

# EPET N° 1 UNESCO

## Taller de Electricidad

3<sup>er</sup> año

» 2025 «

Alumno: .....

Ficha: ..... Curso: ..... División: .....

Profesores:

Alberto A. Billordo  
Ricardo Buongiorno  
Rafael R. Malacosti

Fecha de presentación de la Carpeta: ...../...../.....

Trimestre: .....

Observaciones: .....



## TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

### CARPETA TALLER DE ELECTRICIDAD 3ER AÑO

#### LA ELECTRICIDAD

La electricidad es una forma de energía resultante del movimiento de partículas cargadas, como los electrones. Este fenómeno natural ha sido aprovechado por la humanidad para convertirse en uno de los pilares fundamentales de la vida moderna. Gracias a la electricidad, es posible alimentar desde dispositivos electrónicos cotidianos, como smartphones y electrodomésticos, hasta infraestructuras complejas, como sistemas de transporte e industrias.

Su generación puede provenir de diversas fuentes, tanto renovables como no renovables, incluyendo el viento, el agua, los combustibles tradicionales y la energía solar. Además, la electricidad puede transformarse en otras formas de energía, como luz, calor o movimiento, lo que la convierte en un recurso versátil y esencial para el desarrollo de la sociedad.

#### **GENERACIÓN ELÉCTRICA**

La electricidad se genera a partir de diferentes fuentes de energía. Los generadores transforman la energía mecánica, térmica, solar o química en energía eléctrica.

#### **TIPOS DE GENERACIÓN**

- ✓ Térmica: Usa carbón, gas o petróleo para calentar agua y generar vapor que mueve turbinas.
- ✓ Hidroeléctrica: Usa la fuerza del agua en represas.
- ✓ Nuclear: Usa la energía de átomos (fisión nuclear) para generar calor.
- ✓ Eólica: Usa la fuerza del viento con aerogeneradores.
- ✓ Solar: Usa paneles solares que transforman la luz solar en electricidad.
- ✓ Biomasa: Usa materia orgánica (restos vegetales, animales).

#### **TENSIONES**

- ✓ Muy baja tensión (MBT): hasta 24V (Ej: pilas, control remoto).
- ✓ Baja tensión (BT): hasta 1.000V (Ej: uso domiciliario – 220V).
- ✓ Media tensión (MT): entre 1.000V y 36.000V (Ej: distribución en barrios).
- ✓ Alta tensión (AT): más de 36.000V (Ej: transporte en largas distancias).



## TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

### **MAGNITUDES Y UNIDADES**

- ✓ Voltaje (V): mide la diferencia de potencial. Se mide en Volt (V).
- ✓ Corriente (I): es el flujo de electrones. Se mide en Amper (A)
- ✓ Potencia (P): cantidad de energía entregada o consumida. Se mide en Watt (W).
- ✓ Resistencia (R): oposición al paso de la corriente. Se mide en Ohm ( $\Omega$ ).
- ✓ Frecuencia (f): cantidad de ciclos por segundo. Se mide en Hertz (Hz). En Argentina es de 50 Hz.

### **LEYES USUALES**

#### **Ley de Ohm**

$$V=I \cdot R \quad V=I \cdot R$$

El voltaje es igual a la corriente por la resistencia.

#### **Ley de Watt**

$$P=V \cdot I \quad P=V \cdot I$$

La potencia es igual al voltaje por la corriente.

#### **Leyes de Kirchhoff**

Primera Ley (Corrientes): la suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las que salen.

Segunda Ley (Tensiones): en una malla cerrada, la suma de las tensiones es igual a cero.

#### **Ley de Faraday**

La Ley de Faraday establece que la tensión eléctrica inducida en un circuito eléctrico es proporcional a la variación del flujo magnético que lo atraviesa

Fórmula

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$\varepsilon$  = tensión inducida

$N$  = número de bucles

$\Delta \Phi$  = cambio en el flujo magnético

$\Delta t$  = variación del tiempo

### **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE INSTALACIONES**

- ✓ Termomagnéticas: protegen de sobrecargas y cortocircuitos.



### TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

- ✓ Disyuntores (Diferenciales): cortan la corriente si detectan fuga de electricidad (protegen personas).
- ✓ Puesta a tierra: conduce la corriente de falla al suelo para evitar accidentes.
- ✓ Interruptores bajo carga: permiten cortar el circuito estando en funcionamiento.
- ✓ Seccionador: interrumpe el circuito solo cuando no hay carga.
- ✓ Distribuidores: organizan el flujo eléctrico hacia distintos circuitos.
- ✓ Fusibles:
  - Cerámicos: protegen contra sobre corrientes.
  - APR: para instalaciones rurales o industriales.
  - Calibrados: diseñados para fundirse con cierta corriente.
  - Tranqueras: fusibles usados en zonas rurales.
  - NH: tipo industrial, alta capacidad de corte.
- ✓ Pararrayos: protegen instalaciones contra descargas atmosféricas.

### SIMBOLOGIA PARA REPRESENTACIONES GRAFICAS

Para la representación se utiliza la siguiente simbología

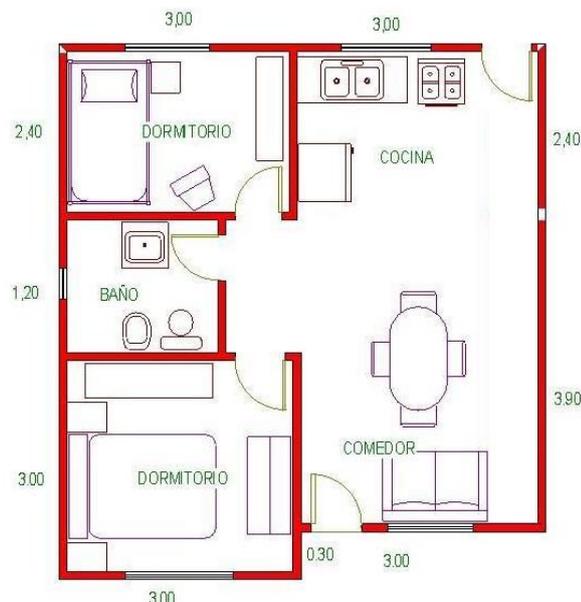
	TABLERO GENERAL
	TABLERO SECCIONAL
	BOCA DE TECHO
	APLIQUE DE PARED
	LLAVE DE UN PUNTO
	LLAVE DE UN PUNTO
	LLAVE CONVINADA
	TOMA CORRIENTE
	TOMA ESPECIAL
	JABALINA DE P.A.T.
	MEDIDOR
	SECCION

## PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA DOMICILIARIA

### 1.- superficie del proyecto

El balance de superficie se realiza para poder determinar el grado de electrificación que corresponde a la vivienda, esta superficie se determina a partir del plano o croquis de la vivienda y se clasifica en superficie cubierta y superficie semicubierta, para ello se necesita las dimensiones de los distintos ambientes de la vivienda y se calcula la superficie de cada una, luego se suman las superficies cubiertas y semicubiertas (las cuales se toma la mitad del cálculo)

Un ejemplo es partiendo del siguiente plano se calcula la superficie de los ambientes.



Ambiente	Superficie en m2	
	Cubierta	Semi
Dormitorio 1	9,00	
Dormitorio 2	9,00	
Baño	2,40	
Cocina Comedor	18,90	
Pasillo	1,20	
Hall		0,44
	<b>40,50</b>	<b>0,44</b>
<b>Superficie total</b>	<b>40,94</b>	

A partir de esta superficie se determinará a que grado de electrificación corresponde



## TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

### 2. grado de electrificación

En función del grado de electrificación se determina el grado de electrificación requerido para la vivienda y la demanda de potencia máxima simultanea DPMS

Grado electrificación	Sup ( m2)	Dpms (kw)
Mínimo	≤ 60	≤ 3,7
Medio	≤ 130 ≥ 60	≤ 7 ≥ 3,7
Elevado	≤ 200 ≥ 130	≤ 11 ≥ 7
Superior	≥ 200	≥ 11

Para grados mínimos y medio se recomienda conexión monofásica para elevados y superiores trifásica al igual que industriales. Tensión de servicio monofásica  $V = 220 V$ . Tensión de servicio monofásica  $V = 380 V$ . La utilización de tensiones diferentes a la de servicio monofásico o trifásico requiere el uso de equipos transformadores.

### 3. PUNTOS MINIMOS DE CONSUMO.

Representa la cantidad de bocas de consumo de potencia que demanda la vivienda, y se determina En función del grado de electrificación se adopta el parámetro para la determinación de los puntos de consumo mínimos requeridos en la vivienda. Los valores recomendados para uso domiciliarios son

- Boca de iluminación (iug) 1c/18 m<sup>2</sup>
- Toma corriente general (tug) 1 c/6 m<sup>2</sup>
- Toma corriente especial (tue) se utiliza para la conexión de equipo de elevado consumo de potencia (watt). Termo tanques eléctricos. Aires acondicionados. Hornos eléctricos. Duchas eléctricas etc.

Los puntos máximos de consumo se determinan en función del uso del local específico que se está proyectando y la demanda de equipamiento correspondiente. Adoptando el número de bocas más conveniente al proyecto en particular. Este análisis de debe hacer para cada local en particular y luego en una tabla resumen sumar la cantidad de



## TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

bocas iug- tug- tue, de todos los locales para determinar la cantidad total de bocas que demanda la vivienda.

### 4. Distribución de Circuitos

En función de la cantidad de bocas totales determinadas en el punto anterior se determina la distribución de circuitos en función de los siguientes parámetros

Circuito de iluminación uso general (iug) 15 bocas máximo

Circuito de toma corriente uso general (tug) 12 bocas máximo

Circuito toma de corriente especial (tue) 8 bocas máximo

Si la cantidad de bocas de terminadas supera la capacidad máxima de boas admisibles por circuitos se deberá usar más de 1 circuito de cada tipo.

### 5. Esquema de tablero general o seccional

Una vez que determinamos la cantidad de circuitos que demanda la instalación eléctrica de la vivienda armamos el esquema del tablero que comandará y protegerá la instalación en su totalidad o una sección determinada de la misma. Componentes del tablero

Llave gral de corte para accionamiento manual del corte de energía cuando se requiera. (1)

Disyuntor o protector diferencial de la instalación o sección de la misma (protección de las personas) (1)

Protector termomagnético (protector de equipos) (1 x circuito)

Cada equipo a utilizar tiene un determinado calibre que viene expresado en amper (A), que es la unidad de medida de la intensidad de corriente eléctrica, en este caso los equipos de protección y maniobra se adoptan en función de la intensidad de corriente que circulara por el circuito e intensidad total que demande la instalación. Este cálculo lo analizaremos en un punto posterior

### 6. Determinación de potencia en corriente alterna

$$P = \text{COS } \Phi V * I$$



## TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

$P = \text{POTENCIA (WATT) (W)}$

$\text{COS } \Phi = \text{FACTOR DE POTENCIA}$

$V = \text{VOLTAJE - TENSION DE LINEAS ( 220 V MOF, 380 V TRIF) (VATIOS) (V)}$

$I = \text{INTENSIDAD DE CORRIENTE QUE CIRCULA POR EL CONDUCTOR (AMPERE)}$   
(A)

$$W = V * A$$

$$1.000 W = 1 KW$$

$$KW = KVA$$

### **POTENCIA ACTIVA = POTENCIA REACTIVA**

Necesaria para producir trabajo para accionamientos de equipos = necesaria para producir campo electromagnético para accionamiento de equipos suministrada por la línea

$$\text{COS } \Phi = \text{FACTOR DE POTENCIA} = KW / KVA$$

Desfasaje entre la potencia activa y reactiva. Es conveniente que el factor de potencia sea cercano a 1. las prestatarias de servicio d energía eléctrica consideran un valor de **COS  $\Phi$  entre 0,85 y 0,95**. Cuando la instalación presenta equipos electromecánicos accionados por motores se debe realizar el cálculo considerando el factor de potencia o cuando la conexión es trifásica y el consumo es elevado o superior.

### **Considerando**

$$\text{COS } \Phi = 1 \quad KW = KVA$$

**conexión monofásica  $V = 220 V$**

$$P = V * I \quad I = P/V$$

### **Calculo de Potencia x consumo de boca**

Circuito iluminación (iug ) consumo de boca ..... 25 a 100 w / boca

Circuito toma corriente general (tug) consumo de boca..... 250 w/boca

Circuito toma corriente especial (tue) consumo boca .....  $\geq 550 w/boca$

Factor simultaneidad 66% (0,66)

**Potencia circuito (iug – tug – tue) = n bocas \* w/boca (iug – tug – tue) \* factor simultaneidad**



TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

**Potencia total = potencia circuito (iug ) + potencia circuito (tug) + potencia circuito (tue)**

**Calculo de Potencia x tipo de circuito**

Potencia Iluminación ( iug) = n bocas \* w/boca

Potencia toma corriente gral (tug) = 2200 w (independiente de la cantidad de bocas que tenga el circuito)

Potencia toma corriente especial (tue) = 3300 w (independiente de la cantidad de bocas que tenga el circuito)

**Potencia total = (potencia circuito (iug ) + potencia circuito (tug) + potencia circuito (tue) ) \* factor simultaneidad**

**7. Determinación de sección de conductores**

**Sección de cable calculada mm2**

**$I = P/V$**

**Conexión monofásica V= 220 V**

**$I = P ( w ) / 220 v = P ( v \cdot A ) / 220 v = (A) \text{ AMPERE}$**

**CIRCUITO ILUMINACION**

$I ( iug) = P ( iug) / 220 v = (A) \dots$ De tabla sección de cable que resiste esa intensidad de corriente (mm2)

**CIRCUITO TOMA CORRIENTE GRAL**

$I ( tug) = P ( iug) / 220 v = (A) \dots$ De tabla sección de cable que resiste esa intensidad de corriente (mm2)

**CIRCUITO TOMA CORRIENTE ESPECIAL**

$I ( tue) = P ( tue) / 220 v = (A) \dots$ De tabla sección de cable que resiste esa intensidad de corriente (mm2)

Sección de Cond. en mm.2	AMP. MAX.
1	6
1,5	9
2,5	15
4	22
6	30
10	40



### **CIRCUITO ALIMENTACION**

$IT = PT / 220 \text{ v} = (A)$  ...De tabla sección de cable que resiste esa intensidad de corriente (mm<sup>2</sup>)

#### **Sección de cable reglamentaria mínimas mm<sup>2</sup>**

Alimentación principal 6 mm<sup>2</sup>

Alimentación seccional 4 mm<sup>2</sup>

Circuito iluminación 2,5 mm<sup>2</sup>

Retorno iluminación 1,5 mm<sup>2</sup>

Circuito toma gral 2,5 mm<sup>2</sup>

Circuito toma especial 2,5 mm<sup>2</sup>

Puesta a tierra 2,5 mm<sup>2</sup>

Neutro 2,5 mm<sup>2</sup>

#### **Sección de cable adoptada mm<sup>2</sup>**

La sección mayor que resulte comparando la sección calculada y la reglamentaria para cada circuito en particular.

### **8. Determinación de equipos de protección y maniobra**

#### **Termomagnéticas**

Los protectores de circuitos termomagnéticos comercialmente se consiguen en función de la intensidad de corriente del circuito que debe proteger. Las principales marcas comerciales son siemens, merin gerim, shneider, sica, etc y los principales calibres nominales del equipo PARA USO DOMICILIARIO son:

IN: intensidad nominal del equipo

6 A – 10 A – 16 A – 20 A – 25 A – 32 A – 63 A

Para su selección se debe tener en cuenta la siguiente regla

$$IC \leq IN \leq IAD$$

IN: intensidad nominal del equipo termomagnético a seleccionar

IC : intensidad de corriente calculada del circuito en punto 7

IAD: intensidad de corriente máxima que soporta la sección del cable adoptado para el circuito, de tabla en el punto 7



## TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

El equipo que cumpla esa condición es el que se debe usar para la protección del circuito.

### DISYUNTOR DIFERENCIAL (ID)

Los ID de circuitos termomagnéticos comercialmente se consiguen en función de la intensidad de corriente TOTAL de la instalación que debe proteger. Las principales marcas comerciales son siemens, merin gerim, shneider, sica, etc y los principales calibres nominales del equipo PARA USO DOMICILIARIO son:

IN: intensidad nominal del equipo, SENSIBILIDAD ACONSEJADA 30 MA

25 A - 32A – 63 A – 80 A – 125 A

Para su selección se debe tener en cuenta la siguiente regla

**IN ≥ IT** (intensidad total de la instalación)

### 9. Determinación de diámetro de cañería

El diámetro de cañería se determina mediante una tabla de doble entrada, en la columna de sección de cable se busca el cable de mayor diámetro que pasa por el caño en particular y se en la fila se busca la columna que indique la cantidad de cables que pasan por el caño que se está calculando, la intersección de las dos entrada me da el diámetro del caño en cuestión en pulgadas.

SECCION EN MILIMETROS	CANTIDAD DE CONDUCTORES POR CAÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,5	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"	3/4"	7/8"	7/8"	7/8"	1"	1"
2,5	5/8"	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"	7/8"	7/8"	7/8"	1"	1"
4	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"	7/8"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
6	5/8"	3/4"	3/4"	7/8"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"
10	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"	2"
16	3/4"	7/8"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"	2"
25	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"	2"	2 1/2"	2 1/2"
35	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2"	2 1/2"	3"	3"

Recordar 1 pulgada equivale a 25,40 mm para conversión de unidades

## TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

El término canalización eléctrica se refiere a los tubos y otros tipos de envolventes como las bandejas y canaletas utilizados para proteger y proporcionar una ruta para los conductores eléctricos que conducen los cables eléctricos de una instalación desde su punto inicial hasta los dispositivos de consumo. Los mismos pueden ser metálicos o plásticos y pueden ser rígidos, flexibles o curvables.

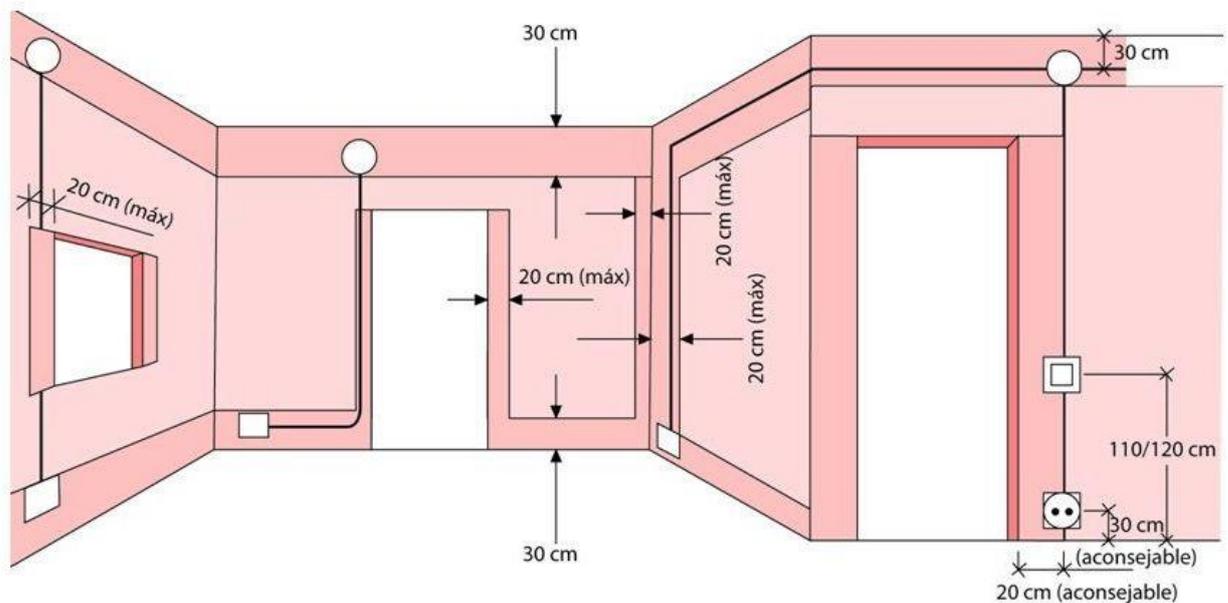


### Tipos de Instalación de Tubos Protectores

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá ajustarse con las normas AEA (Asociación Electrotécnica Argentina), o también llamada AEA 90364. Tenemos 4 tipos de instalación o formas de montar los tubos diferentes: Tubos Fijos Sobre Superficie, Montaje de Tubos Fijos Empotrados, Montaje de Tubos Aéreos o con Tubos al Aire y Montaje de Tubos Enterrados.



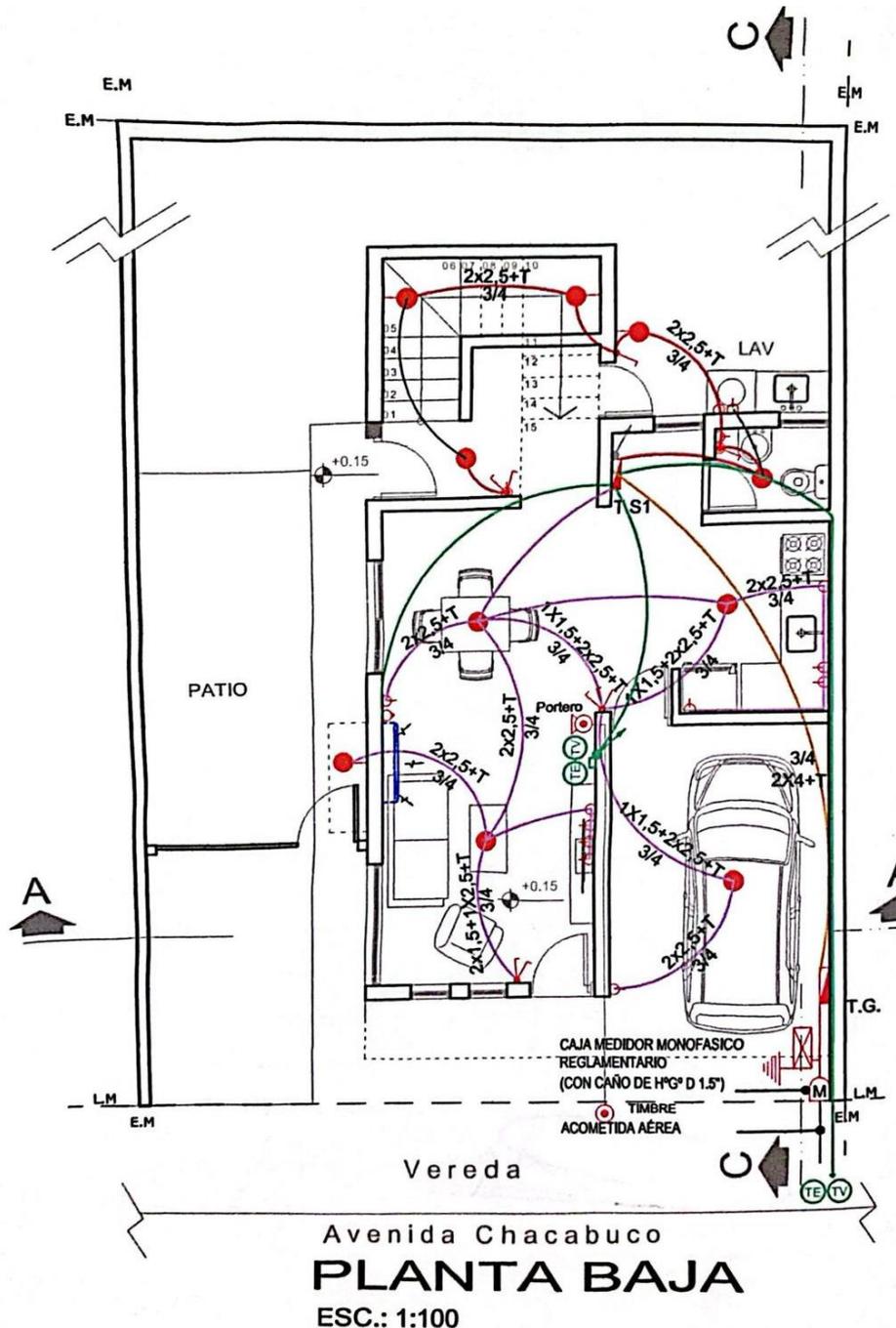
## COLOCACIÓN DE TUBOS DISTANCIAS



TALLER DE ELECTRICIDAD 2025 3er AÑO

**10. plano instalación eléctrica**

Para la representación del plano eléctrico se utiliza la simbología y se coloca la cantidad de conductores y la sección del caño que se utilizara para cada tramo





## ESQUEMA DE TRABAJO

La parte práctica se divide en una parte de cálculos y una parte de práctica

La parte de cálculos se trabajarán los siguientes temas:

- Calculo de Balances de superficie y grado de electrificación
- Calculo y distribución de circuitos eléctricos, puntos de consumos para IUG, TUG, TUE
- Calculo de sección de conductores
- Calculo de sección de cañerías
- Esquema de tablero y cálculos de potencia de cada circuito
- Sistema de protección domiciliaria: Disyuntores Diferenciales, Térmicas, y Puesta a tierra y su selección.

En la parte práctica se trabajarán sobre:

- Circuito Simple
- Circuito Doble
- Llave combinada
- Llave con temporizador
- Foto Célula
- Práctica de instrumentos de medición

Para esta esta parte de practica deben traer cables y cintas aisladoras y las herramientas necesarias (Pinzas, alicates, destornilladores planos y Philips, busca polo, y Tester o multímetro.