



**PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL**  
**FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE**

**IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE**

- Denominación del Programa de Formación: Técnico en instalación de sistemas eléctricos residenciales y comerciales
- Código del Programa de Formación: 832202 V2
- Nombre del Proyecto (si es formación Titulada): Implementación del diseño de un sistema eléctrico residencial y comercial eficiente e innovador - V2
- Fase del Proyecto (si es formación Titulada): Planeación.
- Actividad de Proyecto (si es formación Titulada): Listar los recursos necesarios para la implementación del diseño eléctrico normalizado en el ambiente simulado.
- Competencia:
  1. Instalación de acometidas y sistemas de medición de energía eléctrica.
  2. Montar sistemas de puesta a tierra de acuerdo con normativa.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
  1. Determinar los parámetros de instalación de la acometida y el sistema de medición de energía eléctrica acorde a los requerimientos del operador de red.
  2. Comprender las necesidades y requisitos en la construcción del sistema de puesta a tierra de acuerdo con procedimientos técnicos.
- Duración de la Guía: 96 horas
- Horas directas: 33 horas
- Horas autónomas: 63 horas

**2. PRESENTACIÓN**

Estimado aprendiz en esta guía de aprendizaje se hará apropiación de los siguientes temas: Medidores eléctricos, acometidas y sistemas de puesta a tierra. Para ejecutar este tipo de actividades eléctricas se debe tener previo conocimiento de los materiales, herramientas y equipos que se pueden utilizar para dicha actividad; así como su correcto uso y la normatividad vigente aplicable.

***Medidor de energía eléctrica, acometida residencial y sistema de puesta a tierra.***





*Nota: En una instalación eléctrica residencial la energía eléctrica se alimenta por medio de la Acometida Residencial, el consumo de Energía Eléctrica se registra por medio del Medidor de Energía Eléctrica y el Sistema de Puesta a Tierra (SPT) provee un camino para derivar corrientes no deseadas y potencialmente peligrosas. Tomada jdelectricos [imagen], <https://jdelectricos.com.co/sistema-de-puesta-a-tierra/>*

No se trata solo de instalar elementos y accesorios que garanticen el correcto flujo de la energía eléctrica. Se trata de ser competentes al saber qué se instala, cómo se instala y cuando se instala; además de estar en la capacidad de entregar un trabajo de calidad, cumpliendo con los criterios técnicos y normativos vigentes y con una excelente estética de estos. Estas condiciones son la tarjeta de presentación del técnico en instalación de sistemas eléctricos residenciales y comerciales. Al final, si se logró llegar con éxito a este punto, se puede decir que ya se está en capacidad de ofrecer sus servicios como electricista.

En esta guía de aprendizaje se abordarán generalidades tales como definiciones, conceptos, materiales, riesgos eléctricos, se apropiarán normativas vigentes (RETIE, NTC 20-50) y se estará en capacidad de reconocer, diferenciar, caracterizar y mantener los elementos y materiales necesarios.

### 3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

#### 3.1 ACTIVIDAD DE REFLEXIÓN INICIAL

##### 3.1.1 Electrocución: Reconocer un accidente o incidente de origen eléctrico.

Apreciado aprendiz observa el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=iggggONybeo> y comparte con tu grupo las respuestas a las siguientes preguntas:

¿En algún momento de tu vida te ha sucedido algo parecido? o ¿has sabido de alguna situación cercana a ti que le haya sucedido algo parecido? Relata tu experiencia.

¿Has evitado o auxiliado algún tipo de accidente eléctrico? ¿Cómo?

¿En tu domicilio crees que hayan riesgos eléctricos? Indícalos.

En el desarrollo del video, explica si se presenta un accidente o un incidente.

Una vez hayas compartido tus experiencias y comentarios, vuelve a observar el video, y en grupos, según sean organizados por el instructor, realiza una infografía en hojas de block que permita identificar como actuarías para auxiliar a una persona al recibir una descarga eléctrica, posteriormente realizar la socialización de la infografía ante el grupo.

Evidencia requerida:	Desempeño – Lista de chequeo - producto infografía.
Aspectos para tener en cuenta de la evidencia:	Participación activa en el equipo, cordialidad, respeto y cumplimiento.
Ambiente Requerido:	Ambiente de electricidad con acceso a internet.
Materiales de formación:	Papel bond o papel periódico, lápices o lapiceros.
Recursos didácticos:	Computadores y/o teléfonos Smart con internet (opcional), sonido y video beam con computador.
Duración de la actividad:	Horas directas 3 horas. Horas autónomas 9 horas.




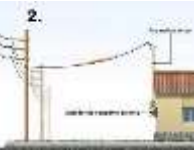


### 3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

#### 3.2.1 Reconocer los elementos principales de una Instalación Eléctrica Residencial y Comercial.



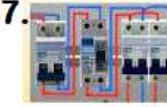
Estimado aprendiz, a continuación indagaremos sus conocimientos previos a cerca de los elementos que intervienen en un sistema de una instalación eléctrica residencial y comercial. A partir de la tabla No.1 identifique y relacione cada imagen con el nombre y el concepto en ingles, y posteriormente, en la Tabla No. 2 establezca dicha relación.



*Nota: Reconocer las partes básicas que componen una instalación eléctrica es fundamental para el desempeño de cualquier electricista. Tomada (YouTube [imagen] - Como funciona la Electricidad en 120V y 240 Voltios - Bien explicada !, 2021)*

Image	Name	Definition
1. 	8. Electric Transformer	15. Are the derivation facilities that channel the electrical energy from the distribution network to the General Protection Board of a property.
2. 	9. Electrical Connection	16. Is a static alternating current machine that allows varying some function of the current such as voltage or intensity, maintaining frequency and power, in the case of an ideal transformer.
3. 	10. Electric Energy Meter	17. It is a device that measures the electrical energy consumption of a circuit or an electrical service, this being its specific objective. They are normally calibrated in billing units, the most common being the kilowatt-hour.
4. 	11. Electric outlet	18. It is the heart of the electrical installation, from this all the conductors that feed the different circuits of the place come out. The functions of the panel are to distribute, control and protect all the circuits that have been installed.



<p>5.</p> 	<p><b>12. Grounding System</b></p>	<p>19. The function of this electrical part is to establish a safe electrical connection with a complementary function male plug. It is generally located on the wall, superficially or embedded in it.</p>
<p>6.</p> 	<p><b>13. Luminary</b></p>	<p>20. It houses one or more lamps and auxiliary equipment. It is used to reflect and direct light, as well as having a lamp protection function.</p>
<p>7.</p> 	<p><b>14. Electrical Distribution Board</b></p>	<p>21. It works by diverting the energy from the overvoltage to the ground, thus preventing damage to electrical and electronic equipment.</p>

**Tabla No. 1**

Relación Encontrada	Image	Name	Definition
A) 1 – 10 - 17			
B)			
C)			
D)			
E)			
F)			
G)			

**Tabla No. 2**

Evidencia requerida:	Producto Tabla 2 diligenciada – Lista de chequeo sobre la tabla.
Aspectos para tener en cuenta de la evidencia:	Participación activa en el equipo, cordialidad, respeto y cumplimiento.
Ambiente Requerido:	Ambiente de electricidad con acceso a internet.
Materiales de formación:	Tablas 1 y 2 de relación.
Recursos didácticos:	Computadores y/o teléfonos Smart con internet (opcional), sonido y video beam con computador.
Duración de la actividad:	Horas directas 3 horas. Horas autónomas 9 horas.



### 3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización).

#### 3.3.1 Analizar la información de la placa de características que se encuentra en el medidor de energía.

Estimado aprendiz, para esta actividad es necesario que ingrese a la plataforma Territorium y en la carpeta de material de apoyo, ubique el documento, “medidores y acometidas”, y se apropie de los conceptos que se encuentran en la sección de medidores de energía, con esta información usted realizará y presentará de forma creativa un video de 10 a 12 minutos utilizando como ejemplo el medidor de energía de su domicilio, en el video usted debe mostrar y explicar: el tipo y funcionamiento básico, como se encuentra conectado a la red publica, su sistema de puesta a tierra, la llegada de la acometida, la salida hacia el totalizador y al tablero de distribución, la información técnica y eléctrica que se encuentra en la placa de características.

Para esta actividad, apreciado aprendiz, tenga presente lo visto en la actividad de reflexión inicial en cuanto a las reglas de seguridad eléctrica para evitar un accidente o incidente. Igualmente, recuerde utilizar los elementos de protección personal - EPP.



*Nota: El Medidor de Energía Eléctrica mide el consumo de la Energía Eléctrica en el predio. Tomada jdelectricos [imagen], <https://jdelectricos.com.co/medidores-de-energia-en-bogota/>*

El video realizado debe ser subido a la plataforma youtube para su visualización y socialización en clase, puede hacer uso de editores de video como: Vimeo, Clipchamp, Filmora, etc.

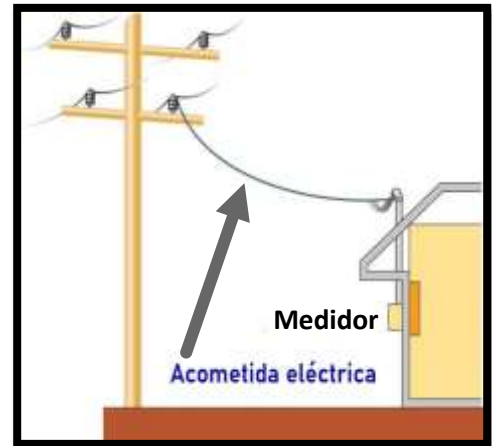
Evidencia requerida:	Producto y desempeño- Video explicación del medidor – Lista de chequeo mixta.
Aspectos para tener en cuenta de la evidencia:	Participación activa en el equipo, cordialidad, respeto y cumplimiento.
Ambiente Requerido:	Ambiente externo vivienda con un medidor eléctrico accesible y visible.
Materiales de formación:	Material de apoyo “medidores y acometidas”
Recursos didácticos:	Computadores y/o teléfonos Smart con internet (opcional), sonido y video beam con computador.
Duración de la actividad:	Horas directas 6 horas. Horas autónomas 6 horas.

#### 3.3.2 Definir e identificar los tipos de acometida eléctrica.

Estimado aprendiz, en la plataforma Territorium, en la carpeta de “MATERIAL DE APOYO”, ubique el documento “MEDIDORES Y ACOMETIDAS”. Y realice de manera individual un mapa mental con la información que se encuentra en la sección de “ACOMETIDAS”. Para la elaboración del mapa mental ten en cuenta las recomendaciones de este enlace [https://www.youtube.com/watch?v=Bn\\_RUvhCA1o](https://www.youtube.com/watch?v=Bn_RUvhCA1o) y lo puedes



realizar con cualquier herramienta digital (genially, prezi, power point, canva, etc), procura que contenga imágenes atractivas y poco texto que permita evidenciar la preparación y el dominio del tema. Una vez finalices el mapa mental lo socializas ante el grupo y subes la evidencia en la plataforma territorium en el espacio indicado por el instructor.

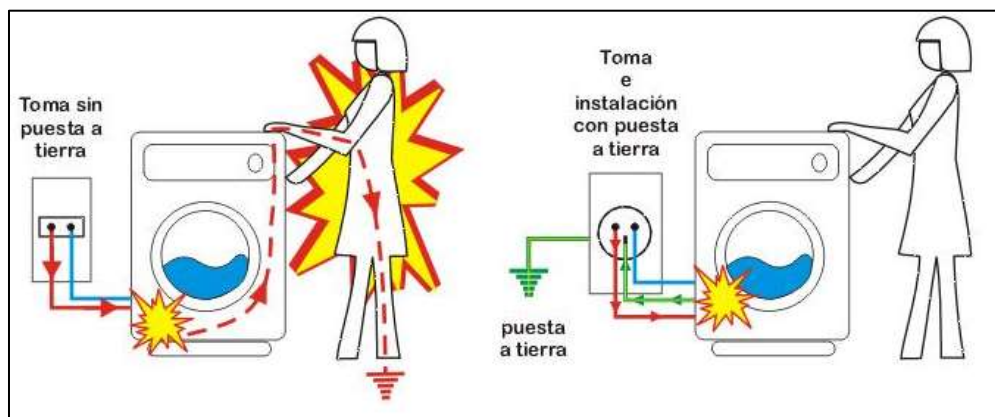


*Nota: La Acometida Eléctrica es el medio que transporta de energía eléctrica desde la red de baja tensión al predio del usuario. Tomada instalacionesbarcelona [imagen], <https://instalacionesbarcelona.net/acometida-electrica/>*

Evidencia requerida:	Desempeño y producto Mapa mental- lista de chequeo mixta.
Aspectos para tener en cuenta de la evidencia:	Participación activa en el equipo, cordialidad, respeto y cumplimiento.
Ambiente Requerido:	Ambiente de electricidad con acceso a internet.
Materiales de formación:	Material de apoyo “medidores y acometidas”
Recursos didácticos:	Computadores y/o teléfonos Smart con internet (opcional), sonido y video beam con computador.
Duración de la actividad:	Horas directas 6 horas. Horas autónomas 6 horas.

### 3.3.3 Definir e identificar un sistema de puesta a tierra.

Estimado aprendiz, esta actividad esta dividida en dos momentos, el primer momento consiste en ingresar a la plataforma Territorium y participar de forma individual en el foro “Sistema de puesta a tierra – SPT” respondiendo a las preguntas: ¿Por qué se debe utilizar en las Instalaciones Eléctricas Residenciales y Comerciales el Sistema de Puesta a Tierra (SPT)? ¿Qué conclusión se podría sacar al observar la siguiente imagen?





*Nota: El Sistema de Puesta a Tierra deriva las corrientes potencialmente peligrosas a tierra.. Tomada jdelectricos [imagen], <https://jdelectricos.com.co/sistema-de-puesta-a-tierra/>*

Una vez haya participado en el foro temático, el segundo momento consiste en que el instructor retroalimentará las características de los sistemas de puesta a tierra, sus materiales y principales características que se encontraron en la imagen.

Teniendo en cuenta la retroalimentación del instructor y el documento “SPT” que se encuentra en la carpeta de material de apoyo en la plataforma Territorium , realice el taller “cuestionario SPT” que se encuentra al final del documento, el cual debe diligenciar de manera individual en un documento escrito con normas APA y entregar en formato PDF en la plataforma Territorium en el espacio de evidencias “Taller SPT”.

Evidencia requerida:	Producto taller cuestionario SPT. – Evaluación de conocimiento.
Aspectos para tener en cuenta de la evidencia:	Participación activa en el equipo, cordialidad, respeto y cumplimiento.
Ambiente Requerido:	Ambiente de electricidad con acceso a internet.
Materiales de formación:	Material de apoyo “STP” – Cuestionario STP
Recursos didácticos:	Computadores y/o teléfonos Smart con internet (opcional), sonido y video beam con computador.
Duración de la actividad:	Horas directas 12 horas. Horas autónomas 12 horas.

### 3.4 Actividades de transferencia del conocimiento.

#### 3.4.1 Realizar los cálculos eléctricos para seleccionar los Materiales, Equipos, Elementos y Herramientas de la Acometida, Medidor y SPT.

Estimado aprendiz, en grupos de máximo 5 aprendices se debe continuar con nuestro proyecto de formación, ahora, la firma de arquitectos solicita un segundo informe técnico donde se especifiquen los siguientes dos aspectos:

1. De acuerdo con el cuadro de cargas que se encuentra en el informe de la fase de análisis, se deben entregar los cálculos eléctricos correspondientes para determinar la instalación del medidor, la acometida y el sistema de puesta a tierra, como también una relación detallada de los materiales eléctricos según la instalación a realizar.

Para la entrega de este segundo informe técnico usted debe diligenciar la plantilla que se encuentra en la plataforma Territorium en la carpeta de material de apoyo el documento “plantilla de informe técnico fase planeación”.

Evidencia requerida:	Conocimiento y desempeño Informe técnico.
Aspectos para tener en cuenta de la evidencia:	Participación activa en el equipo, cordialidad, respeto y cumplimiento.
Ambiente Requerido:	Ambiente de electricidad con acceso a internet.
Materiales de formación:	Material de apoyo “plantilla de informe técnico fase planeación”.
Recursos didácticos:	Computadores y/o teléfonos Smart con internet (opcional), sonido y video beam con computador.
Duración de la actividad:	Horas directas 4 horas. Horas autónomas 20 horas.



#### 4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
<p><b>Evidencias de Conocimiento:</b></p> <p>Exposición: Definir e identificar los tipos de medidores de energía eléctrica .</p> <p>Cuestionario: Definir e identificar un sistema de puesta a tierra.</p>	<p>Identifica las especificaciones de los equipos del sistema y el tipo de carga a instalar de acuerdo con las características del cliente y manual de funcionamiento del equipo.</p> <p>Reconoce los recursos requeridos para realizar una instalación de un spt residencial de acuerdo con el diseño.</p>	<p><b>Técnica: Sustentación oral –</b> <b>Instrumento: lista de chequeo.</b></p> <p><b>Técnica formulación de preguntas.</b> <b>Instrumento cuestionario.</b></p>
<p><b>Evidencias de Desempeño:</b></p> <p>Informe técnico: Determinar el calibre de la acometida eléctrica.</p> <p>Tabla No. 4 listado de materiales: Seleccionar los Materiales, Equipos, Elementos y Herramientas de la Acometida, Medidor y SPT</p>	<p>Establece los materiales y herramientas acordes con la construcción del SPT y los requisitos normativos de seguridad y salud en el trabajo.</p> <p>Comprende la importancia de los parámetros de cargabilidad de la red de acuerdo con las características constructivas.</p>	<p><b>Tecnica: Observación.</b> <b>Instrumento: Lista de chequeo.</b></p> <p><b>Tecnica: Observación.</b> <b>Instrumento: Lista de chequeo.</b></p>
<p><b>Evidencias de Producto:</b></p> <p>Mapa mental: Definir e identificar los tipos de acometida eléctrica.</p>	<p>Identifica tipos de aisladores y técnicas de instalación acorde con las características del fabricante y necesidades de la instalación.</p>	<p><b>Tecnica: Observación</b> <b>Instrumento: Lista de chequeo</b></p>



## 5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Acometida:** Derivación de la red local del servicio respectivo, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general. En aquellos casos en que el dispositivo de corte esté aguas arriba del medidor, para los efectos del presente reglamento, se entenderá la acometida como el conjunto de conductores y accesorios entre el punto de conexión eléctrico al sistema de uso general (STN, STR o SDL) y los bornes de salida del equipo de medición.

**Medidor de energía eléctrica:** Dispositivo utilizado para medir el consumo de energía eléctrica de una instalación ya sea de una vivienda o una empresa. Estos dispositivos, en su mayoría vienen calibrados en unidades de facturación de kilovatio-hora [kWh], y les permiten a los operadores de red llevar un control de la energía entregada a los usuarios mes a mes.

**Metrología:** Ciencia de la medición. Incluye aspectos teóricos y prácticos.

**Medidor de Energía Eléctrica:** Instrumento destinado a medir energía mediante la integración de la potencia activa o reactiva en función del tiempo.

**Operador de RED:** Empresa de Servicios Públicos encargada de la planeación, de la expansión y de las inversiones, operación y mantenimiento de todo o parte de un Sistema de Transmisión Regional o un Sistema de Distribución Local.

**Barraje de puesta a tierra (equipotencial):** conductor de tierra colectiva, usualmente una barra de cobre o un cable de diámetro equivalente.

**Conductor de puesta a tierra (*Groninga conductor*):** conductor utilizado para conectar los equipos o el circuito puesto a tierra de una instalación, al electrodo o electrodos de tierra de la instalación.

**Conductor de puesta a tierra de los equipos:** conductor utilizado para conectar las partes metálicas que no transportan corriente de los equipos, canalizaciones y otros encerramientos, al conductor puesto a tierra, al conductor del electrodo de tierra de la instalación o a ambos, en los equipos de acometida o en el punto de origen de un sistema derivado independiente.

**Conductor del electrodo de puesta a tierra:** conductor utilizado para conectar el electrodo de puesta a tierra al conductor de puesta a tierra de los equipos, al conductor puesto a tierra o a ambos, del circuito en los equipos de acometida o en punto de origen de un sistema derivado independiente.

**Conductor desnudo:** conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

**Conductor puesto a tierra (*Grande conductor*):** conductor de una instalación o circuito conectado intencionalmente a tierra. Generalmente es el neutro de un sistema monofásico o de un sistema trifásico en estrella.

**Conexión equipotencial (*Vending*):** unión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria eléctricamente conductora, que asegure la continuidad eléctrica y la capacidad para conducir con seguridad cualquier corriente que pudiera pasar.

**Electrodo de puesta a tierra:** elemento o conjunto metálico conductor que se pone en contacto con la tierra física o suelo, ubicado lo más cerca posible del área de conexión del conductor de puesta a tierra al sistema. Puede ser una varilla destinada específicamente para ese uso o el elemento metálico de la



estructura, la tubería metálica de agua en contacto directo con la tierra, un anillo o una malla formados por uno o más conductores desnudos destinados para este uso.

**Puente de conexión equipotencial:** conductor confiable que asegura la conductividad eléctrica necesaria entre las partes metálicas que deben estar eléctricamente conectadas entre sí.

## 6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Código Eléctrico Colombiano NTC 2050, edición 1998, ICONTEC.
- Resolución No. 90708 del 30 de agosto de 2013 del Ministerio de Minas y Energía. REGLAMENTO TECNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS “RETIE”.
- Enríquez Harper, Gilberto. *Elementos De Protección De Sistemas Eléctricos: Teoría Y Práctica*. México: Editorial Limusa, 2008.
- Lagunas A, Instalaciones eléctricas comerciales e industriales. Editorial paraninfo 7ed, enero 2017.
- Moreno, J Fernández , C Lasso, D. Instalaciones eléctricas interiores. Editorial paraninfo 4ed, marzo 2016.
- Materiales del curso: Carpeta Material de apoyo.

## 7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Jorge Iván Ospina Mejía	Instructor electricidad	SENA – CEAI – AMT	Julio 25- 2022
	Wilson Heyder Pérez Fernandez	Instructor electricidad	SENA – CEAI – AMT	Julio 25- 2022
	Diego Cortes Quintana, Jorge Ivan Ospina Mejía, Wilson H. Perez F., Jeison Jilmar Navia Perafan, Jose Capacho, Adalbeto Quiñonez.	Instructor electricidad	SENA – CEAI – AMT	Julio 25- 2022

## 8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					