

DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO DE CERTIFICADOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA APTA

- **Documentación exigida para instaladores de categoría III.**
- **Memoria descriptiva.**
- **Esquemas unifilares y vista en planta.**
- **Materiales.**
- **Fotografías.**
- **Autoevaluación**

CERTIFICADO DE INSTALACION ELECTRICA APTA

El Certificado de Instalación Eléctrica Apta **deberá ser emitido por Instalador Electricista Habilitado** con incumbencia específica acorde al tipo, tensión y potencia de la instalación, sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones y normas definidas por los colegios profesionales correspondientes u órganos equivalentes, en virtud de la categoría que revista el instalador interviniente.

¡¡¡IMPORTANTE!!!

- La potencia que se declara en el certificado es la de la instalación, independientemente de lo que el cliente solicite a la distribuidora.
- Instalación de uso circunstancial y de carácter provisorio: es toda instalación del usuario que pretenda vincularse a la red de distribución de energía eléctrica de manera no permanente o transitoria, que pertenezca a obras en construcción, exposiciones, puestos ambulatorios, y toda otra de similares características.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA A LA HORA DE EMITIR EL CERTIFICADO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA APTA

- **La Memoria descriptiva**: el instalador debe estar en condiciones de utilizar vocabulario técnico, (no se escribe como se habla informalmente. Si en la obra se refieren a “la térmica”, no se puede referir de ese modo en una memoria técnica). También se debe tener en cuenta que la redacción refiere a la verificación de una instalación que ya está ejecutada. No deben utilizarse términos como “se colocará un tablero… las instalaciones se realizarán…” (que normalmente surgen de copiar terminología de la memoria del proyecto); entiéndase que se certifica una instalación que ya existe, no un proyecto ni lo que se pretende realizar. Se trata de describir la instalación, especialmente teniendo en cuenta que no es necesario relatar el plano y el esquema unifilar, si no precisamente incluir en ella la información que no se puede describir en los mismos.
  Una planilla de cálculo de potencia, una planilla de circuitos, una planilla de determinación de cantidad de bocas por circuitos, etc. NO CONSTITUYEN UNA MEMORIA. Esa información puede agregarse, pero no es suficiente.

¿Qué documentación obligatoria respalda el certificado ?

Partes obligatorias que forman el Certificado:

1. Descripción de la Instalación.
2. Esquema unifilar del/de los tablero/s de la instalación certificada.
3. Vista en planta de la instalación certificada.
4. Materiales de la instalación certificada.
5. Fotografías de la Instalación.

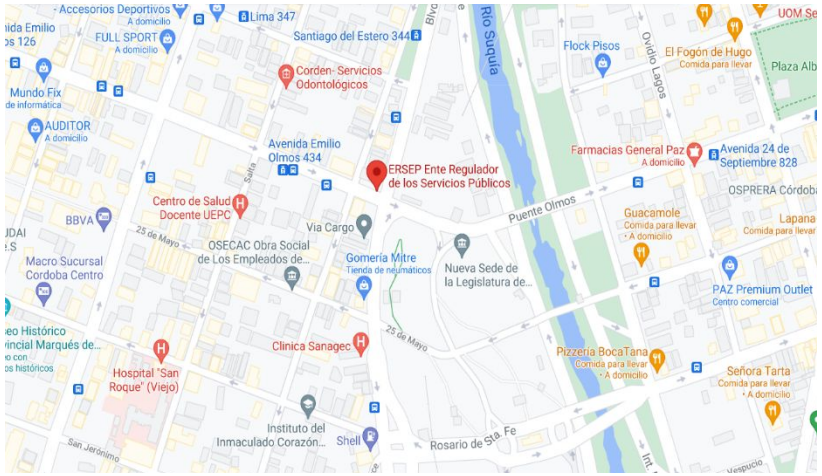
En el siguiente enlace podrás acceder para descargar una carpeta técnica modelo provista por ERSeP:

https://ersep.cba.gov.ar/wp-content/uploads/2022/05/Carpeta_Tecnica_Modelo.pdf

1.MEMORIA DESCRIPTIVA

Ubicación y Dimensionamiento

Al comenzar con la memoria descriptiva se debe indicar la dirección de la vivienda y en lo posible, adjuntar una imagen de la ubicación y frente del domicilio.



Luego debemos detallar el tipo de instalación a certificar y la superficie sobre la cual trabajamos con los fines de obtener la superficie limite de aplicación (S.L.A) que nos determinará el grado de electrificación y la cantidad mínima de circuitos que debe tener esa instalación.

Por ejemplo: “Se describe la instalación eléctrica de una vivienda unifamiliar nueva de 80 m² lo que corresponde según reglamentación AEA 90364-7-770 a un **grado de electrificación medio**. La vivienda está compuesta por living, comedor, dos dormitorios, baño, cocina, habitación de servicio y patio.

Se previó la instalación eléctrica desde el Punto de Conexión y Medición hasta el Tablero Principal del Usuario y, luego cada uno de los circuitos que corresponden, hasta cada uno de los puntos de utilización. Se realizó el dimensionamiento y el cálculo de los circuitos eléctricos de acuerdo a la sección 770 de la Reglamentación 90364 para Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, de la Asociación Electrotécnica Argentina, en su edición del año 2017.”

Posteriormente recomendamos un pequeño resumen de las tareas que se desarrollaron, por ejemplo:
La Obra constó de los siguientes trabajos:

- Armado e instalación en Punto de Conexión y Medición
- Armado e instalación del Tablero Principal del Usuario
- Instalación de cañerías para cables alimentadores.
- Cableado y conexión de los circuitos de tomacorrientes e iluminación de cada ambiente y espacios al aire libre.

Cantidad de circuitos y cálculo de potencia

En ésta parte de la descripción debemos justificar la selección de la cantidad de circuitos de acuerdo a la SLA obtenida y posteriormente los puntos mínimos de utilización que se instalaron.

Por ejemplo: “A los efectos del cálculo se consideró la potencia aparente, por lo que se mide en Volt Ampere (VA). Todo el tendido eléctrico de la vivienda posee cinco (5) circuitos, lo cual cumple con la cantidad de circuitos mínimos para el grado de electrificación medio (definido con una cantidad mínima de 3 circuitos). Posteriormente se volcaran estos datos en una tabla a efectos de comenzar el proceso de cálculo de la DPMS. Ver la Tabla de Cálculo de Circuitos agregada a esta Memoria.

Todos los ambientes y circuitos cumplen con la cantidad de Puntos Mínimos de Utilización, de acuerdo a la Guía de la AEA 770.”

Una vez calculadas las cargas de los circuitos y habiendo obtenido la demanda de potencia máxima simultanea (DPMS) procedemos a realizar el cálculo de potencia total en KW de la instalación. Y con esos datos procedemos a justificar, mediante el cálculo, las protecciones eléctricas y los cables de la instalación.

A continuación proponemos un ejemplo de tabla resumen de cálculos :

SEGURIDAD ELÉCTRICA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Fecha: ...../...../.....	**Trámite N°**	**Suministro:**	Monofásico
Tipo	**Vivienda unifamiliar**	**Superf. Cubierta edificada [m2]**	72,42
Grado Electrif:	**Medio**	**Cantidad mínima de circuitos**	3
DPMS [kVA]	**8,60**	**Cantidad adoptada de circuitos**	3 + 2

Ambiente	Superficie [m^2]	Puntos de utilización				
		Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3	Circuito 4	Circuito 5
		IUG	IUG	TUG	TUG	TUE
Dormitorio 1	10,24	1		3		1
Dormitorio 2	9,60	1		2		1
Living	9,60		1		2	1
Comedor	8,40		1		2	1
Cocina	11,70		2		3	1
Vestíbulo	1,40	1		1		
Hab. de sevicio	6,24	1		2		
Baño	3,50	2				
Pasillo - Patio		1	3			
Timbre			1			
Cantidad total de bocas		7	8	8	7	5
Potencia unitaria [VA]		60	60			
Potencia total instalada [VA]		420	480	2200	2200	3300
DPMS s/Tabla AEA 770,8,I [VA]		0,66	0,66	1	1	1
		277,20	316,80	2200,00	2200,00	3300,00
Coef. Simult. Tabla AEA 770.8.II		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Tensión de alimentación [V]		220	220	220	220	220
Corriente de proyecto o de trabajo I_B [A]		1,01	1,15	8,00	8,00	12,00
Sección conductores L1-N (IRAM 247-3) [mm^2]		1,50	1,50	2,50	2,50	2,50
Sección conductores PE (IRAM 247-3) [mm^2]		2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Corriente máx. adm. en conductor Iz [A] (*)		12,00	12,00	16,80	16,80	21,00
Corriente de protección In [A] adoptado		10,00	10,00	16,00	16,00	16,00
Verificar que $I_B \leq In \leq Iz$		Si	Si	Si	Si	Si

(*) s/Tabla 770.12.11 - Factor de corrección por agrupamiento de circuitos en una misma canalización = 0,80 - 2 Circ.

OBSERVACIONES .....

Descripción de los trabajos realizados

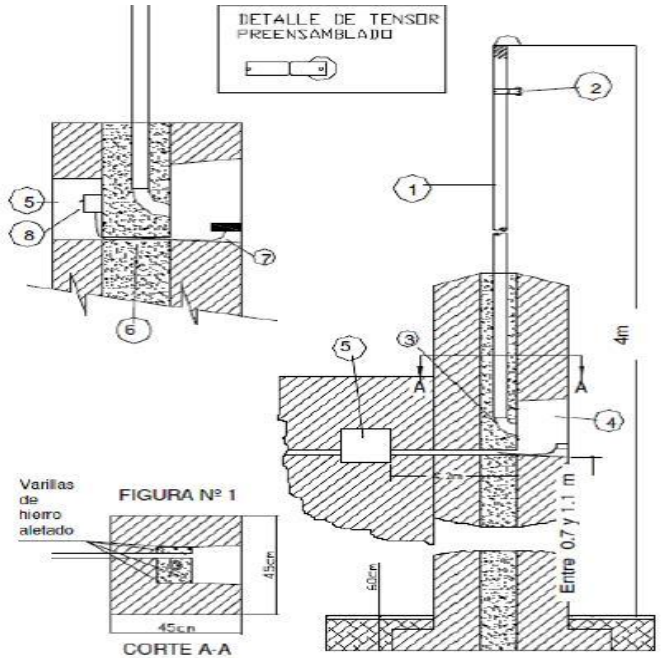
- **Canalizaciones:** Debemos describir las canalizaciones y las cajas donde están alojados los puntos de utilización indicando medidas, material, norma de fabricación. Por ejemplo: “Se colocaron las cañerías y cajas plásticas en cielorrasos y paredes de los ambientes y en el exterior, que responden a las normas IRAM correspondientes. Los sistemas de cañerías y cajas son de material sintético y cumplen con los requisitos de la IEC 61386-1 o IRAM 62386-1, IEC 61386-21 o IRAM 62386-21 para los sistemas de caños rígidos (cañerías de material aislante rígidas) Las canalizaciones son conductos rígidos sintéticos con características de alta resistencia al aplastamiento, siendo aislantes e incombustibles, y sus componentes de PVC no producen contaminación del medio ambiente ni producen humos tóxicos. Los elementos seleccionados cumplen con las Normas IRAM 62386-1, IEC 61386-1, IEC 61386-21, IRAM 62386-22 e IRAM 60670”

- **Tableros:** el tablero Principal de Acometida (TPA) y el Tablero Principal del Usuario (TPU), mencionando cantidad, ubicación, material e índice de protección de los mismos, cantidad de polos que pueden alojar y normas de los tableros instalados. También se debe indicar la verificación que se realizó al terminar la instalación eléctrica apta (si fueron puestos en marcha con todas las cargas encendidas, se verifico el corte bipolar en todas las protecciones, que el tablero en su parte inferior externa, a la altura de cada protección indique que alimenta cada PIA, que se verificaron las barreras de protección contra contactos directos, etc.)
- **Puesta a tierra:** Se debe mencionar el sistema de puesta a tierra (PAT),que para instalaciones realizadas por el electricista categoría III es del tipo TT, también la memoria descriptiva debe decir el lugar donde se instala la jabalina y describir claramente la misma mencionando su medida, su diámetro, su norma de fabricación, su sistema de sujeción con el cable de PAT (si es por morseto, por terminales, etc). También debe indicar la medida de la puesta tierra recordando que debe ser siempre inferior o igual a 40 Ω. Aquí presentamos un ejemplo:

“La jabalina cumple con la Norma IRAM 2309, es de material acero trefilado al carbono SAE 1001 a 1020, revestido de cobre electrolítico con un 98 % de pureza, de un espesor nominal mayor a 245 micrones. Su longitud es de 1,5 m y un diámetro de 19,05 mm. Su sistema de sujeción es mediante toma de cable de cuerpo con tornillo de bronce”

- **Acometida:** Recordemos que el tipo de instalación (nueva o existente) define el tipo de acometida que se debe emplear de acuerdo a la **Resolución General ERSeP 04/2023**, por lo que en la memoria descriptiva debe estar indicado el tipo de construcción de la acometida, si es doble aislación, si responde a las especificaciones técnicas de la distribuidora, los materiales de los elementos que conforman la acometida que deben ser de doble aislación, plásticos, ignífugos y autoextinguibles. Y que, al ser doble aislación, la acometida NO LLEVA JABALINA. En el caso de una acometida de una instalación existente, como establece la **Resolución General ERSeP N°04/2023, Capítulo III, Punto 3**, debe respetar las condiciones técnicas dispuestas para tal fin como se vio en el tema 4 de la presente actualización. A continuación observaremos un ejemplo para una instalación nueva:

“El Punto de Conexión y Medición responde a las especificaciones de la Distribuidora (ET21), correspondiendo con el diseño que se muestra. El caño de acometida responde a la Norma IRAM 2477 de doble aislación. Los tableros, caja y cañerías internas son plásticas, ignífugas y de material autoextinguible. No posee jabalina por ser de doble aislación. El cableado interno, es de 2x4 mm2, ejecutado con conductor tipo subterráneo que responde a norma IRAM 2178. El listado de los materiales usados en el Punto de Acometida y Medición es el indicado en la tabla de materiales adjunta a esta Memoria”



En la imagen se puede ver el diseño de la acometida exigido por la distribuidoraET21

- **Dispositivos de maniobra y protección:** toda instalación certificada como instalación eléctrica apta debe tener todos los dispositivos de maniobra y protección adecuados, por lo que debemos detallar cada uno indicando:

 En los pequeños interruptores automáticos (PIAS) se debe indicar bajo normas IEC 60898, IEC 60947.2:

a. Número de polos (2x, 4x).

b. Corriente Nominal de la protección normalizada (2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 50 A, 63 A)

c. Tipo de curva de disparo (B, C, D)

d. Poder de corte (3000 A, 4,5 KA, 6 KA, 10 KA)





- Los circuitos derivados del Tablero Principal están protegidos contra los contactos directos e indirectos, en forma complementaria,por el interruptor diferencial (ID) IEC 61008/9, indicando:

a. Número de polo (2x, 4x) y clase (A, AC, B)

b. Corriente Nominal de la protección normalizada (25 A, 40 A, 63 A)

c. Sensibilidad de acuerdo a AEA 90364-7-770 de 0,03 A (30 mA).

- Tableros TPA y TPU: Un ejemplo para indicar sus características: “Los tableros son estancos y aptos para alojar elementos sobre riel perfil DIN de 35 mm, para la instalación de aparatos de maniobra y protección. Son de materiales termoplásticos auto extinguibles, con tapas de policarbonato transparente, con grado de protección mínima IP40/41 según normas IRAM IEC 60670, IRAM 2346 o IRAM 62670 cumpliendo resistencia a 650ºC para la norma IEC 60695. Poseen carátulas desmontables de material aislante que cubre las conexiones y posee la barra de puesta a tierra.”





- Cajas para tomas e interruptores de efecto: Las cajas estándar son de material aislante y cumplen con las siguientes características que deben ser mencionadas en la descripción “Caja de 10 x 5 cm, de material aislante según Normas: IRAM 62670, IEC 60670, IRAM 2346, con material aislante rígido ignífugo, libre de halógenos. Con tornillo de conexión de conductor de protección”
- Interruptores: Debe indicar que son Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domiciliarias y similares. Parte 1: Requisitos generales, según norma IRAM-NM 60669-1- (IEC 60669-1, MOD).
- Tomacorrientes: Tomacorrientes bipolares con toma de tierra para uso en instalaciones fijas domiciliarias, de 10 A y 20 A, 250 V de corriente alterna, según norma IRAM 2071



OTRAS OBSERVACIONES EN GENERAL



Se debe indicar según corresponda la instalación lo siguiente:

- ✔ Se ha respetado la correcta polaridad de todos los tomacorrientes.
- ✔ Se ha respetado para los cableados el color de la aislación, siendo celeste para Neutro, Marrón para Fase y Verde y amarillo para Puesta a Tierra. Los retornos se han cableado bajo colores rojo y negro.
- ✔ Todos los accesos de cañerías a las cajas se han realizado mediante la correspondiente colocación de su conector (de plástico).
- ✔ Las cajas de tomacorrientes y llaves, se han instalado respectivamente a 0,40 y 1,10 metros desde nivel de piso terminado (medidos a la base de las cajas).
- ✔ No existe ningún módulo de tomacorriente del tipo “biuso” (apto para patas redondas o tres planas).
- ✔ La vivienda no cuenta con equipos de aire acondicionado, por lo cual no se han previsto alimentaciones para ese tipo de equipos.
- ✔ Las llaves de efecto se encuentran en buen estado.
- ✔ No existen conexiones en guirnalda.
- ✔ El estado general de la instalación es bueno, no encontrándose elementos flojos, mal fijados, o con partes metálicas sometidas a tensión que se encuentren expuestas.
- ✔ Los artefactos de iluminación se encuentran en buen estado y bien conectados e instalados.

2.DIAGRAMA UNIFILAR

PASOS PARA ARMAR UN DIAGRAMA UNIFILAR

¿Qué es un diagrama unifilar?

El diagrama unifilar es un diagrama que utilizamos para representar todos los tableros que hay en una instalación, así como también que contienen en su interior. Esto se hace para tener una idea de ante mano de la instalación que tenemos.

Es importante destacar que aquí solo representaremos lo que acontece a las protecciones de la instalación y sus cables asociados al igual que los tableros intervinientes.

El mismo comienza desde la acometida y debe incluir información técnica clara.

Primero debemos conocer los símbolos que vamos a utilizar:

TABLEROS

El tablero principal de acometida (TPA) es aquel que se ubica a una distancia menor a 2 metros de la acometida. A considerar que si la casa tiene la puerta de ingreso sobre la línea municipal, es decir que la línea de edificación coincide con la línea municipal, se puede tomar a este tablero TPA y TPU.

El concepto que debemos entender que este tablero es el de cabecera de la instalación, desde aquí corto toda alimentación que va hacia el tablero principal del usuario.



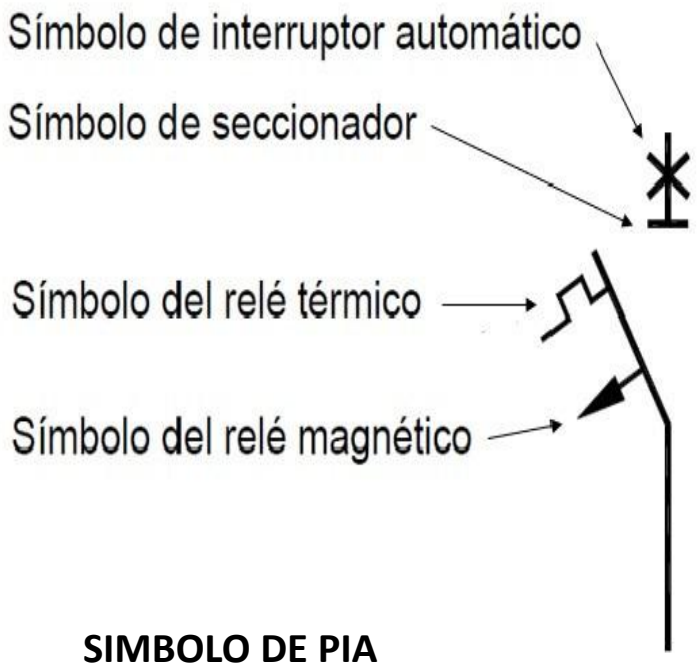
SIMBOLO DEL TABLERO

PUEDE SER TPA O TPU

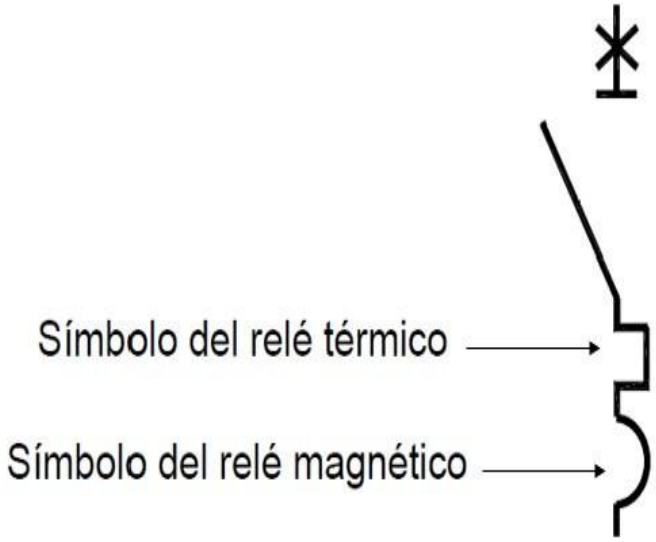
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO

Es el responsable de proteger la instalación eléctrica ante sobrecargas y cortocircuito. **NO PROTEGE A LAS PERSONAS, SOLO PROTEGE LA INSTALACION ELECTRICA.**

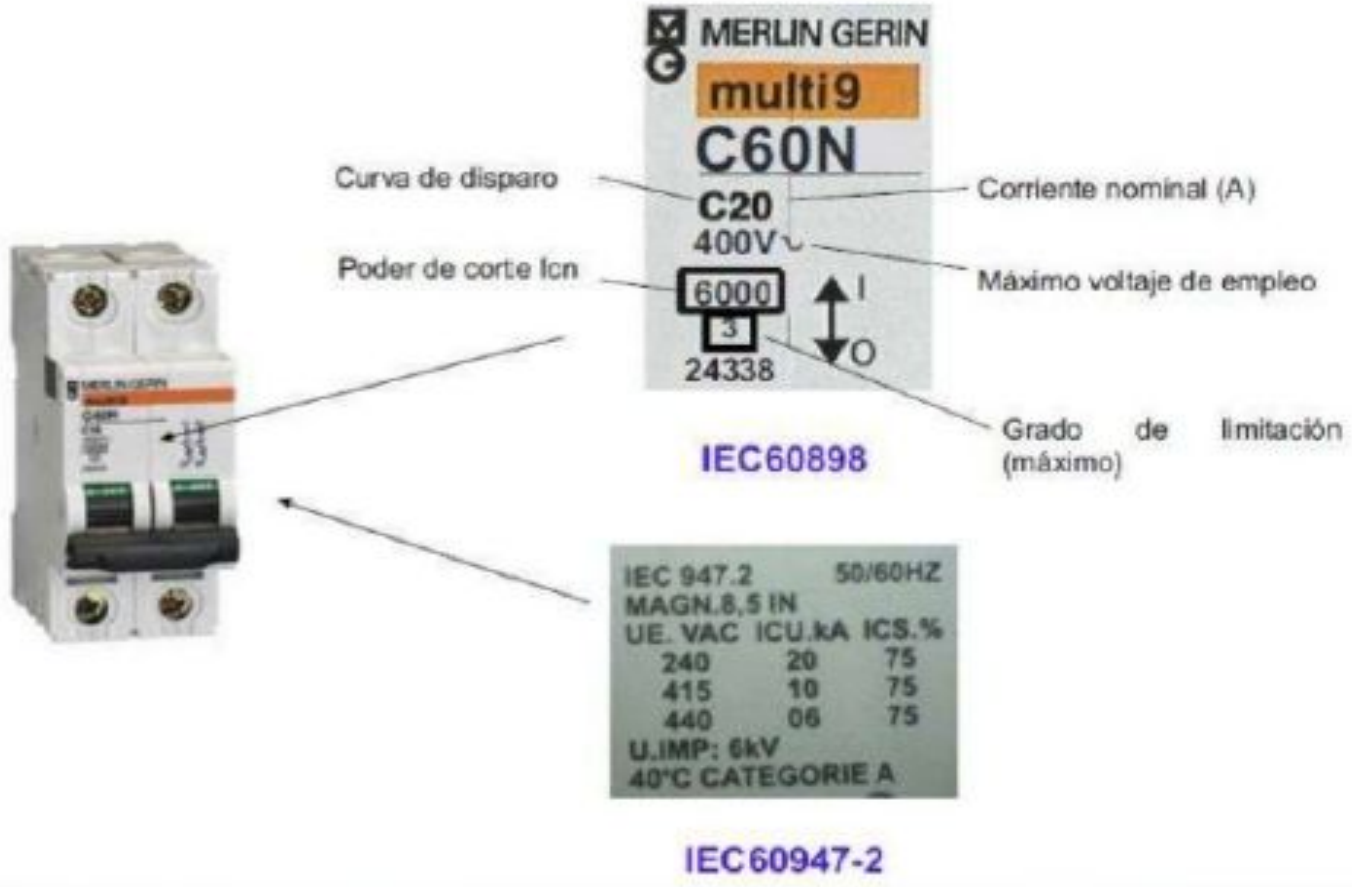
En este caso se tienen 2 símbolos que lo representan y se puede utilizar cualquiera de ellos:

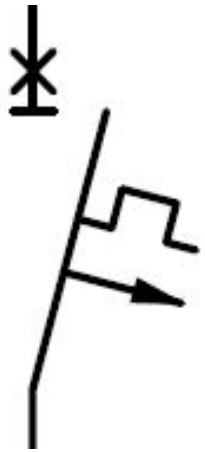


SIMBOLO DE PIA



LOS DATOS QUE DEBE MOSTRAR EN EL UNIFILAR SON:





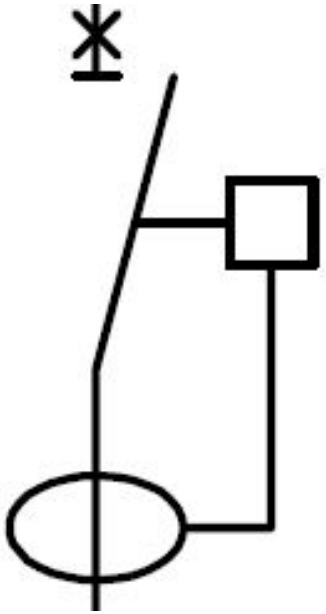
PIA 2 x 25 A curva C
Icu 4500 A -

SIMBOLO DE PIA

Interruptor Diferencial

Se utiliza para proteger a las personas y a los animales ante fugas de corriente a tierra. **NO PROTEGE LA INSTALACION SINO A LOS ANIMALES Y A LAS PERSONAS.**

Su símbolo es:



ID 2 x 25 A - 30 mA
TIPO AC

Debe indicar en el diagrama:
- Cantidad de polos (2, 4)
- Corriente nominal (25 A, 40 A, 63 A)
- Sensibilidad (0,03 A)
- Clase (AC,A,B)



Ahora veremos una ejemplo aplicando todo lo visto anteriormente:

Una vez que ya conocemos los símbolos de las protecciones y los datos que necesitamos colocar en las mismas, veremos como armar el diagrama unifilar. Para eso tomaremos como ejemplo la siguiente tabla de DPMS:

DESTINO	IUG 1	TUG 1	TUG 2	Seccional
BOCAS	7	10	9	
DPMS (VA)	277.2	2200	2200	4677.2
TENSION (V)	220	220	220	220
Ib (A)- CORRIENTE CALCULADA	1,26	10	10	21,26
SECCION L Y N (mm^2)	1,5	2,5	2,5	4
SECCION PE (mm^2)	2,5	2,5	2,5	4
Iz (A)-CORRIENTE MAXIMA CABLE	15	21	21	28
In (A)-CORRIENTE DEL PIA	10	16	16	25

Según la tabla resumen voy a necesitar dentro del Tablero Principal del Usuario (TPU):

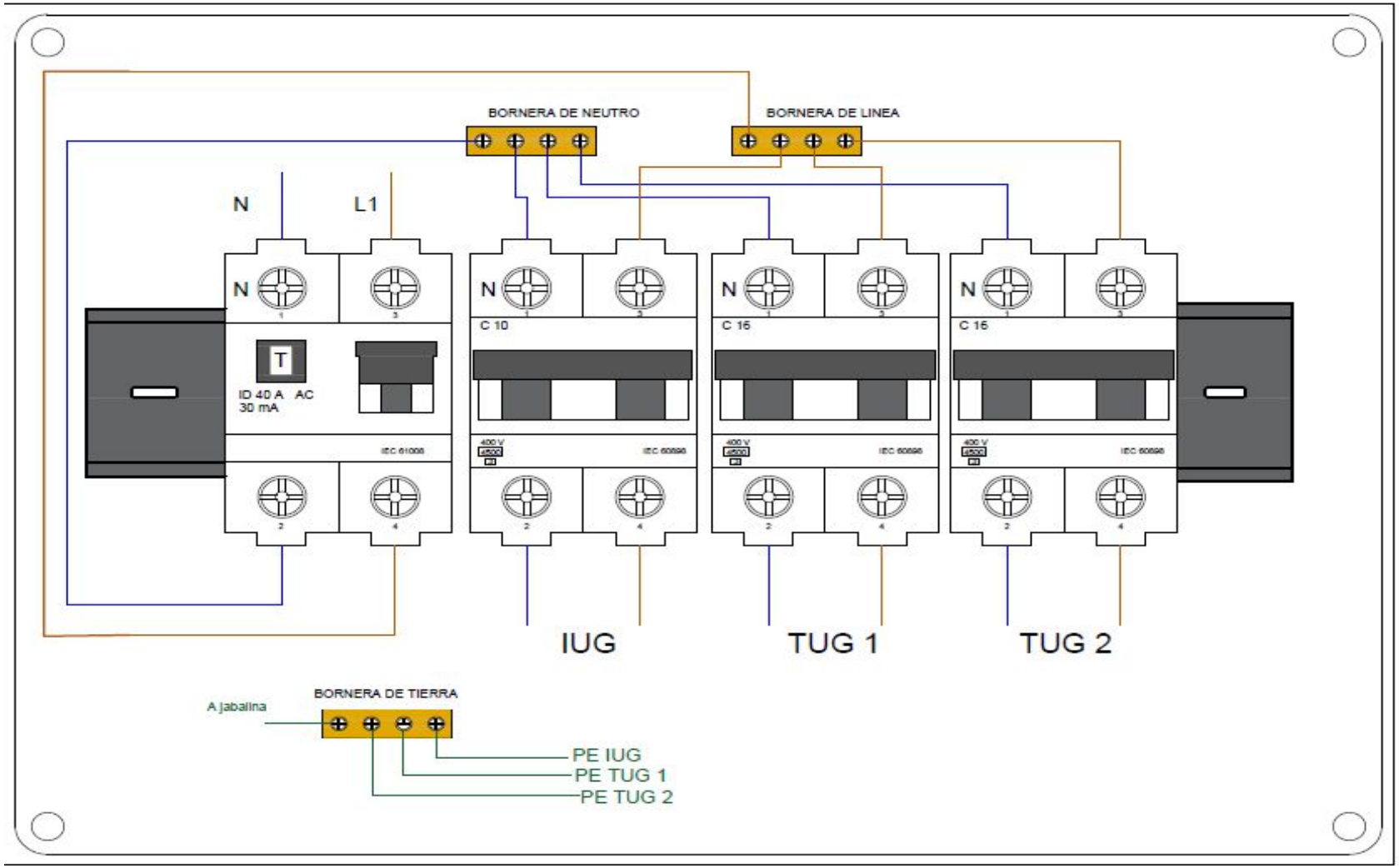
- 1 PIA IUG: 2 x 10 A – CURVA B
- 2 PIAS TUG: 2 x 16 A – CURVA C

Y dentro del tablero general:

- 1 PIA GENERAL DE 2 x 25 A - CURVA C

Y además de estas protecciones en el TABLERO PRINCIPAL DEL USUARIO y como **interruptor de cabecera del mismo** debo colocar la protección para las personas y animales, es decir, el INTERRUPTOR DIFERENCIAL.
En el caso del ID (interruptor diferencial) debo seleccionar la corriente nominal igual o inmediatamente superior a la suma de las corriente de los PIAS aguas abajo del mismo.
En nuestro caso la suma de los PIAS aguas abajo del diferencial da 26 A por lo que seleccionaremos un diferencial de 2 x 40 A – SENSIBILIDAD 30 mA.

En la realidad el tablero principal del usuario nos quedará así (esquema topográfico):



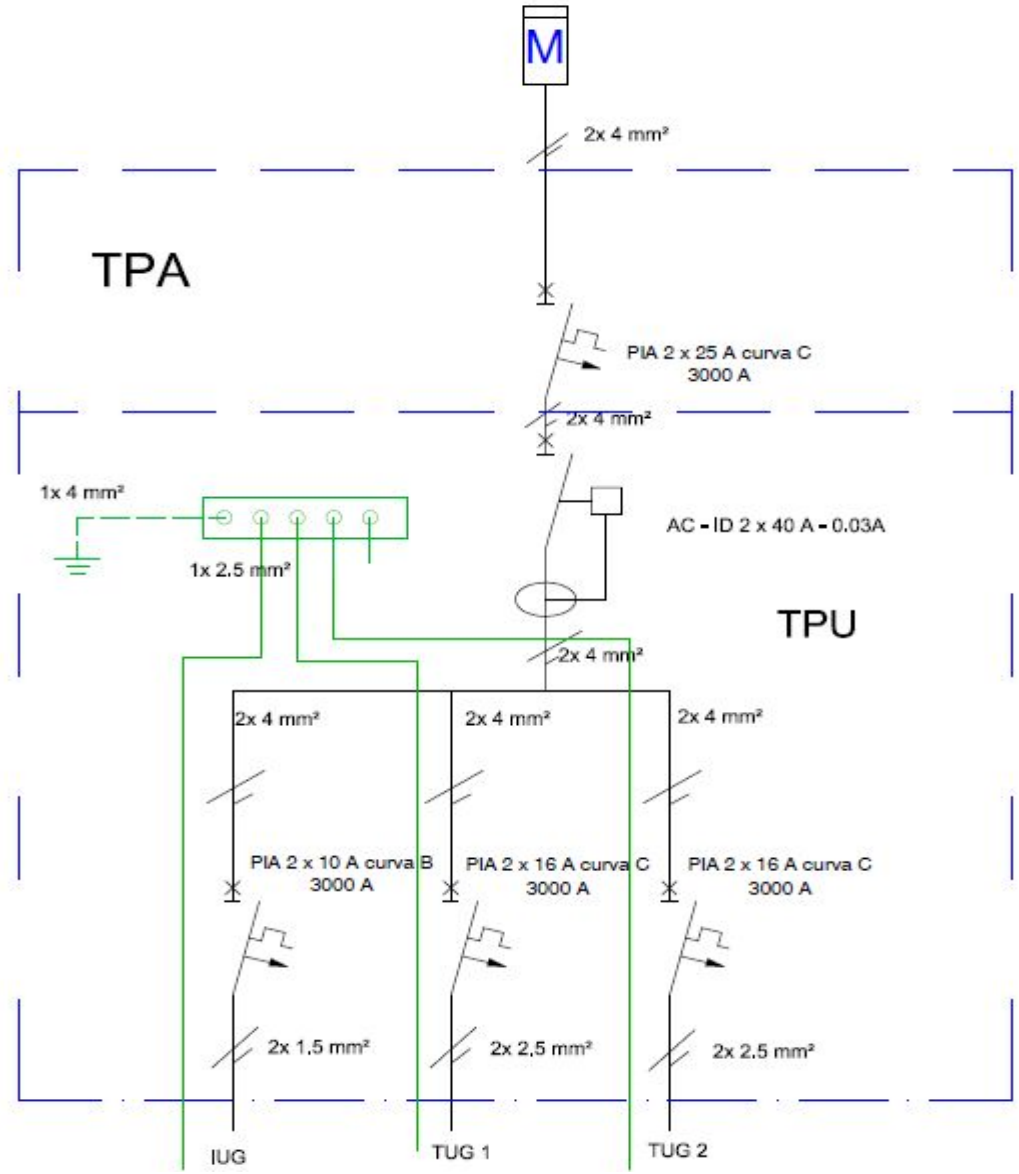


Diagrama unifilar terminado

En resumen, el Diagrama Unifilar deberá contener:

Debe estar realizado con simbología técnica normalizada y debe contener:

- Todos los tableros con su correspondiente descripción (por ejemplo TPA IP 54).
- En los pequeños interruptores automáticos (PIAS) se debe indicar según IEC 60898:

a. Número de polos (2x, 4x).

b. Corriente Nominal de la protección normalizada (2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 40 A, 50 A, 63 A)

c. Tipo de curva de disparo (B, C, D)

d. Poder de corte (3000 A, 4,5 KA, 6 KA, 10 KA)

- En el interruptor diferencial (ID) se debe indicar:

a. Número de polos (2x, 4x) y clase (A, AC, B)

b. Corriente Nominal de la protección normalizada (25 A, 40 A, 63 A)

c. Sensibilidad (de acuerdo a AEA 90364-7-770, mínima de 0,03 A - 30 mA).

- Describir claramente los tipos de circuitos que alimenta cada protección (por ejemplo IUG, TUG, etc.)
- Para cada protección se debe indicar la cantidad, sección y tipo de cable asociado (por ejemplo IRAM 247-3 -2x2,5 mm^2)
- Indicar PAT y sus cables asociados.

3.PLANO DE VISTA EN PLANTA

Debe estar realizado con simbología técnica normalizada, un formato normalizado y debe indicar:

- Ubicación en el espacio, detallando retiros y línea municipal.
- Ubicación del Punto de Conexión y Medición.
- Debe indicar ubicación de los tableros TPA Y TPU según corresponda.
- Deben estar indicados donde están ubicados todos los puntos de utilización (bocas) así como también deben estar indicadas las alturas de los mismos.
- Todas las bocas deben estar vinculadas a los respectivos circuitos, indicando los cables y las canalizaciones en cada tramo entre bocas (por ejemplo 2x2,5 mm^2 + PE, pR Ø 22 mm)
- Debe indicarse la ubicación de la PAT.
- Todos los circuitos deben estar identificados (por ejemplo IUG 1, TUG 2, etc.)

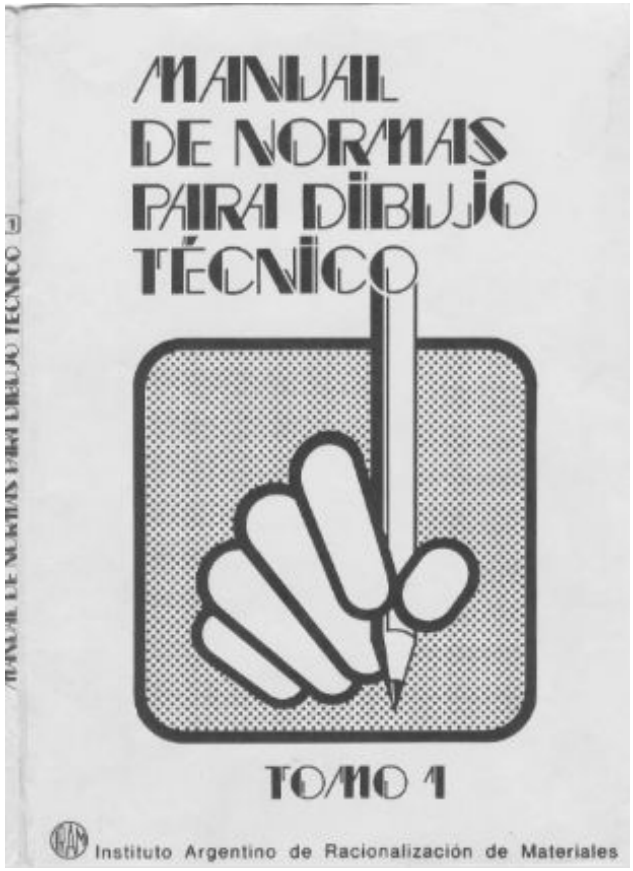
Las capacidades que deben tener los Instaladores Electricistas Habilitados son:

- Conocer y comprender los fundamentos del dibujo técnico para elaborar soluciones razonadas a problemas de representación y aplicarlos a lainterpretación de planos.
- Valorar la normalización como el convencionalismo idóneo para simplificar la comunicación, dándole a ésta un carácter universal.
- Comprender y representar formas, ateniéndose a las normas.
- Conocer la normativa, particularidades, símbolos y convenios de representación del dibujo técnico más utilizados en la confección de planos para utilizarlos convenientemente.
- Relacionar el espacio con el plano, comprendiendo la necesidad de interpretar el volumen en el plano, mediante los sistemas de representación.
- Interpretar la ubicación espacial de los elementos que integran la instalación eléctrica apta.

En nuestro país, el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) desarrolló el "MANUAL DE NORMAS DE APLICACIÓN PARA DIBUJO TÉCNICO"

Algunas de esas normas generales, están referidas a:

- Formatos : Tamaño de plano, márgenes, rótulos, plegado.
- Líneas: Tipos de líneas, espesores, aplicación
- Escalas: Natural o real, ampliación, reducción
- Acotación: Formas de indicar la medida real, líneas de cotas, etc.



Elección y designación de los formatos

El dibujo original debe ejecutarse sobre la hoja del menor formato que permita la claridad y la resolución deseada.

El formato del dibujo debe elegirse entre las series que indica la IRAM 4504 Pto. 2.1, respetando el orden preferente en la cual se citan las series.

DESIGNACIÓN	MEDIDAS (mm)
A0	841 x 1 189
A1	594 x 841
A2	420 X 594
A3	297 X 420
A4	210 X 297

TABLA I – IRAM 4504

Las hojas de dibujo pueden utilizarse con su lado más largo en posición horizontal.

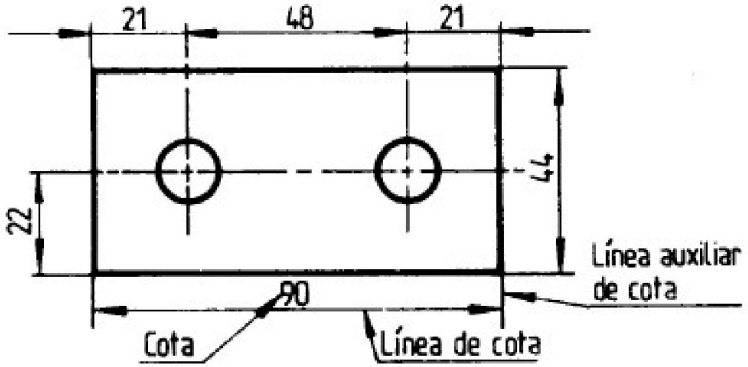
En caso de ser necesario, se admite formatos mas alargados (IRAM 4504-Pto.2.1.4 – 2.1.5)

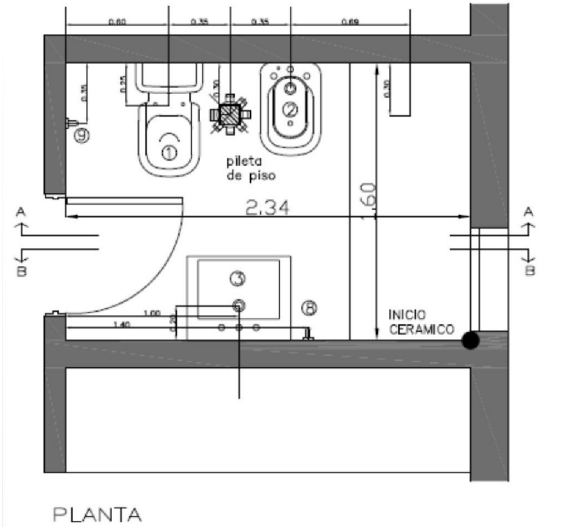
a) Normas generales

	IRAM
Escalas lineales	4 505
Formatos, elementos gráficos y plegado	4 504
Letras y números	4 503
Líneas	4 502
Rayado de secciones y cortes	4 509
Rótulo, lista de materiales y despiezo	4 508
Vistas	4 501
Vistas en perspectiva	4 540

Acotación - Acotación en Planos

- La acotación es el proceso de anotar, mediante líneas, cifras, signos y símbolos, las medidas de un objeto, sobre un dibujo previo del mismo, siguiendo una serie de reglas y convencionalismos, establecidos mediante normas. En nuestro país es la Norma IRAM 4513.
- Es la representación de las dimensiones, situación de estructuras y otras características de un objeto, estas deben corresponder a sus medidas finales de fabricación o diseño, es decir el objeto terminado y preparado para trabajar, las podemos usar para acotar piezas de máquinas o planos de diseños.





a) Normas generales

	IRAM
Escalas lineales	4 505
Formatos, elementos gráficos y plegado	4 504
Letras y números	4 503
Líneas	4 502
Rayado de secciones y cortes	4 509
Rótulo, lista de materiales y despiezo	4 508
Vistas	4 501
Vistas en perspectiva	4 540

SÍMBOLOS ELÉCTRICOS

En electricidad, con el fin de facilitar el diseño y montaje de instalaciones, la representación gráfica de los circuitos, valores, cantidades y aparatos, se realiza mediante símbolos.
Los símbolos eléctricos tienen gran importancia puesto que son como el abecedario del técnico y permiten que se puedan prescindir de largas indicaciones escritas. Por lo tanto, se reitera, es necesario el conocimiento de estos símbolos u obtenerlos de un libro o tabla donde puedan consultarse. El número de símbolos, es muy grande.

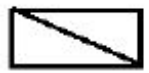
- La Norma IRAM 2010 - Parte I es la que se refiere a los Símbolos Gráficos Electrotécnicos. La Parte III es de los Símbolos Gráficos de Conexión y Protección.
- En caso de no existir símbolo o notación para el elemento utilizado en las normativas (IRAM 2010), el símbolo creado debe ser indicado con su descripción técnica en las Referencias del Plano.

SEGURIDAD ELÉCTRICA

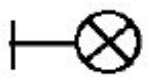
ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

SIMBOLOS ELECTRICOS


TP - Tablero Principal


TGS - Tablero General Seccional


Boca de techo IUG

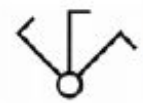

Boca de pared IUG

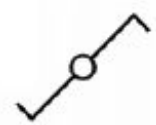

Tomacorriente 2P + T - TUG


Tomacorriente 2P + T - TUE
Uso especial


Interruptor de 1 efecto


Interruptor de 2 efectos


Interruptor de 3 efectos


Interruptor de combinación


Ventilador de techo

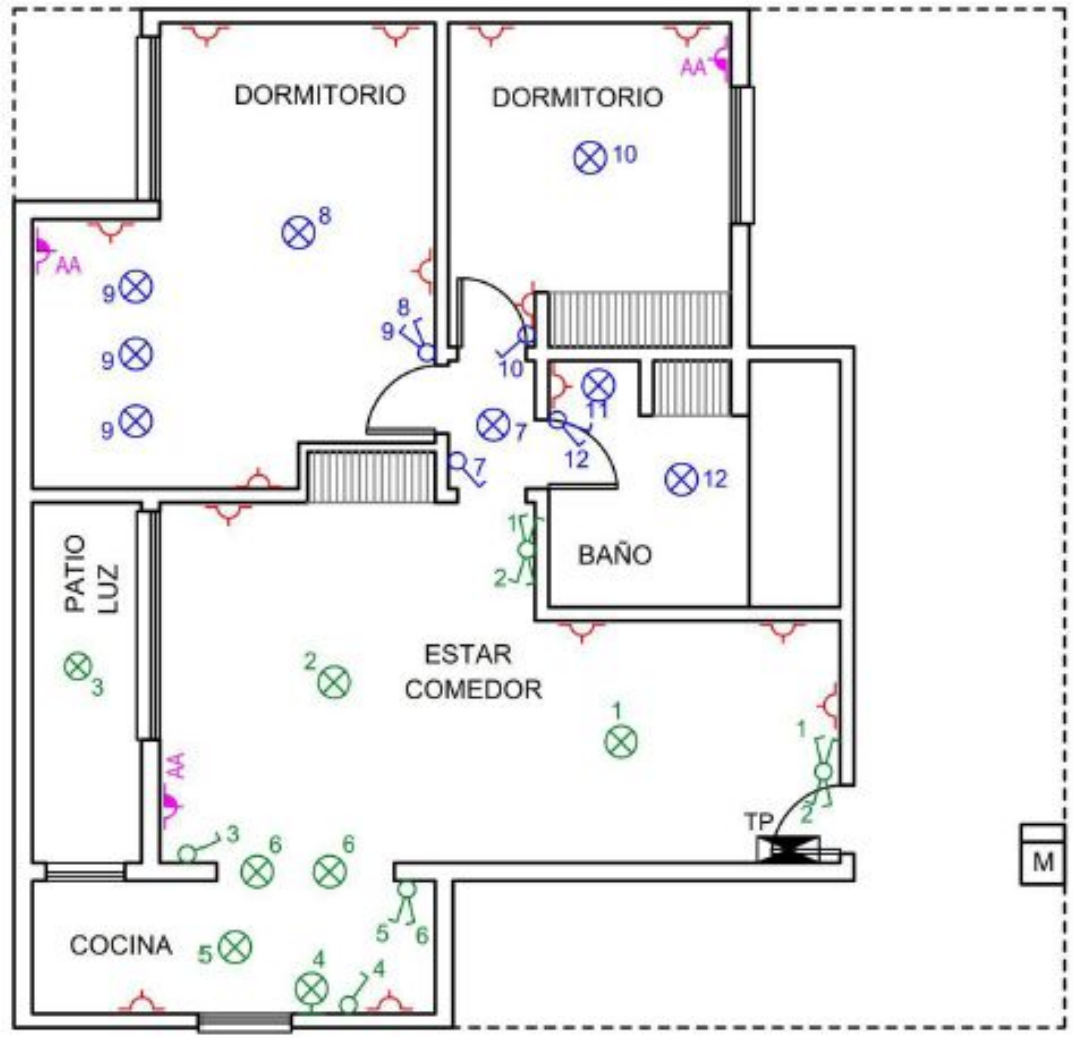

Montante

SEGURIDAD ELÉCTRICA

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

DIBUJO DE LOS CIRCUITOS EN EL CROQUIS

- Lo primero en dibujar es el medidor, después el tablero principal.
- Luego dibujamos las bocas de los circuitos de IUG con sus puntos y combinaciones, y los circuitos TUG y tomas especiales.



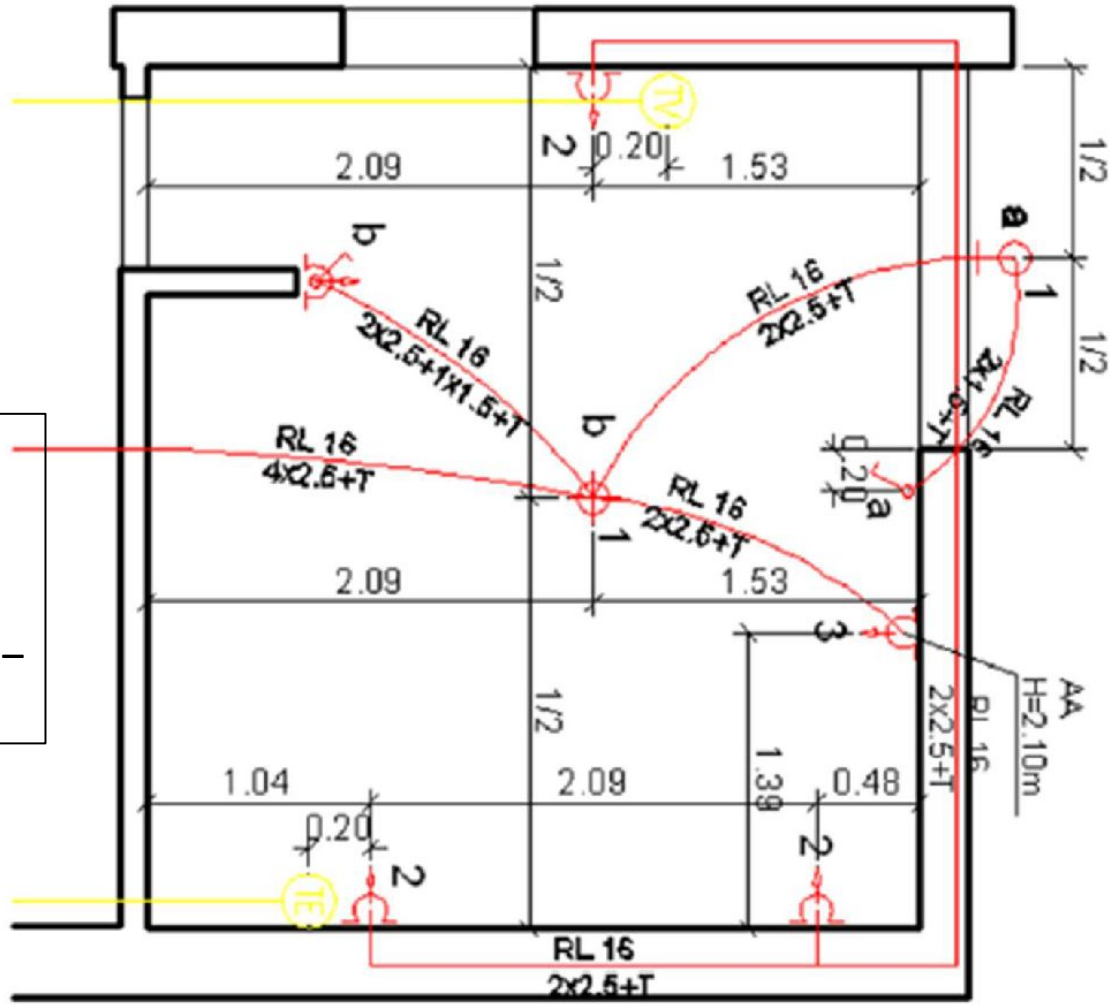
Ejemplo de Vista en Planta de un Instalación Eléctrica

Sobre plano de obra se deben ubicar:

- Referencias
- Cotas
- Canalizaciones y conductores
- Detalles en baños y cocinas
- Otros que se consideren de importancia

Cañería:

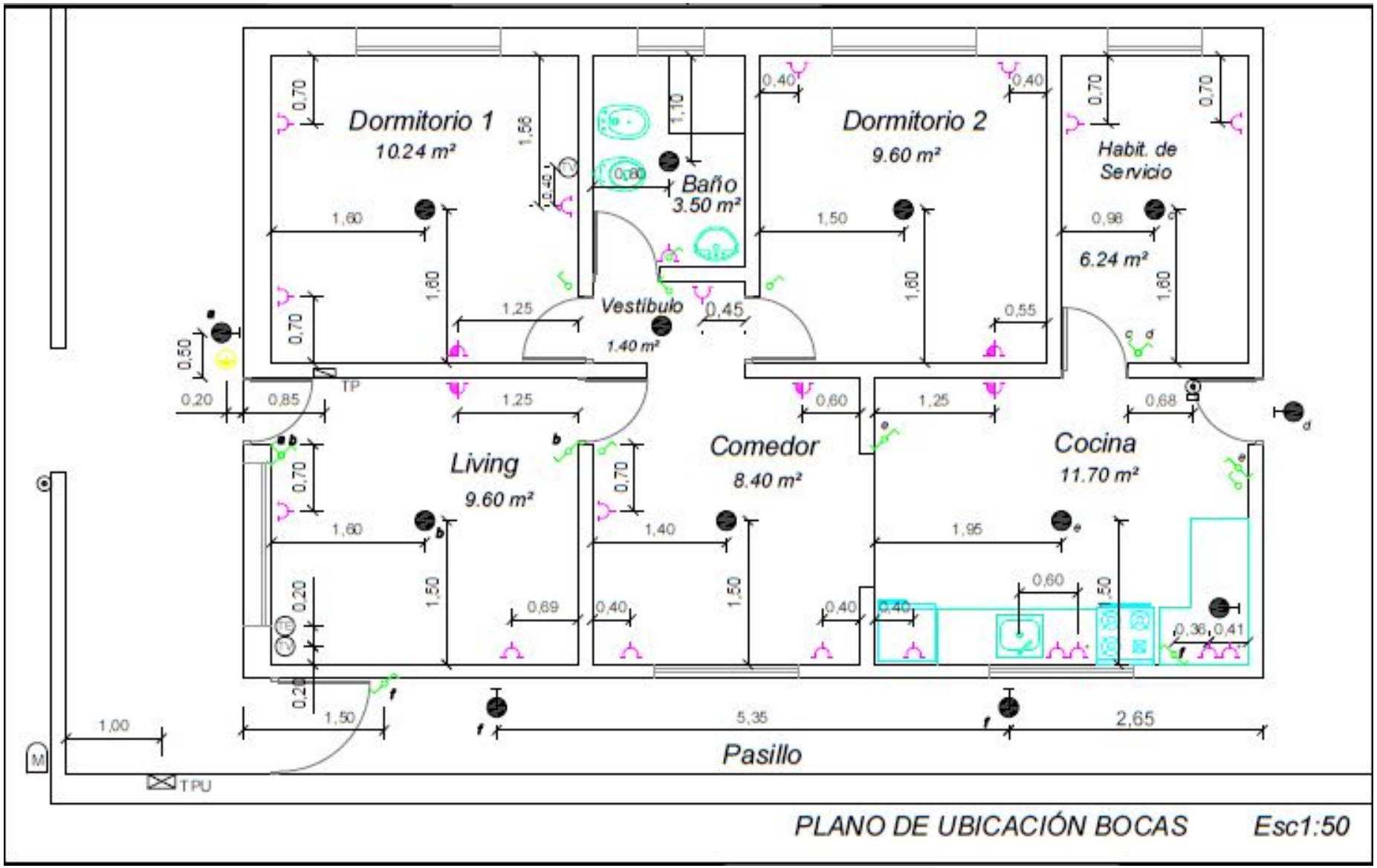
- RL 16: Metálica de acero Racionalizada Liviana, diam: 16/13 mm. (ext / int).
- pR 16: Material aislante Rígido, autoext., diam: 16mm (5/8”) .
- pF 20: Material aislante Flexible,autoext., diam: 20 mm (3/4”) – CORRUGADO



SEGURIDAD ELÉCTRICA

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

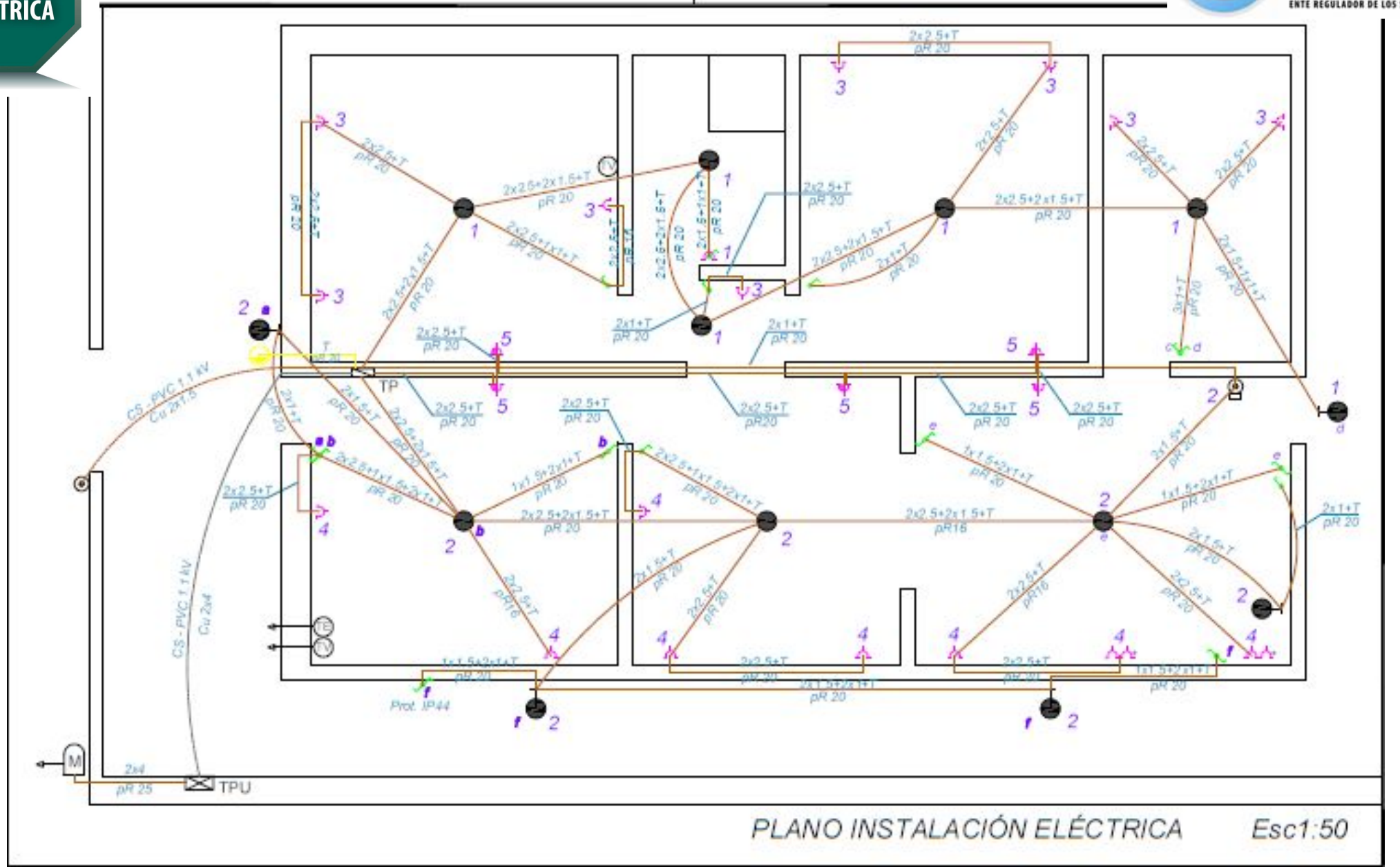
Plano de ubicación de bocas



SEGURIDAD ELÉCTRICA

Plano de la instalación eléctrica

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS



SEGURIDAD ELÉCTRICA

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

A continuación del plano se deben adjuntar las referencias.

REFERENCIAS

M	*Caja de medidor; h = 0.75 m*
	Tablero de protección del usuario; h = 0.75 m
	Tablero principal; h = 1.30 m
	Tierra de protección. C/tapa de inspección. Dispersor d = 14 mm; L = 1.50 m
	Boca de techo de 1 efecto
	Boca de pared de 1 efecto h = 2.20 m
	Pulsador; h = 1.10 m
	Timbre; h = 2.20 m
	Interruptor 1 punto; h = 1.10 m (1)
	Interruptor 2 puntos; h = 1.10 m (1)
	Interruptor conmutador (combinada); h = 1.10 m (1)
	Tomacorriente simple 2x10+T; h = 0.30 m
*	*Tomacorriente simple 2x10+T sobre mesada; h = 0.15 m*
*	*Tomacorriente doble 2x10+T sobre mesada; h = 0.15 m*
	Tomacorriente simple 2x10+T con interruptor 1 punto; h = 1.10 m
	Tomacorriente simple 2x20+T; h = 2.00 m
pR	*Caño aislante Rígido - Diam: indic mm*
TE	*Toma Teléfono; h = 0.60 m*
TV	*Toma Televisión; h = 0.80 m*

(1) *Arista mas cercana de la caja al marco o borde d = 0.15 m, salvo indicación.*

4. LISTADO DE MATERIALES

El listado de materiales es el de **TODOS LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN** (no sólo de los que agregó el instalador) y debe contener:

- Identificación técnica del producto eléctrico utilizado.
- Los PIAS deben estar identificados por marca, polos, corriente nominal, curva y normas de fabricación y ensayo.
- El o los I.D deben estar identificados por marca, polos, corriente nominal, clase, sensibilidad y normas de fabricación y ensayo.
- Los cables deben estar indicadas, marca, cantidades, sección, color, tipo y norma de fabricación y ensayo.
- Todos los productos deben estar indicados, material, cantidad y norma de fabricación y ensayo.
- En los módulos de tomacorrientes, debe indicar cantidad, tipo (simple o doble) y norma de fabricación y en ensayo (IRAM 2071)
- Debe describir la jabalina utilizada indicando norma, tipo y tipo de conexión (morseto, terminal, etc.)

Elementos a tener en cuenta a la hora de la selección de los materiales eléctricos

En la selección de los materiales eléctricos, se consideran:

- Condiciones de servicio de los materiales en relación a las variables: (V-I-T-T°).
- Las influencias externas a que va a estar sometida la instalación.
- Las influencias hacia el medio ambiente.
- Los requerimientos Normativos y Técnicos.
- Las propiedades y características de los materiales.
- Los requerimientos económicos.
- Que aseguren un funcionamiento adecuado de las instalaciones.
- Las protecciones para la seguridad de los bienes y las personas.
- La protección contra contactos directos de las personas.
- El correcto funcionamiento de la instalación.
- Que no produzcan efectos perjudiciales a otros materiales.
- La protección ante la penetración de agentes ambientales sólidos y líquidos (código IP).

SEGURIDAD ELÉCTRICA

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Ejemplo de Listado de Materiales

4 - LISTADO DE MATERIALES						
ITEM		CLASIFICACIÓN	CANTIDAD	UNIDADES	DESCRIPCION	NORMA
1	1.1	Protecciones	1	un.	Interruptor automático termomagnético bipolar de 32A marca XXXX curva C 230/400 V; 50 Hz;	IEC 60898
	1.2		1	un.	Interruptor automático termomagnético bipolar de 10A marca XXXX curva C 230/400 V; 50 Hz;	IEC 60898
	1.3		2	un.	Interruptor automático termomagnético bipolar de 16A marca XXXX curva C 330/400 V; 50 Hz;	IEC 60898
	1.4		1	un.	Interruptor automático termomagnético bipolar de 20A marca XXXX curva C 330/400 V; 50 Hz;	IEC 60898
	1.5		1	un.	Interruptor diferencial de corriente nominal 40A; Id 30mA; marca XXXX;	IEC 61008
2	2.1	Canalizaciones	100	tiras	Caño rígido semi pesado de 20mm; autoextinguible, no propagador de llama;	IRAM 62386-21
	2.2		14	un	Caja octogonal de PVC; 90x90; marca XXXX;	IRAM 2005
	2.3		23	un	Caja rectangular de PVC; 100x50; marca XXXX;	IRAM 2005
	2.4		100	un	Conectores de PVC para caño rigido 20mm; marca XXXX;	IRAM 62386
3	3.1	Gabinetes	1	un.	Gabinete estanco de 4 polos IP65 para tablero principal	IEC 60670 IRAM2346 IRAM62670
	3.2		1	un.	Gabinete para tablero seccional de embutir de 16 polos; marca XXXX	IEC 60439 IRAM 2181 IRAM62670
4	4.1	Conductores	200	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 2,5 mm2; color marrón;	IRAM 247-3
	4.2		200	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 2,5 mm2; color celeste;	IRAM 247-3
	4.3		200	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 2,5 mm2; color verde y amarillo; PE	IRAM 247-3
	4.4		100	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 1,5 mm2; color marrón;	IRAM 247-3
	4.5		50	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 1 mm2; color blanco; para retorno	IRAM 247-3
	4.6		100	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 1,5 mm2; color celeste;	IRAM 247-3
	4.7		100	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 1,5 mm2; color verde y amarillo; PE	IRAM 247-3
	4.8		10	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 4 mm2; color marrón;	IRAM 247-3
	4.9		10	m	Cable unipolar flexible con aislante de PVC; Marca XXXX; 4 mm2; color celeste;	IRAM 247-3
5	5.1	Sistema de PAT	1	un	Jabalina de 1500 mm; AC/CU de 3/4";	IRAM 2309
	5.2		1	un	Toma de cable a compresión;	IRAM 2309 IRAM 2343
	5.3		1	un	Cámara de inspeccion de PVC para puesta a tierra	IRAM 2309
6	6.1	Módulos y bastidores	23	un	Tapas 100x50 para 3 módulos blancas; marca XXXX	
	6.2		23	un	Tapas bastidores 100x50 para 3 módulos; marca XXXX	
	6.3		5	un	Módulos interruptores combinada de 10A; 220V; marca XXXX	IRAM-NM 60669-1
	6.4		8	un	Módulos interruptores unipolares de 10A; 220V; marca XXXX	IRAM-NM 60669-1
	6.5		35	un	Módulos tapa ciega; marca XXXX	
	6.6		1	un	Módulos tomacorriente bipolares + PE; 20 A; 250V; marca XXXX	IRAM 2071
	6.7		30	un	Módulos tomacorriente bipolares + PE; 10 A; 250V; marca XXXX	IRAM 2071
	6.8		14	un	Portalámparas tipo Edison E27	
	6.9		14	un	Lámparas LED; 10W	
7	7.1	Acometida	1	un	Pipeta desarmable	
	7.2		1	un	Caño bajada de acometida; doble aislacion; Ø 34mm	IRAM 2477 IRAM 62386-21 IRAM2502
	7.3		1	un	Conector	IRAM 62386-21
	7.4		1	un	Gabinete de policarbonato autoextinguible, para medidor monofásico; marca XXXX	IEC60670-24
	7.5		2	un	Conector Ø 25	IRAM 62386-21
	7.6		1	un	Caño rígido Ø 25	IRAM 62386-21

5.FOTOGRAFÍAS DE LA INSTALACIÓN

Debe contener:

- Imágenes del antes de la instalación
- Imágenes de los trabajos realizados con detalle. Por ejemplo si se cambiaron los tomacorrientes binorma por los de tres patas planas, colocar una foto del antes y otra del después donde de logre identificar las 3 patas planas y en reverso una donde se identifiquen las conexiones de la línea, neutro y puesta a tierra.
- En el caso de acometidas nuevas debe contener las imágenes de toda la instalación de la misma donde se observe con detalle que los materiales son del tipo doble aislación, que la caje del medidor sea clase 2.
- En los tableros TPA/TPU debe verse la protección (IP54, IP44), también la imagen de lo que contiene dentro y el mismo cerrado.
- Imágenes de los empalmes utilizados.
- Imágenes de la instalación eléctrica en general.

SEGURIDAD ELÉCTRICA

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS





SEGURIDAD ELÉCTRICA

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS





SEGURIDAD ELÉCTRICA

ERSeP
ENTE REGULADOR DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS







MUCHAS GRACIAS

POR SU ATENCIÓN