
IRAM 2039	Cables flexibles de cobre, con cubierta textil, para aparatos electrodomésticos de calefacción.
IRAM 2188	Cables flexibles de cobre con aislación y envoltura de caucho.
IRAM 2004	Conductores eléctricos de Cu, desnudos, para líneas aéreas de energía.
IRAM NM 280	Conductores de cables aislados.
IRAM 2164	Cables preensamblados con conductores de Cu aislados con XLPE para acometidas, desde líneas aéreas de hasta 1.1kV.
IRAM 2263	Cables preensamblados con conductores de Al aislados con XLPE para líneas aéreas de hasta 1.1kV.
IRAM 63001	Cables para acometida aérea con neutro concéntrico aislados con XLPE para tensiones nominales de hasta $U_0/U = (0.6/1)\text{kV}$.
IRAM 63002	Cables unipolares para distribución y acometida aérea aislados con XLPE para tensiones nominales de hasta $U_0/U = (0.6/1)\text{kV}$.
IRAM 2268	Cables con conductores de cobre aislados con material termoplástico a base de (PVC). Para control, señalización, medición, protección y comandos eléctricos protegidos contra perturbaciones electromáticas.

Canalizaciones, conductores y cables no permitidos

- Conductores o cables instalados sobre elementos de madera o cualquier otro material combustible.
- Conductores o cables bajo canaletas, listones, zócalos o revestimientos que no cumplan con el ensayo de no propagación de la llama.
- Conductores o cables directamente embutidos en paredes, techos y pisos de cualquier material.
- Conductores fijados sobre mampostería, yeso, cemento u otros materiales.
- Cables fijados sobre mampostería, yeso, cemento u otros materiales por debajo de 2,5 m de altura.
- Cuerdas desnudas, salvo que se usen como electrodo dispersor en la puesta a tierra o como conductor de protección (PE) en bandejas portacables.
- Conductores aéreos desnudos o aislados en interiores o en áreas semicubiertas.

Canalizaciones, conductores y cables no permitidos

- Conductores aislados IRAM NM 247-3 o IRAM 62267 en bandejas portacables, salvo como conductor PE.
- Cables y conductores aislados contruidos con conductores macizos (un solo alambre).
- Conductores, desnudos o aislados, sueltos en el interior de elementos estructurales, tabiques huecos, cielorrasos suspendidos, mamparas, etc.
- Cables sueltos sobre cielorrasos suspendidos.
- Cordones flexibles y cables según normas IRAM NM 247-5, IRAM 2039 e IRAM 2188, en instalaciones fijas.
- Rieles electrificados que cumplan simultáneamente con un grado de protección igual o inferior a IP2XX y que operen con tensiones mayores a 24Vca.
- Caños lisos o corrugados de material sintético o aislante propagantes de la llama.

Canalizaciones, conductores y cables permitidos

- Conductores aislados IRAM NM 247-3 o IRAM 62267 en conductos no registrables o cañerías embutidos o a la vista; colocados en cablecanales o perfiles registrables con tapa removible por el uso de herramientas, a la vista.
- Conductores aislados IRAM NM 247-3 o IRAM 62267, color verde amarillo, o desnudos (IRAM 2004) o IRAM NM 280 en bandejas portacables sólo como conductor de protección.
- Blindobarras o canalizaciones eléctricas prefabricadas normalizadas (Ver 771.12.6 y 771.12.7).
- Cables preensamblados en líneas aéreas exteriores IRAM 2164 e IRAM 2263, con neutro concéntrico IRAM 63001 y cables unipolares aislados en polietileno reticulado IRAM 63002.

Canalizaciones, conductores y cables permitidos

- Cables IRAM 2178, IRAM 2268 o IRAM 62266:
 - Colocados en cañerías, conductos o sistemas de cablecanales embutidos o a la vista.
 - En bandejas portacables a una altura superior a 2.2m (Ver 771.12.3.9).
 - En bandejas portacables en el interior de plenos.
 - En bandejas portacables sobre cielorrasos suspendidos.
 - En bandejas portacables en montantes cerradas, accesibles con el uso de herramientas.
 - Bajo pisos elevados (pisos técnicos) o en canales de cables.
 - Subterráneos: enterrados directamente o en conductos.
 - Dentro de perfiles “C” con tapa o sin ella.
 - Fijados a mas de 2,5m de altura sobre paredes de materiales no combustibles.
 - En forma aérea en exteriores con soporte guía o fiador.

Influencias externas			Clasificación		
			Columna 1 Adoptar si se presenta alguna de las condiciones de abajo	Columna 2 Adoptar si se presenta alguna de las condiciones de abajo	Columna 3 Independientemente de BD, BA y CB; adoptar si se presenta alguna de las condiciones de abajo
Condiciones de evacuación durante una Emergencia			BD2; BD3 y BD4	BD1	--
Capacidad de las personas			BA2 (en locales) y BA3	BA1; BA2 (en viviendas); BA4 y BA5	--
Proyecto de edificios			CB2	CB1	--
Material de construcción			CA1	CA1	CA2
Material almacenado			BE4	BE1	BE2 y BE3
Tipo de instalación	Tipo de canalización	Material de canalización	Tipo de conductor o cable		
Fija en interiores	Cañerías, conductos o cablecanales con tapa removible	Metal o material aislante no propagante de la llama pero con emisión de humos opacos y gases tóxicos o con halógenos	NO	IRAM NM 247-3 IRAM 2178 IRAM 62266 IRAM 62267 IRAM 2268 Cables para comunicaciones o transmisión de datos	Ver Capítulos 42 y 52 de AEA 90364 y consultar Sección 760 (en estudio)

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Generalidades
 - Recorrido respetando la ortogonalidad de los ambientes.
 - Máximo de 3 curvas entre bocas, cajas o gabinetes.
 - Si se cambia de sistema de canalización se deberá hacer la transición en una caja.

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Cañerías en construcciones que incluyen materiales inflamables.
 - Cañerías y Accesorios de acero pesado y semipesado.
 - Conductos y cablecanales metálicos.

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Prescripciones particulares para cañerías embutidas y ocultas.
 - Requisitos de protección mecánica para cañerías metálicas tipo liviano o de material aislante.
 - Ver alguna particularidad en lo que hace al montaje en obra húmeda y seca (premoldeado, placa de yeso).



VISTA DEL RESORTE DENTRO
DEL CAÑO RÍGIDO DE PVC

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Prescripciones particulares para canalizaciones interiores a la vista
 - Se pueden utilizar las mismas canalizaciones que se usan embutidas.
 - Se debe tapar todo agujero en cajas y gabinetes con los accesorios correspondientes que sean removibles solo con herramientas.
 - Además se pueden usar:
 - Cañerías de acero inoxidable.
 - Cañería de acero liviano cincadas o esmaltadas.
 - Sistemas de cablecanales o conductos de metal.
 - Caños metálicos flexibles (clasificación 43.....).
 - Caños de material aislante (clasificación 44.....).
 - Bandejas portacables (con cables IRAM 2178, 2268 o 62266).
 - Sistemas de cablecanales o conductos de material aislante IEC 61084 (ver Tabla 771.12.V).



Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Prescripciones particulares para canalizaciones ocultas sobre cielorrasos suspendidos
 - Se pueden utilizar las mismas canalizaciones que se usan embutidas y a la vista.
 - No deben estar apoyadas en el cielorraso para no transmitir esfuerzos a mismo.
 - Se deben fijar con elementos que soporten tracción y compresión.

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Prescripciones particulares para canalizaciones bajo pisos elevados (pisos técnicos)
 - Se pueden utilizar las mismas canalizaciones que se usan embutidas y a la vista.
 - Se pueden tender cables IRAM 2178, 2268, 62266 sueltos bajo estos pisos elevados, siempre de manera ordenada, respetando distancias entre sistemas y agrupamiento de circuitos.

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Conductos bajo piso (ver 771.12.3.7).
- Montaje de canalizaciones en general:
 - Uniones con accesorios que no disminuyan la sección interna.
 - Se deben colocar (como mínimo) cajas de paso o paso y derivación cada 12m en tramos rectos y horizontales y cada 15m en tramos verticales.
 - Las cajas deben ser siempre accesibles.
 - El criterio general a seguir es la facilidad de la instalación y eventual reemplazo de cables y conductores.

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Curvas en las canalizaciones:
 - No más de 3 curvas entre cajas.
 - Las curvas en caños circulares no deben ser de ángulos menores a 90° (no agudos).
 - Hay radios mínimos a respetar según el tipo de cañería (ver Tablas 771.12.VII y VIII).



CURVAS PARA CAÑO RÍGIDO DE PVC

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

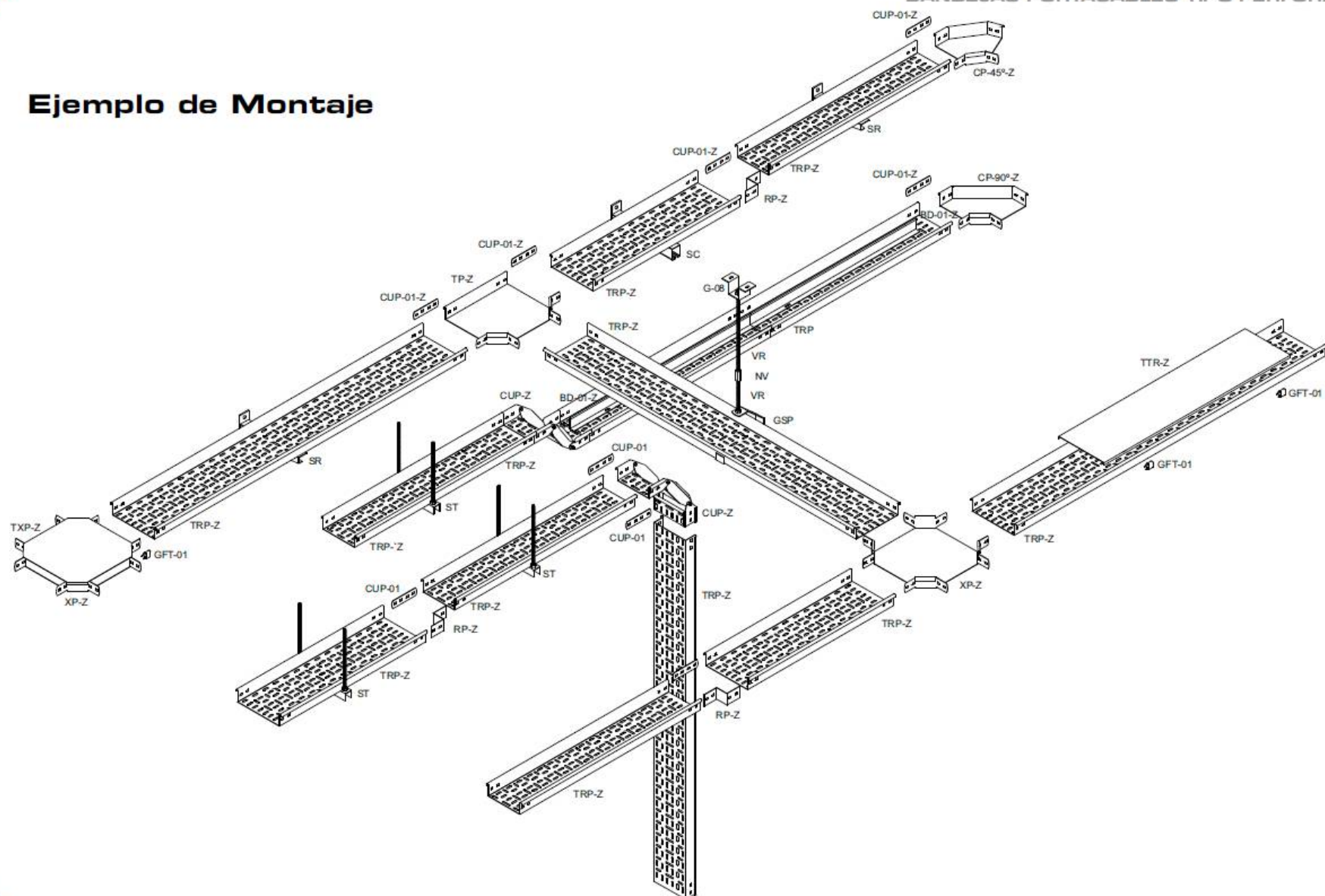
- Canalizaciones formadas por bandejas portacables:
 - Pueden usarse a la intemperie.
 - No instalarlas en huecos de ascensores (o lugares donde pueden ocurrir posibles daños físicos).
 - Pueden llevar tapa y ésta puede ser ventilada o no.



Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Prescripciones de instalación de bandejas portacables:
 - Solo pueden instalarse cables con $Un \geq 0,6/1\text{kV}$ tipo IRAM 2178, 2268 y 62266 (IRAM NM 247-3 e IRAM 62267 solo como PE).
 - Si debemos llevar datos por la misma bandeja que llevamos potencia, se deberá instalar un separador o llevar los cables de datos por dentro de cañerías del tipo que se permiten a la vista.
 - Diferencias entre Bandeja Tipo Escalera, de Chapa Perforada y de Fondo Sólido (pág 66) para el uso de las tablas de corrientes admisibles.
 - Por las bandejas se tenderá un conductor PE conectado a todo tramo y accesorio de la bandeja. Este conductor PE puede ser desnudo, o IRAM NM 247-3 o IRAM 2178 (siempre identificado con el color Verde Amarillo).
 - Para el dimensionamiento del ancho de bandeja se tendrá en cuenta el diámetro de los cables mas el espacio libre (según el criterio de corriente admisible) más un 20% de reserva.
 - Se deberán tender en una sola capa, salvo que sean exclusivamente cables de señal.
 - Se pueden hacer arreglos de varias bandejas al lado unas de otras con o sin separación o en diferentes planos separadas 0,3m o 0,2m con los factores de reducción correspondientes.

Ejemplo de Montaje

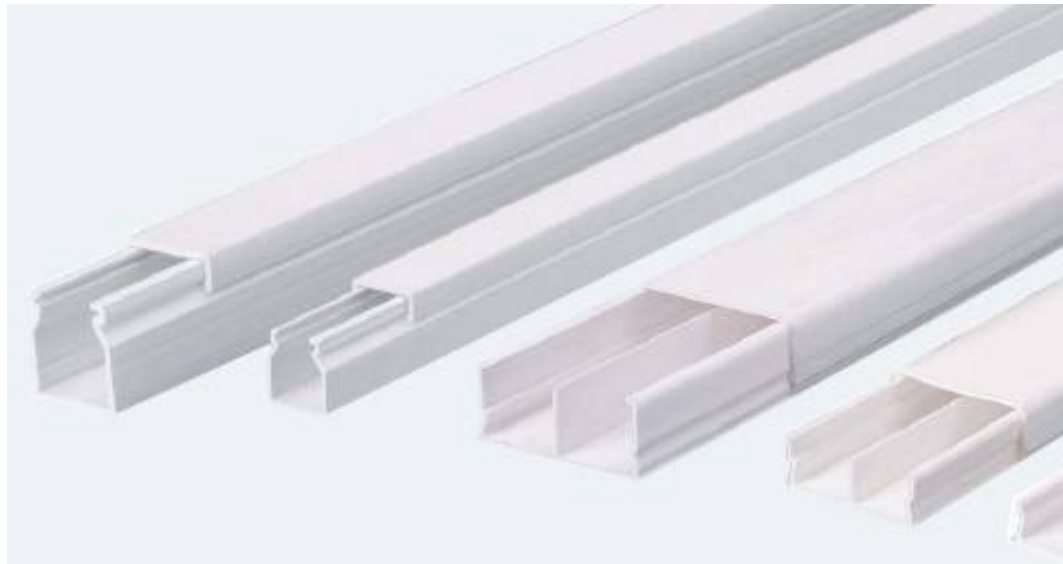


Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Prescripciones de instalación de bandejas portacables en función de las influencias externas:
 - Si es un lugar donde circulan personas BA1, BA2 o BA3 se montarán a una altura min. de 2.2m (interiores), 3.5m (exteriores) y 4m con circulación vehicular.
 - Los tramos verticales deberán tener tapas ventiladas o ciegas hasta los 2.2m de altura; lo mismo para casos de tendidos horizontales a menos de 2.2m.

Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Perfiles registrables (perfil C): Ver 771.12.3.10.
- Canales de cable (no son cablecanales plásticos) : Ver 771.12.3.11.
- Cable canales: Para mayor detalle en cable canales consultar Parte 5, inciso 521.10



Canalizaciones embutidas, ocultas y a la vista y sus accesorios (771.12.3)

- Consideraciones particulares para columnas montantes:
 - Pueden estar realizadas con cañerías, conductos, bandejas portacables o canalizaciones prefabricadas.
 - Deberán tener en cada piso puertas o tapas de acceso para inspecciones y derivaciones.
 - Clasificación: abiertas, cerradas o embutidas (ver 771.12.3.12.2.).
 - Canalizaciones y conductores elegidos de acuerdo a las influencias externas (Tabla 771.12.I.).
 - Identificación con colores, letras, nros., etc.
 - No entrecruzar conductores de $\neq$ circuitos.
 - Sellado de agujeros de paso entre pisos del edificio manteniendo una resistencia al fuego equivalente al material desalojado en la construcción del pleno.
 - Si la montante no es exclusivamente eléctrica, deberán separarse contra contactos eléctricos.
 - **El PE no puede compartirse en circuitos provenientes de $\neq$ medidores.**

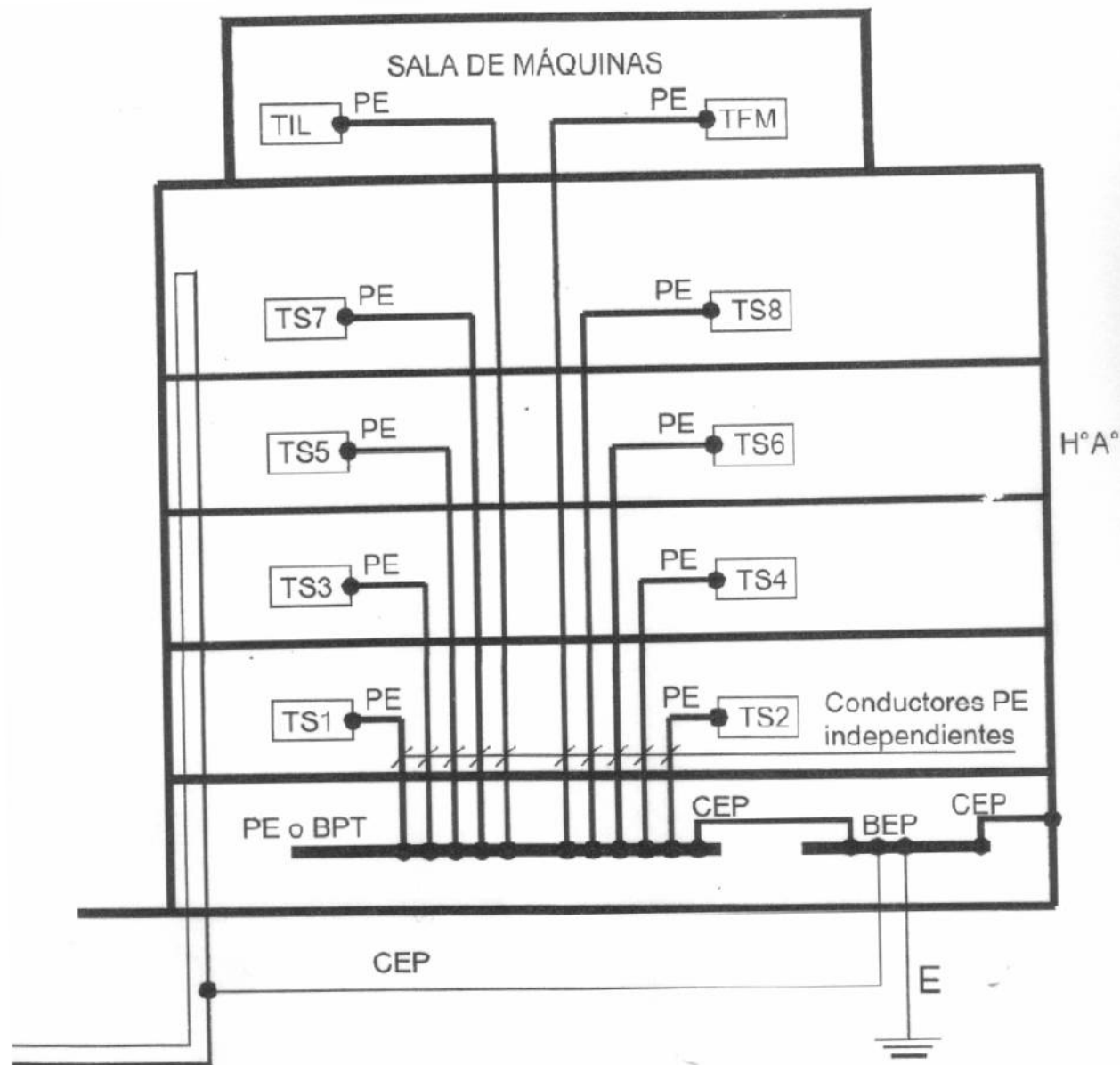


Figura 771.12.B - Ejemplo de inmueble con varios usuarios (conductores PE independientes)

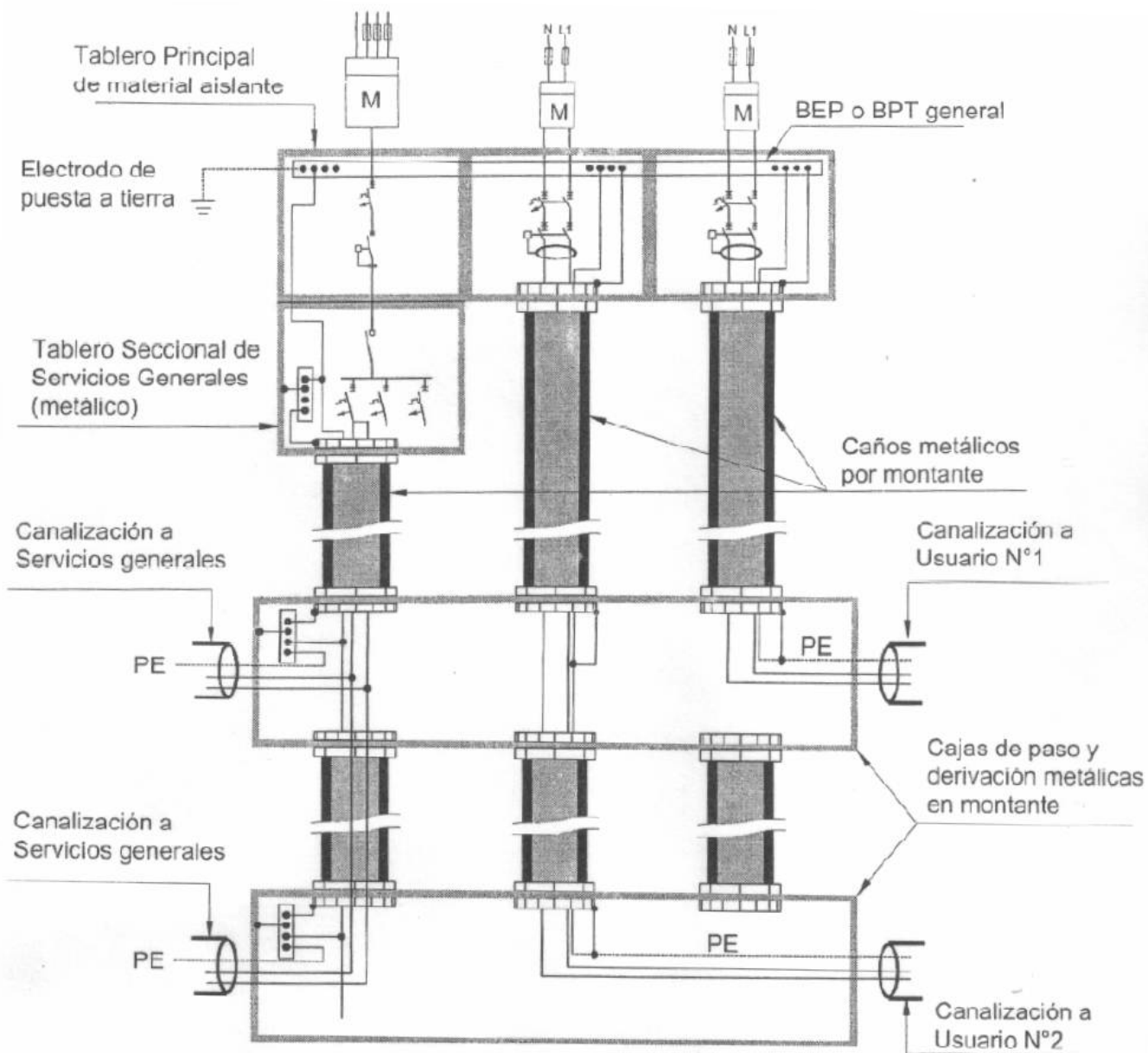


Figura 771.12.C - Ejemplo de inmueble con varios usuarios (conductores PE independientes)

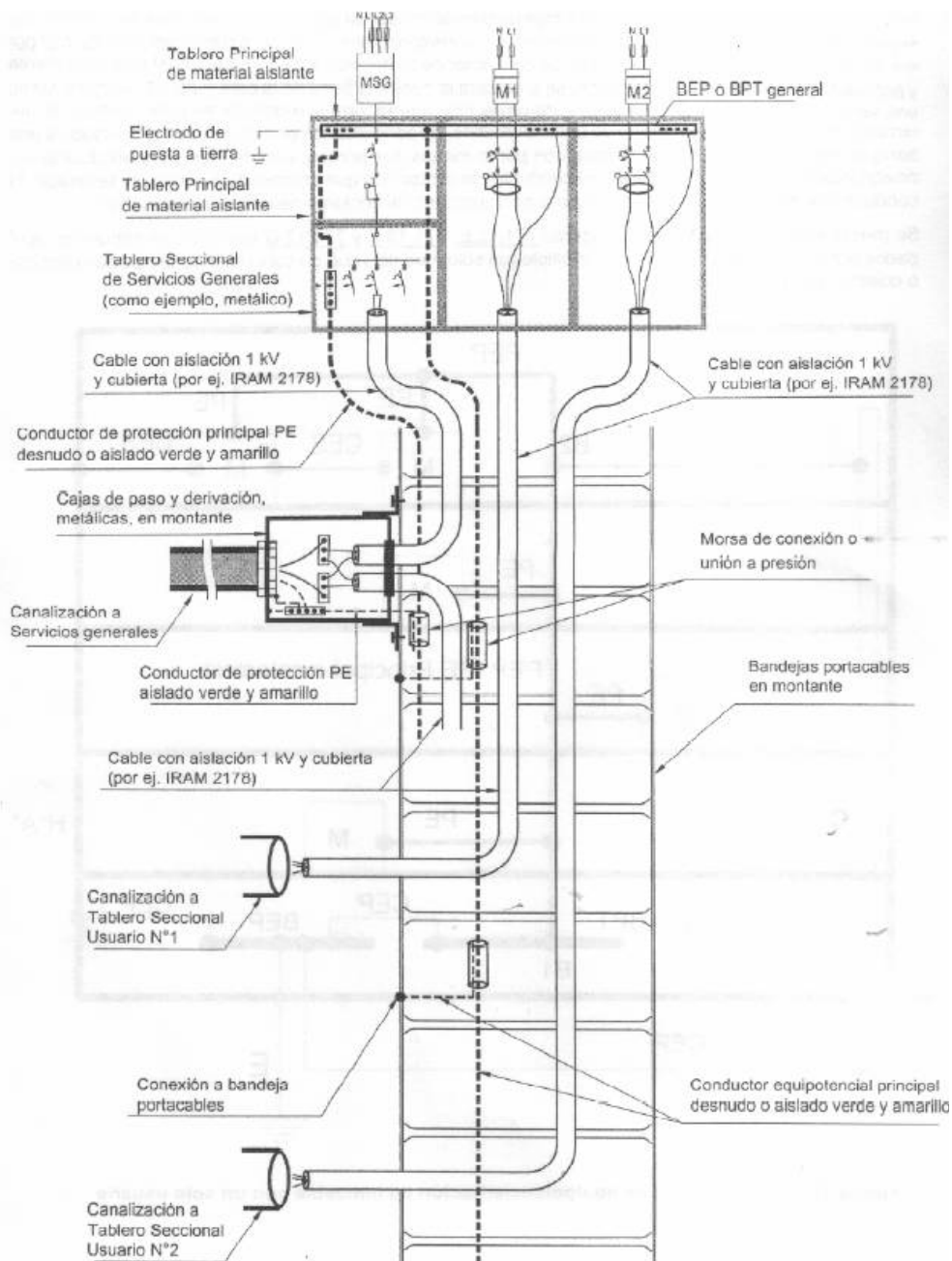


Figura 771.12.D - Ejemplo de inmueble con varios usuarios (conductores PE independientes)

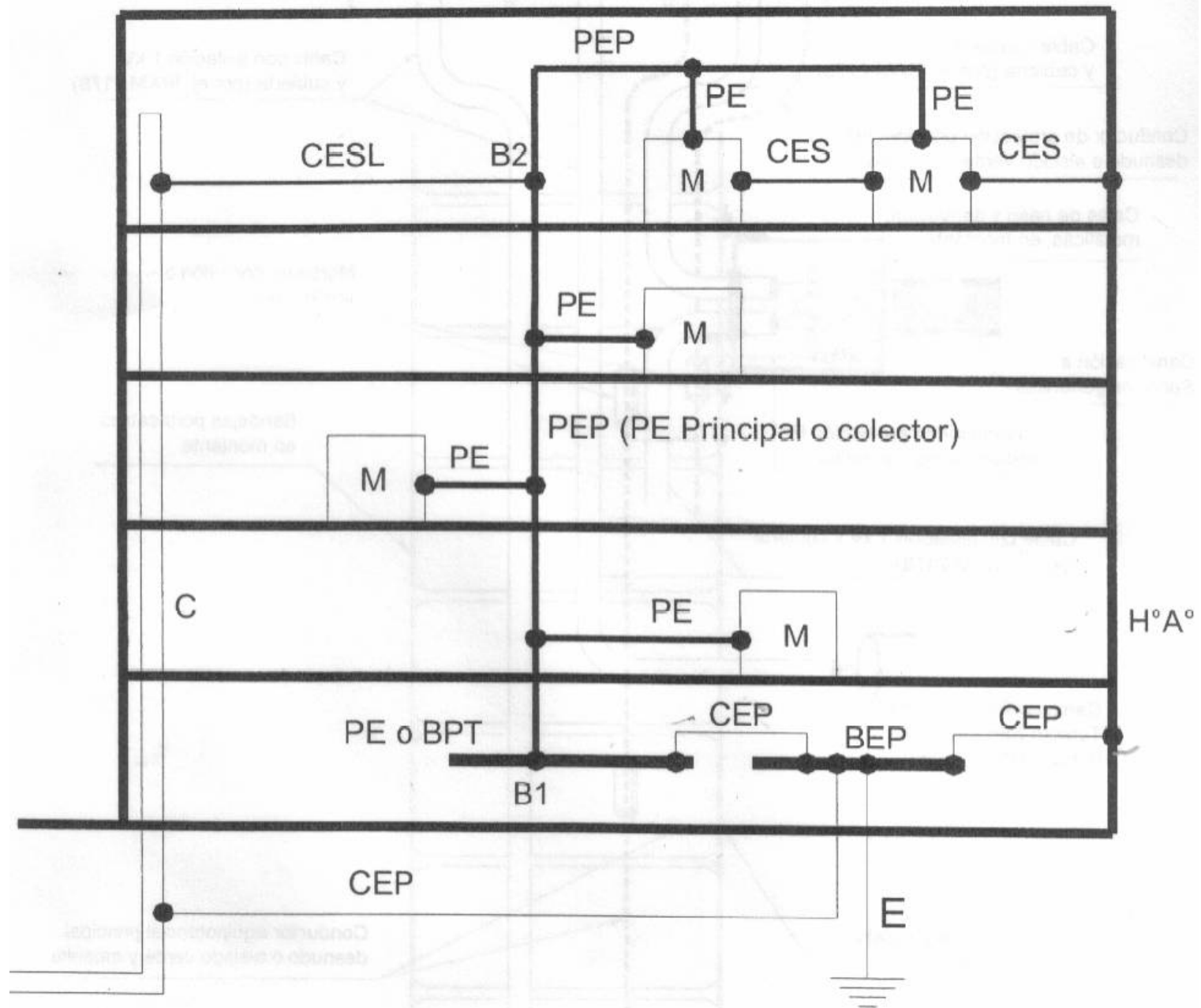


Figura 771.12.E - Ejemplo de equipotencialización de inmueble con un solo usuario

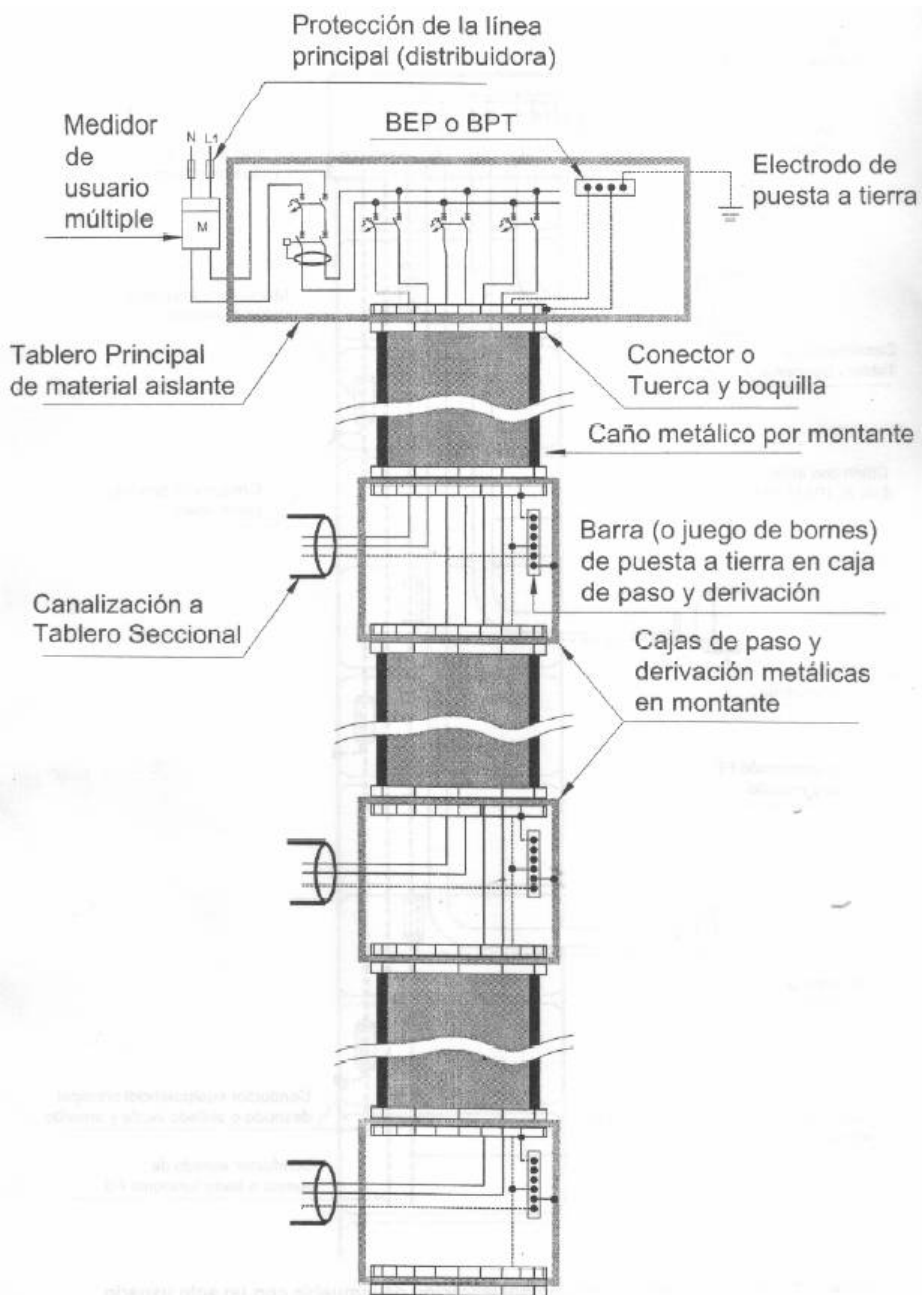


Figura 771.12.F - Ejemplo de equipotencialización de inmueble con un solo usuario

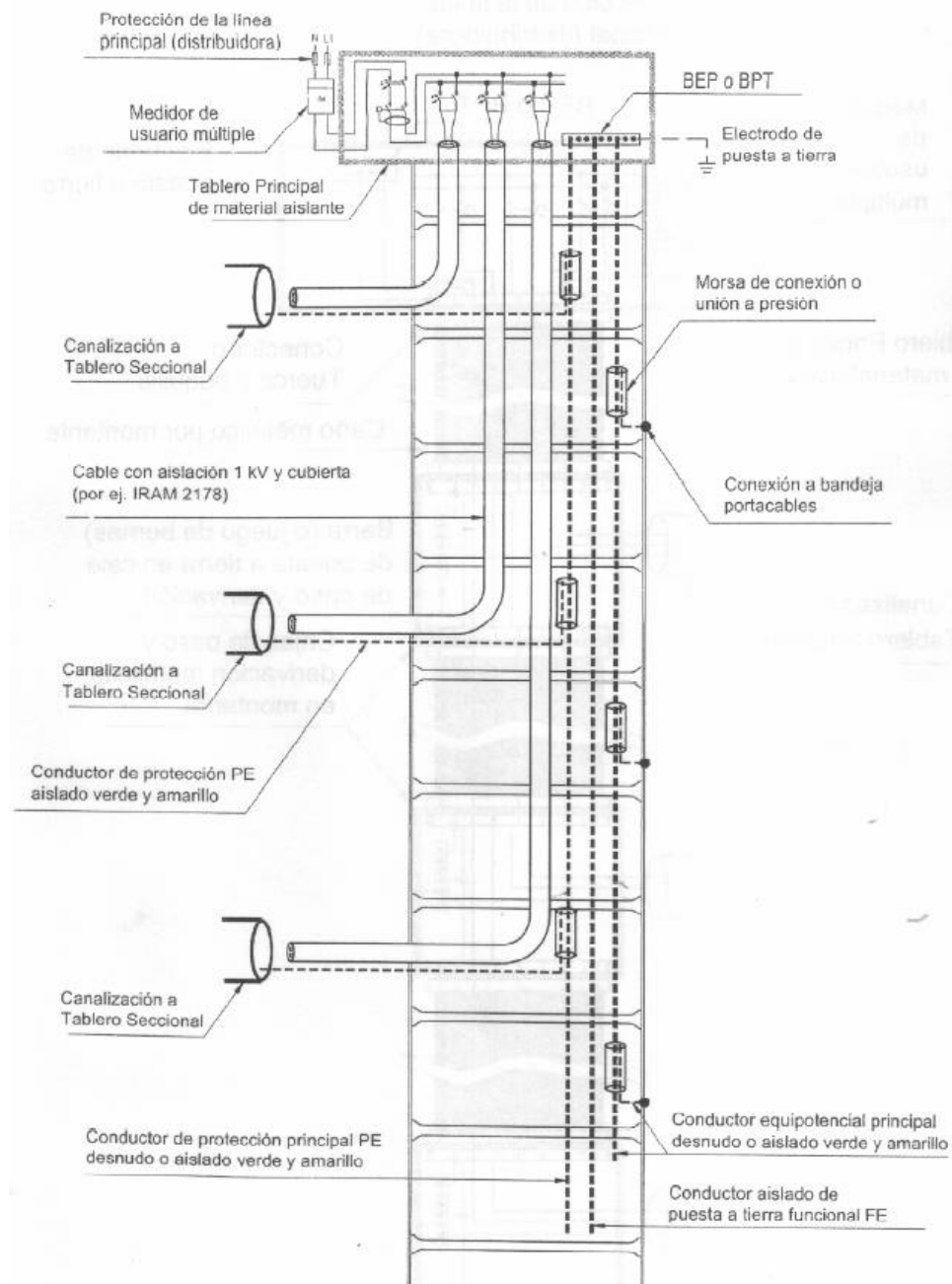


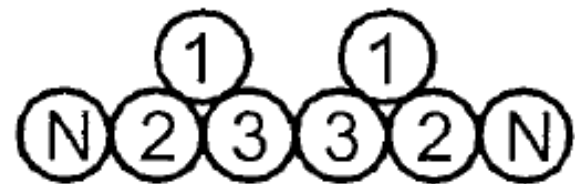
Figura 771.12.G - Ejemplo de equipotencialización de inmueble con un solo usuario

Instalación de los conductores en las canalizaciones (771.12.3.13)

- Dejar longitud mínima de 150mm en cada caja.
- No se permiten uniones o derivaciones de conductores en el interior de caños.
- Tener en cuenta las posibles configuraciones de conductores según gráficos de pág. 81.



ó



ó



Instalación de los conductores en las canalizaciones (771.12.3.13)

- Agrupamiento de conductores en una misma canalización:
 - Todos los conductores de un mismo circuito (incluido PE) se instalarán dentro de la misma canalización.
 - Cada línea principal se alojará en una cañería o conducto independiente (salvo en bandejas).
 - Los circuitos seccionales pueden agruparse hasta 3 de ellos en una misma canalización usando cables con aislación $\geq$ a 1kV (en bandejas se puede superar el límite de 3).
 - Los circuitos para usos generales, pueden agruparse hasta 3 de ellos si se cumple simultáneamente que:
 1. Pertenecen a la misma fase y tablero.
 2. La suma de todos los dispositivos de protección es $\leq$ a 36A.
 3. El total de bocas alimentadas por todos los circuitos es $\leq$ 15.

Instalación de los conductores en las canalizaciones (771.12.3.13)

- Agrupamiento de conductores en una misma canalización:
 - En las cajas donde converjan circuitos diferentes en las condiciones citadas se deberán identificar los conductores.
 - Cada boca servirá a un solo circuito y se podrá usar como caja de paso (no de derivación) en las condiciones citadas cuando se instalan a un altura mínima de 1.80m.
 - Las canalizaciones multiconducto (cablecanales múltiples) se consideran canalizaciones independientes si poseen separadores que imposibiliten que un conductor se mueva a otra sección y si los accesorios mantienen dicha separación.
 - Se deben separar los diferentes sistemas en canalizaciones independientes (380/220V, MBTS/MBTF, audio, video, telefonía y datos, etc.).

Instalación de los conductores en las canalizaciones (771.12.3.13)

- Uniones entre conductores:
 - $S < 4\text{mm}^2$: se pueden unir retorciendo las hebras de hasta 4 conductores.
 - $S = 4\text{mm}^2$: idem pero hasta 3 conductores.
 - Caso contrario, borneras, manguitos, etc.



- Siempre se debe recomponer la aislación a niveles por lo menos equivalentes a los del conductor en cuestión.
- Las uniones no se solicitarán mecánicamente.

Instalación de los conductores en las canalizaciones (771.12.3.13)

- Dimensionamiento de conductos y cajas:
 - Para caños de sección circular se aplica la tabla 771.12.IX.
 - En casos no previstos en tabla o secciones no circulares se deberá ocupar hasta el 35% de la sección interior libre.
 - Para circuitos principales o seccionales, diámetro interno $\geq 15\text{mm}$ o sección $\geq 200\text{mm}^2$.
 - Para circuitos terminales, diámetro interno $\geq 13\text{mm}$ o sección $\geq 150\text{mm}^2$.
 - Para las cajas se utilizan las Tablas 771.12.X, XI y XII.

Instalación de los conductores en las canalizaciones (771.12.3.13)

- Identificación de conductores (Tabla 771.12.XIII).
 - Ver una serie de lineamientos en pág. 85.

Conductor	Designación	Color
Línea 1 (fase R)	L1	Castaño (marrón)
Línea 2 (fase S)	L2	Negro
Línea 3 (fase T)	L3	Rojo
Neutro	N	Celeste (azul claro)
Conductor de protección	PE	Verde-Amarillo (bicolor)

Cables y canalizaciones subterráneas (771.12.4)

- Cables a utilizar: IRAM 2178, 2268, 62266.
- Se pueden instalar directamente enterrados (ver Fig. 771.12.H).
 - Siempre con cinta de advertencia (PELIGRO ELECTRICO) a 20cm de la superficie.

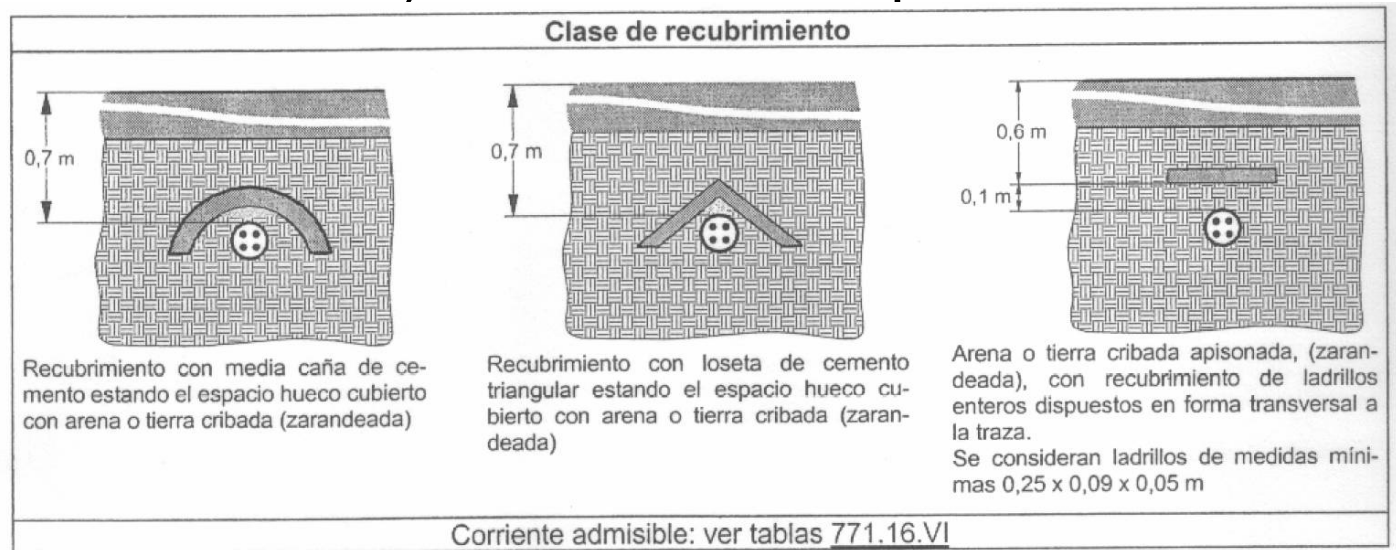


Figura 771.12.H – Protecciones contra el deterioro mecánico

Cables y canalizaciones subterráneas

(771.12.4)

- También se pueden instalar en conductos enterrados IEC 61386-24 (norma que establece la resistencia de los caños al impacto).
 - Como excepción se pueden usar caños IRAM 13350 + protección mecánica como en cables directamente enterrados o recubiertos con hormigón 1:5.
 - Se pueden usar caños cementicios.
 - Pendiente del 1% hacia las cámaras.
 - Los conductos de prolongarán 30 cm mas allá del perímetro de la construcción.
 - Habrá cámaras o puntos de acceso cada 25m como mínimo y en cada cambio de dirección.
 - Los empalmes y derivaciones en cámaras deben ser IP67 mín. Si se realizan por arriba de la cota histórica máxima de inundación + un margen de seguridad, IPX4.
 - Distancia entre cables de energía y otros servicios: 0.5m.

Cables y conductores para líneas aéreas exteriores (771.12.5)

- Por distancias mínimas a respetar, ver Tabla 771.12.XV.
- No se deben tender por encima de chimeneas, campos de deportes, piletas de natación, etc.
- Los medios de fijación y conexión están dados en “Reglamentación para Líneas Aéreas Exteriores de Baja Tensión”.

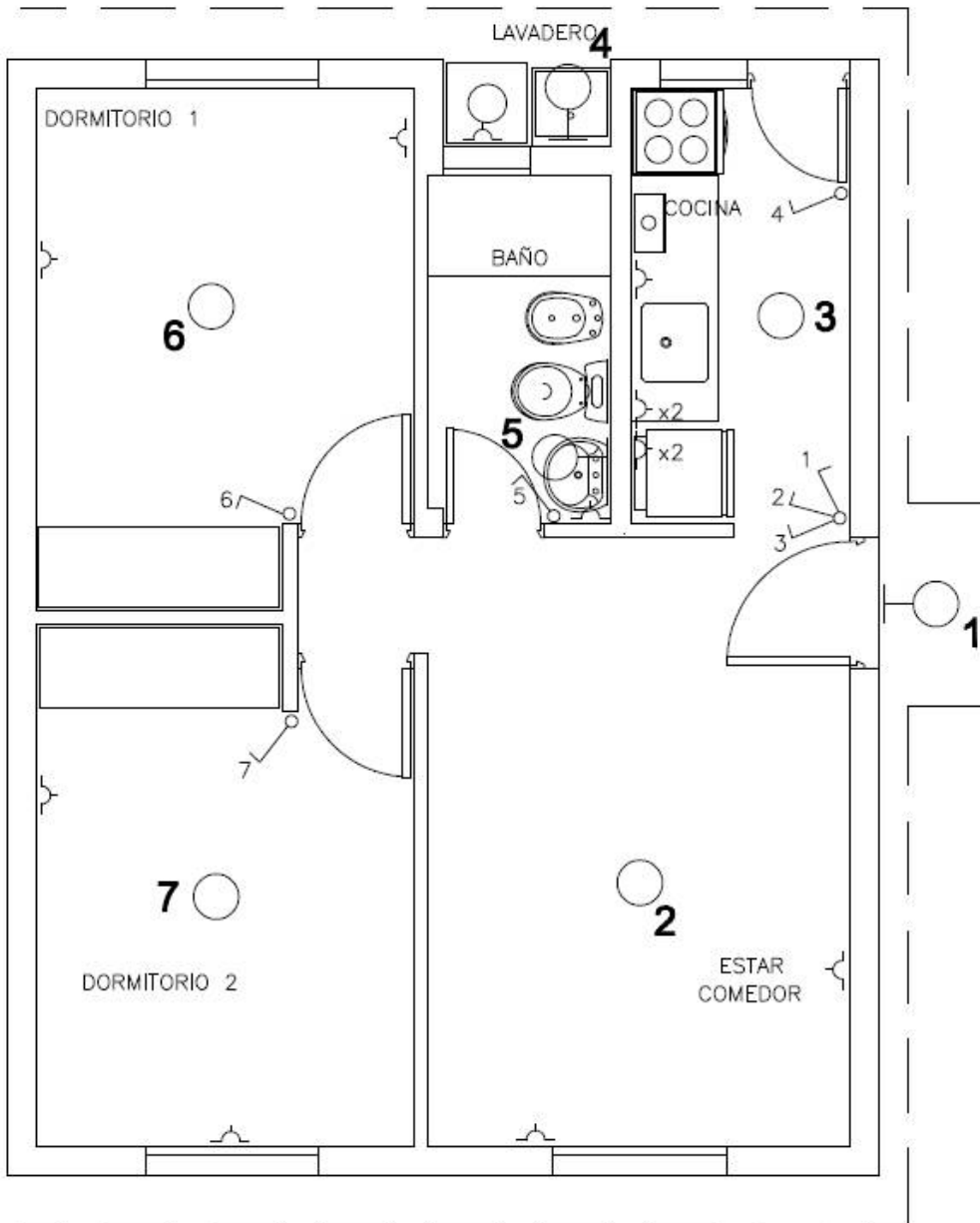
Caso Práctico sobre una vivienda básica

Selección del **conjunto** **canalizaciones / conductores**

Se puede elegir en este caso varias opciones:

1. Cañería embutida metálica, aislante rígida o flexible + cond. IRAM NM 247-3.
2. Cañería a la vista metálica, aislante rígida (clase 44...) + cond. IRAM NM 247-3.
3. Bandejas portacables + cables IRAM 2178.
4. Cable canal de material aislante + cables IRAM 247-3.

Según el conjunto elegido, será la capacidad de transporte de corriente del cable.



CTM-002	Revisión : 1 (16/09/08)	CONTENIDOS TECNICOS MINIMOS	LEY 7469 - DEC. 3473/07	Hoja: 2/...
MEMORIA TECNICA DESCRIPTIVA DE PROYECTO - INSTALACION ELECTRICA EN INMUEBLE				
Condiciones de Utilización (Influencia Externa) : 1) Capacidad de las personas : _____ 2) Condiciones de evacuación durante una emergencia : _____ 3) Naturaleza de los materiales procesados o almacenados : _____ 4) Otras condiciones : _____ NOTA 1: En la MEMORIA TECNICA se debe listar las condiciones asignadas existentes o proyectadas. NOTA 2: En la PLANILLA DE LOCALES se debe indicar estas características correspondiente a cada Local. NOTA 3: Consultar Tabla 771.11.II, o para otras condiciones, la Parte 3 de la Reglamentación AEA 90364. Materiales permitidos (Canalizaciones, conductores y cables) : NOTA 1: En la MEMORIA TECNICA se debe comentar resumidamente estos materiales. Consultar cláusula 771.12. NOTA 2: Consultar la Parte 5 - Sección 522 - Tabla 52.22 de la Reglamentación AEA 90364. NOTA 3: En la PLANILLA DE LOCALES se debe indicar estas características para cada Local.				



El comentario a realizar en la Memoria Técnica respecto a los materiales permitidos, deberá circunscribirse a los materiales que REALMENTE vamos a usar y no a todo el universo de posibilidades.

Siempre especificar normas y características de c/u.

Caso Práctico sobre una vivienda básica

En esta etapa del proyecto, se puede:

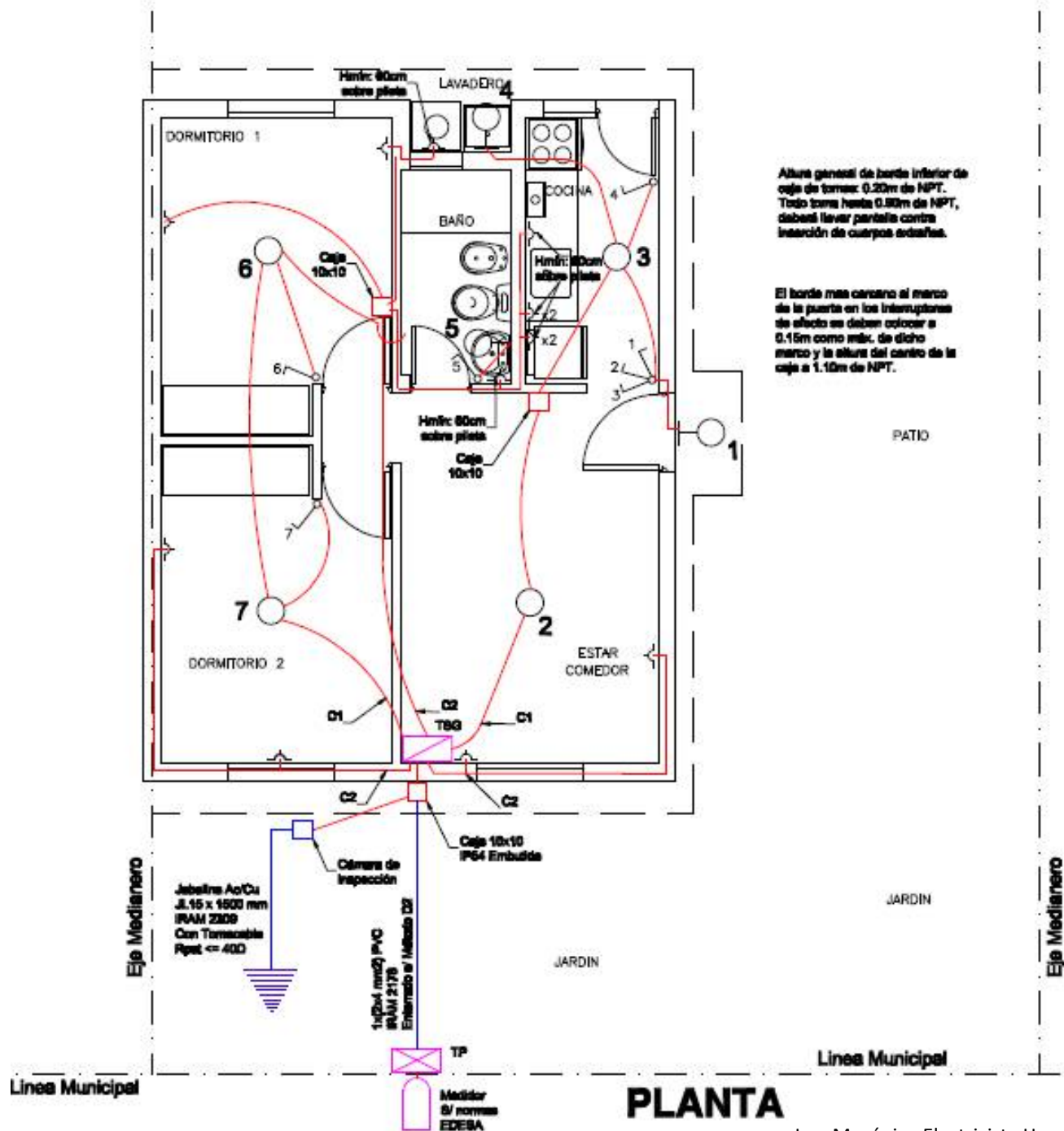
1. Completar la Planilla de Locales (Tablero, Circuitos y Materiales Permitidos).
2. Ubicar en el plano los Tableros, Pilar de Medición, PAT.
3. Realizar en el plano, el tendido de las canalizaciones.
4. Dar la ubicación definitiva a las bocas y señalar las posiciones de montaje (especialmente en los locales húmedos).

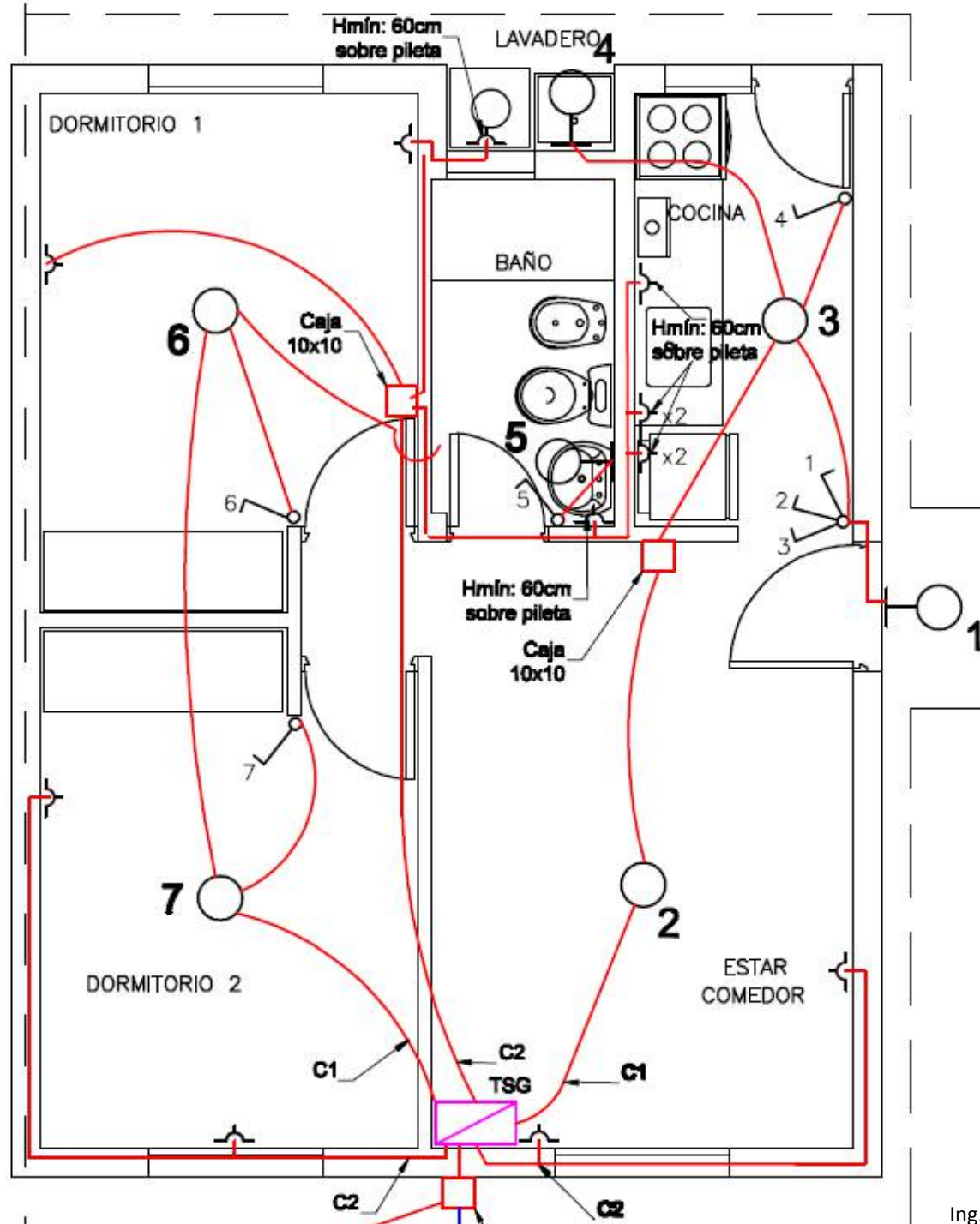
Caso Práctico sobre una vivienda básica

Armado de Planilla de Locales

PLANILLA DE LOCALES

TABLERO	PLANTA	Nº LOCAL	Nº CIRC	AMBIENTE FUNCION	AREA [m2] LARGO [m]	PUNTOS DE UTILIZACION				CONDICIONES DE UTILIZACION				MATERIALES PERMITIDOS	
						IUG	TUG	TUE	OTROS	CAPACIDAD PERSONAS	EVACUACION	MATERIALES	OTRAS	CANALIZACION	CONDUCT. O CABLES
TSG	PB	1	1	ACCESO		1	0	0	0	BA1,BA2	BD1	CA1	-----	Cañería Metálica IRAM- IAS U500 2005	IRAM NM247-3
TSG	PB	2	1 y 2	ESTAR COMEDOR	12,0	1	2	0	0	BA1,BA2	BD1	CA1	-----	Cañería Metálica IRAM- IAS U500 2005	IRAM NM247-3
TSG	PB	3	1 y 2	DORMITORIO 1	9,2	1	2	0	0	BA1,BA2	BD1	CA1	-----	Cañería Metálica IRAM- IAS U500 2005	IRAM NM247-3
TSG	PB	4	1 y 2	DORMITORIO 2	9,2	1	2	0	0	BA1,BA2	BD1	CA1	-----	Cañería Metálica IRAM- IAS U500 2005	IRAM NM247-3
TSG	PB	5	1 y 2	BAÑO	3,0	1	1	0	0	BA1,BA2	BD1	CA1	BB2	Cañería Aislante IEC 61386-1 / 22	IRAM NM247-3
TSG	PB	6	1 y 2	COCINA	4,6	1	3	0	0	BA1,BA2	BD1	CA1	BB2	Cañería Aislante IEC 61386-1 / 22	IRAM NM247-3
TSG	PB	7	1 y 2	LAVADERO	3,5	1	1	0	0	BA1,BA2	BD1	CA1	BB2	Cañería Aislante IEC 61386-1 / 22	IRAM NM247-3





Para Debatir

¿Qué ponemos en el baño?

¿Que pasa si la casa debe ser apta para personas BA3?

¿Que pasa si la casa es construida en madera?

¿Que caño es necesario para un circuito de $2 \times 4 \text{ mm}^2$ + PE + $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$?

$$S_{nec} = \frac{\sum S_{conductores}}{0.35}$$