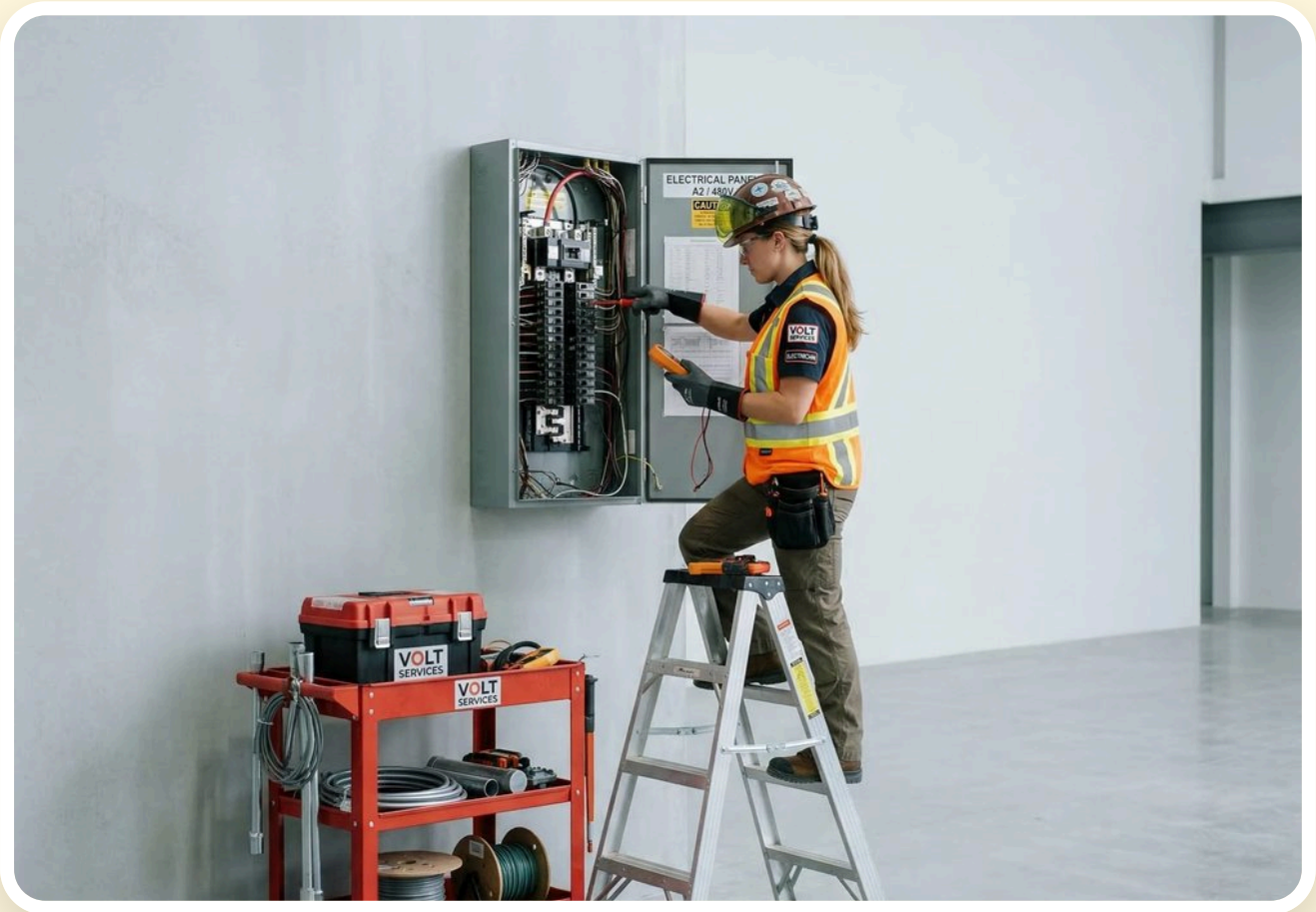
MANUAL DEL CURSO

Manual de PRL de electricidad (6 horas)

Parte específica: trabajos eléctricos, riesgos específicos, medidas preventivas, protecciones en instalaciones y equipos de protección individual



Lee este manual online, gratis y sin registro

academia-formacion.com/manual-curso-prl-electricidad-6-horas/

Cuando termines, haz el examen y obtén tu certificado en academia-formacion.com

Índice

Toca un título para saltar directamente a esa parte del manual.

MÓDULO I **Definición de los trabajos: electricidad** **2**

Unidad I. Conceptos básicos de la electricidad y sus riesgos **2**

Unidad II. Generación y transporte de la electricidad **4**

Unidad III. Distribución: redes, subestaciones y centros de transformación **6**

Unidad IV. Trabajos sin tensión y trabajos con tensión **8**

Unidad V. Instalaciones provisionales de obra **11**

MÓDULO II **Técnicas preventivas específicas: electricidad** **13**

Unidad VI. Riesgos específicos: por qué la electricidad es tan peligrosa **13**

Unidad VII. Medidas preventivas (I): caídas, objetos pesados, golpes y cortes **16**

Unidad VIII. Medidas preventivas (II): térmicos, eléctrico, incendio y posturas **18**

Unidad IX. Protecciones en las instalaciones eléctricas **21**

Unidad X. Equipos de protección individual (I): concepto, criterios y condiciones **22**

Unidad XI. Equipos de protección individual (II): categorías y obligaciones **24**

REPASO **Datos clave para el examen del curso de PRL de electricidad (6 horas)** **26**

MÓDULO I

Definición de los trabajos: electricidad

Este módulo recorre el camino de la electricidad, desde que se genera hasta que llega a una obra o a un cuadro eléctrico, y explica una idea que ordena todo el trabajo en instalaciones: la regla general es trabajar **sin tensión**, y solo unas pocas operaciones concretas se hacen **con tensión**. Es material de estudio para comprender los riesgos, no para ejecutar trabajos.

> **! ATENCIÓN**
>
> El trabajo en instalaciones eléctricas, con o sin tensión, **solo lo realiza personal cualificado y autorizado por la empresa**, con procedimiento de trabajo y equipos adecuados. Este manual es formación general: **no te habilita** para intervenir en una instalación, y las tensiones, clasificaciones y medidas que aparecen se presentan según el manual de origen. Si no estás autorizado, no toques, no abras y no manipules: avisa a quien corresponda.

UNIDAD I

Conceptos básicos de la electricidad y sus riesgos

1 Qué es la electricidad y por qué es tan peligrosa

La electricidad es un **agente físico presente en toda la materia**: en determinadas condiciones se manifiesta como una **diferencia de potencial** (una «diferencia de energía eléctrica») entre dos puntos. Se usa a diario, se transforma y se transporta, pero tiene un inconveniente importante: **se almacena con mucha dificultad**. Por eso hay que producirla y distribuirla casi a la vez que se consume.

Es además un agente **muy peligroso**, capaz de provocar accidentes gravísimos. La causa principal es el **contacto eléctrico** con alguna parte del cuerpo (manos, pies, cráneo, tórax...). Según el manual de origen, estos contactos se deben generalmente a:

- **Desconocimiento o despiste**, como abrir un cuadro sin saber qué circuitos hay dentro.
- **Manipulaciones incorrectas** de la instalación o de los equipos.
- **Herramientas sin aislamiento adecuado.**

> **! RECUERDA**
>
> Según el manual de origen, los accidentes eléctricos son mortales en la mayor parte de los casos. Un descuido de segundos puede ser definitivo.

2 Electricidad estática y corriente eléctrica

ELECTRICIDAD ESTÁTICA

Cargas eléctricas **en reposo**. Aparece cuando materiales aislantes (vidrio, teflón, goma, cabello...) entran en contacto con otros objetos. Cuánto tarda en disiparse depende de la conductividad. Sus riesgos principales son el **incendio** y la **explosión de atmósferas explosivas**.

CORRIENTE ELÉCTRICA

Cargas (electrones) **en movimiento**. Es la que alimenta las instalaciones y la que causa los contactos eléctricos. Puede ser continua o alterna.

3 Corriente continua y corriente alterna

Tipo	Cómo se comporta	Uso
Corriente continua	No varía ni en magnitud ni en sentido: circula siempre en una única dirección (del polo negativo al positivo, según el manual de origen). Tensión, intensidad y resistencia se mantienen.	Reducido, según el manual de origen.
Corriente alterna	Varía en magnitud y en sentido a intervalos periódicos: la tensión y la corriente cambian de forma periódica en el tiempo.	Generalizado.

Los sistemas que utilizan corriente alterna son, según el manual de origen: **monofásicos, monofásicos trifilares, bifásicos y trifásicos**.

! CORREGIDO

El original escribe «corriente continúa» (con tilde) en varios puntos; el término correcto es «corriente continua». Se ha corregido en todo el módulo.

4 Tensión, intensidad y resistencia

Son las tres magnitudes básicas. Piensa en una tubería de agua: la tensión sería la «presión» que empuja, la intensidad el «caudal» que pasa y la resistencia lo «estrecha» que está la tubería.

Magnitud	Qué es (según el manual de origen)	Unidad
Tensión	Cantidad de energía eléctrica acumulada en un conductor o elemento de una instalación.	Voltio (V)
Intensidad de corriente	Desplazamiento de cargas eléctricas (electrones) por un conductor en la unidad de tiempo.	Amperio (A)
Resistencia eléctrica	Dificultad que encuentra la corriente para pasar por un circuito o conductor.	Ohmio (Ω)

! IMPORTANTE

La definición de tensión del original («energía acumulada») es una simplificación. En sentido estricto, la tensión es la **diferencia de potencial** entre dos puntos, que es lo que ya decía el propio manual al definir la electricidad. Para estudiar basta con entender que a más tensión, más capacidad de «empujar» corriente por el cuerpo si se produce un contacto.

5 Ley de Ohm

La relación entre las tres magnitudes es la **ley de Ohm: I = U / R**. Dicho con palabras: la intensidad que circula por un circuito es **proporcional a la tensión aplicada** e **inversamente proporcional a la resistencia** que se opone al paso de la corriente.

- → Si sube la tensión y la resistencia no cambia, **aumenta la intensidad**.
- → Si baja la resistencia (por ejemplo, piel mojada o herramienta metálica sin aislar), **pasa más corriente** para la misma tensión.

6 Clasificación por niveles de tensión

El manual de origen distingue tres categorías según la tensión nominal (valores según el manual de origen; la clasificación vigente debe consultarse en el reglamento aplicable):

Categoría	Tensión nominal (según el manual de origen)
Baja tensión (BT)	No superior a 1000 V en corriente alterna ni a 1500 V en corriente continua.
Alta tensión (AT)	Superior a 1000 V en corriente alterna.
Tensión de seguridad	24 V en ambientes húmedos y 50 V en ambientes secos, respecto a tierra.

Una «tensión de seguridad» no significa «tensión inofensiva en cualquier circunstancia»: significa que, en esas condiciones, el riesgo de contacto se considera reducido. Por eso la humedad rebaja el valor admitido: con la piel mojada la resistencia del cuerpo baja y pasa más corriente.

UNIDAD II

Generación y transporte de la electricidad

Como la electricidad apenas se puede almacenar, el sistema eléctrico se organiza en tres etapas que se suceden a medida que se solicita la energía: **generación, transporte y distribución**. En esta unidad vemos las dos primeras.

1 Generación: transformar energía en electricidad

La energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma. Se entiende por **generación** la etapa en la que se transforman energías no eléctricas (química, térmica...) en energía eléctrica. Esto se hace en las **centrales eléctricas**.

CENTRAL TÉRMICA

Obtiene la electricidad del calor de combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón) o de la fisión nuclear de materiales como el uranio.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Aprovecha la energía potencial del agua embalsada a un nivel más alto que la central: el agua mueve los álabes de las turbinas, que producen la electricidad en los alternadores.

CENTRAL EÓLICA

Obtiene electricidad del viento con aerogeneradores, en zonas de vientos frecuentes como costas, montañas o islas.

CENTRAL FOTOVOLTAICA

Paneles que, al recibir radiación solar, generan una pequeña diferencia de potencial entre sus extremos.

GRUPO ELECTRÓGENO

Genera electricidad con un motor de combustión. Se usa cuando no hay suministro y hay que mantener la actividad.

! EJEMPLO

En una obra sin acometida todavía, un grupo electrógeno alimenta los cuadros provisionales. Aunque sea un equipo «pequeño», genera tensión peligrosa: se debe tratar como una fuente más de tensión y respetar las instrucciones del fabricante y de la empresa.

2 Transporte: llevar la energía hasta los puntos de consumo

La electricidad viaja desde las centrales hasta los puntos de consumo por **redes eléctricas**. Las partes principales de las líneas de transporte son, según el manual de origen: las propias líneas, los conductores, las torres y los soportes.

Por qué se transporta a tensión elevada

Para transportar la energía a largas distancias hay que **subir la tensión**. El motivo es que así se reducen las **pérdidas por efecto Joule** (calentamiento de los conductores), que dependen directamente de la intensidad de corriente: a la misma potencia, más tensión implica menos intensidad y, por tanto, menos pérdidas.

Colocación y señalización

Los elementos del transporte deben estar **correctamente colocados y señalizados**; si no, suponen un riesgo grave para vehículos (camiones, aviones...) y para las personas. Un camión con la caja elevada o una grúa que se acerca a una línea aérea son ejemplos típicos.

IMPORTANTE

Las distancias de seguridad a una línea aérea no se improvisan ni se calculan «a ojo». Las fija la normativa vigente y el procedimiento de la empresa; el manual de origen no las recoge y aquí no se indican.

UNIDAD III

Distribución: redes, subestaciones y centros de transformación

La **distribución** es la etapa responsable de las compañías eléctricas distribuidoras. Reparte la energía desde el transporte hasta cada consumidor, bajando la tensión por escalones.

1 Redes de reparto y de distribución

RED DE REPARTO

Parte de las subestaciones de transformación y llega a las estaciones transformadoras de distribución, que reducen la tensión del nivel de reparto al de distribución en media tensión.

RED DE DISTRIBUCIÓN

Une las estaciones transformadoras de distribución con los centros de transformación.

2 Líneas aéreas y subterráneas

Las líneas eléctricas llevan la corriente de los puntos de generación a los de uso. Para ello se necesitan infraestructuras como subestaciones y centros de transformación. Hay dos tipos principales:

Tipo de línea	Dónde se usa (según el manual de origen)	Características
Aérea	Normalmente en alta tensión (AT) y media tensión (MT).	Cables de cobre o aluminio sostenidos por torres. Su tamaño depende de la tensión a transmitir hasta las subestaciones.
Subterránea	Normalmente en baja tensión (BT) y media tensión (MT).	Suele ir desde las subestaciones hasta los centros de transformación más próximos a edificios o puntos de consumo.

También existen líneas aéreas de media tensión, pero cerca de los puntos de consumo resultan más molestas, y por eso lo habitual es optar por soluciones enterradas.

! CORREGIDO

El original dice «es normal encontrárnoslas» al hablar de las líneas aéreas de media tensión próximas al consumo, pero la frase continúa explicando que se prefieren las enterradas. Se ha entendido como «*no* es normal encontrárnoslas» y así se ha redactado. El texto de la fuente también denomina «subestaciones» a lo que en otros apartados llama «estaciones transformadoras»; se ha respetado la terminología del original.

! EJEMPLO

Antes de excavar una zanja para una canalización, hay que averiguar si hay líneas subterráneas de baja o media tensión por la zona. Golpear un cable enterrado con una máquina o una herramienta es una vía de contacto eléctrico que se previene con la información previa y con el procedimiento de la empresa.

3 Subestaciones eléctricas

Las subestaciones **transforman el voltaje** de la corriente eléctrica y se ubican cerca de las centrales. Su componente principal es el **transformador**, que sube o baja el voltaje en un circuito de corriente alterna manteniendo la frecuencia.

ELEVADORAS

Elevan la tensión generada a alta tensión para poder transportarla. Se sitúan al aire libre, junto a las centrales, a la salida de sus generadores.

REDUCTORAS

Reducen la tensión de alta a media para poder distribuirla. Están cerca de poblaciones y consumidores.

BLINDADAS GIS

El fluido aislante es gas hexafluoruro de azufre (Gas Insulated Switchgear), que ayuda a eliminar el arco eléctrico. Ocupan poco espacio, permiten altos niveles de tensión en centros urbanos y tienen menos pérdidas en línea.

Los elementos principales de una subestación son, según el manual de origen:

- Líneas y embarrado.
- Transformador de potencia y aparamenta de transformación.
- Aparamenta de maniobra y corte.
- Relés de protección y elementos de medida.
- Pararrayos, celdas e instalaciones de mando.

4 Centros de transformación (CT)

Un **centro de transformación** es una instalación eléctrica que recibe energía en **alta tensión** (superior a 1000 V, según el manual de origen) y la entrega en **baja tensión** para su utilización final.

Puede ser propiedad de la **compañía distribuidora** o del **cliente**. Cuando es del cliente, suele tratarse de un gran consumidor que compra la energía en alta tensión y la transforma en sus propias instalaciones.

Tipos de centros de transformación

EN EDIFICIO INTERIOR

Sus elementos están dentro del edificio o local destinado a ello.

PREFABRICADO

Sus elementos van dentro de una caseta prefabricada de hormigón.

SUBTERRÁNEO

Sus elementos están en un local subterráneo al que se accede por una trampilla desde la vía pública.

DE INTEMPERIE

Se instala sobre postes de líneas de alta tensión. Sus protecciones de alta tensión suelen ser fusibles tipo XS, situados en el apoyo inmediatamente anterior.

! IMPORTANTE

Un centro de transformación es un lugar de alto riesgo: alta tensión, aparamenta de maniobra y, en algunos casos, gas aislante. Los trabajos y maniobras dentro de un CT corresponden únicamente a personal cualificado y autorizado, que sigue el procedimiento de la empresa distribuidora o propietaria. Si ves una puerta abierta, un cable caído o un olor o ruido extraños, **aléjate y avisa**.

UNIDAD IV

Trabajos sin tensión y trabajos con tensión

1 La regla general

Una instalación eléctrica es el conjunto de elementos y equipos con los que se **genera, transforma, transporta, distribuye o utiliza** la energía eléctrica. Como norma general, **todo trabajo en una instalación eléctrica se hace sin tensión**. La legislación vigente permite trabajar con tensión solo en algunos trabajos concretos.

La razón es sencilla: si la instalación no tiene tensión, no hay corriente que pueda pasar por el cuerpo. El trabajo con tensión se reserva a los casos en que no hay otra opción o la naturaleza de la operación lo exige.

2 La diferencia en una tabla

Aspecto	Trabajo sin tensión	Trabajo con tensión
Estado de la instalación	Se deja sin tensión y se comprueba antes de empezar.	Las partes activas siguen conectadas.
Frecuencia	Es la regla general.	Excepción, solo en los casos que permite la legislación.
Riesgo principal	Que la instalación se vuelva a energizar o que quede tensión residual o inducida.	El contacto directo con una parte activa.
Quién lo hace	Personal cualificado y autorizado.	Personal cualificado y autorizado, con procedimiento y equipos específicos.

3 Trabajos que deben realizarse sin tensión

El manual de origen indica que se deben hacer sin tensión, entre otros:

- Reposición de fusibles.
- Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.
- Trabajos en transformadores.
- Trabajos en instalaciones con condensadores.

> **EJEMPLO**
>
> Un fusible fundido en un cuadro no se cambia «con el cuadro vivo». El fusible protege una parte de la instalación y, al sustituirlo, los contactos quedan al alcance. La sustitución corresponde a personal autorizado, con la instalación sin tensión.

4 Cómo se «deja sin tensión» una instalación de alta tensión

En alta tensión, el manual de origen habla de un procedimiento conocido como las **cinco reglas de oro**, que hay que cumplir antes de empezar los trabajos. Se presentan aquí como contenido para comprender la lógica del sistema, no como instrucciones para ejecutarlas.

1. **Abrir con corte visible** todas las fuentes de tensión, con interruptores y seccionadores que impidan su cierre intempestivo.
2. **Enclavamiento o bloqueo** de los aparatos de corte.
3. **Reconocimiento de la ausencia de tensión** en los conductores de la instalación.
4. **Poner a tierra** todas las posibles fuentes de tensión.
5. **Señalizar** con las señales de seguridad adecuadas, delimitando las zonas de trabajo.

- **Por qué las cinco:** las dos primeras impiden que alguien vuelva a dar tensión; la tercera comprueba que de verdad no hay; la cuarta protege si apareciera tensión; la quinta avisa y delimita.
- **No son optativas ni intercambiables:** se aplican completas, con el equipo y el procedimiento de la empresa. Saltarse una es una de las vías clásicas de accidente.

Una vez cumplidas, el manual de origen indica que los trabajos pueden realizarse por alguno de estos métodos:

EN CONTACTO

Con protección en las manos.

A DISTANCIA

Con pértigas aislantes de seguridad.

EN POTENCIAL

Al mismo potencial que el elemento donde se trabaja, por ejemplo con banquetas o alfombras equipotenciales.

! DATO AÑADIDO

Las cinco reglas de oro se aplican sobre todo a alta tensión, pero la idea que transmiten (cortar, impedir el reenganche, comprobar, proteger y señalizar) es la base de cualquier trabajo sin tensión, también en baja tensión, siempre según el procedimiento de la empresa. (Aviso añadido a este manual.)

5 Trabajos en baja tensión: protegerse de las partes activas

En las instalaciones de baja tensión, el manual de origen cita tres medidas para trabajar con seguridad respecto a las partes activas:

- **Alejamiento** de las partes activas.
- **Interposición de obstáculos.**
- **Recubrimiento** de las partes activas.

Idea común: poner distancia, una barrera o un aislante entre la persona y lo que tiene tensión. La medida concreta y sus condiciones las fija el procedimiento de la empresa y la normativa vigente.

6 Trabajos que pueden realizarse con tensión

El manual de origen enumera operaciones que, por su naturaleza, pueden realizarse con tensión:

- Operaciones básicas en baja tensión.
- Conectar y desconectar material eléctrico para su uso inmediato.
- Trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad.

- Maniobras, mediciones, ensayos y similares cuya naturaleza así lo exija.

Ejemplos que cita: abrir o cerrar seccionadores, medir intensidades, ensayos de aislamiento eléctrico y comprobar la concordancia de fases.

> **ATENCIÓN**
>
> «Se puede hacer con tensión» no significa «es seguro» ni «lo puede hacer cualquiera». Una medición o una maniobra con tensión exige personal autorizado, equipos adecuados y el procedimiento de la empresa. Si no estás autorizado, que la instalación esté «solo en baja tensión» no te protege.

UNIDAD V

Instalaciones provisionales de obra

1 Qué son y cuándo se usan

Son las instalaciones eléctricas que cubren **necesidades puntuales**, sobre todo las de las **obras de construcción**: edificación, y también reparación, modificación, ampliación o demolición. Se montan para un periodo limitado y suelen trabajar en condiciones duras (humedad, polvo, golpes, cables por el suelo), lo que aumenta el riesgo.

2 Cómo deben ser

Según el manual de origen, estas instalaciones provisionales o temporales deben:

- Permitir la **alimentación simultánea por varias fuentes** a una obra, incluidos los generadores.
- Contar con **instalaciones eléctricas de seguridad**.
- Contar con **alumbrado de emergencia**.
- Estar alimentadas por un **sistema automático** cuando deban proporcionar un servicio continuo.

3 Protección contra choques eléctricos

Además, deben tener medidas adecuadas contra los choques eléctricos, que pueden ser de dos clases:

Tipo de contacto	Qué es	Protección (según el manual de origen)
Contacto directo	Tocar una parte activa (la que normalmente tiene tensión).	Proteger las partes activas con barreras o envolventes.
Contacto indirecto	Tocar una masa (por ejemplo, la carcasa de una máquina) que ha quedado con tensión por un fallo.	La tensión límite no debe ser superior a 24 V en corriente alterna ni a 60 V en corriente continua.

EJEMPLO

En una obra, un taladro con la carcasa metálica deteriorada puede quedar con tensión si falla el aislamiento: es un contacto indirecto. El cable pelado de una prolongación es un contacto directo. Por eso se revisan los equipos antes de usarlos y se retira todo lo que esté dañado, sin intentar repararlo si no se está autorizado.

4 Riesgos y medidas

Riesgo	Medida preventiva
Contacto directo con partes activas	Barreras o envolventes que protejan las partes activas.
Contacto indirecto por derivación a masa	Respetar la tensión límite indicada y mantener los equipos en buen estado.
Falta de luz ante un corte	Alumbrado de emergencia y, si hay servicio continuo, sistema automático de alimentación.
Instalación manipulada por personas no autorizadas	Intervenciones solo por personal cualificado; comunicar cualquier anomalía.

DATO ACTUALIZADO

Este módulo es material de estudio, no asesoramiento técnico ni jurídico. La normativa cambia: comprueba siempre el reglamento vigente en el BOE, el manual del fabricante de cada equipo y el procedimiento de tu empresa, porque las tensiones, distancias y revisiones concretas dependen de cada instalación y de cada obra. Ante una emergencia, llama al **112**. Y ante una persona en contacto con la electricidad, no la toques sin cortar antes la corriente: avisa y llama al 112.

RECUERDA

La regla general es trabajar sin tensión, y las excepciones las hace solo personal cualificado y autorizado. Si dudas de si una instalación tiene tensión, trátala como si la tuviera y avisa.

MÓDULO II

Técnicas preventivas específicas: electricidad

Este módulo es la parte específica del curso: qué hace tan peligrosa la electricidad, a qué riesgos te enfrentas como electricista o como persona que trabaja cerca de instalaciones, qué medidas los reducen y cuándo y cómo se usan los equipos de protección individual (EPI). Es formación general: no te habilita para trabajar en instalaciones eléctricas ni en tensión, algo que solo hace personal cualificado y autorizado, con procedimiento de trabajo y equipos adecuados.

UNIDAD VI

Riesgos específicos: por qué la electricidad es tan peligrosa

1 El marco normativo

Según el manual de origen, en España la prevención del riesgo eléctrico está regulada por el **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, que fija disposiciones mínimas para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores frente a este riesgo.

Entre otras cosas, este real decreto obliga al empresario a adoptar las medidas necesarias para que la **presencia o el uso de la energía eléctrica** en los lugares de trabajo no genere riesgos o, si no es posible evitarlos del todo, para reducirlos al mínimo. Esas medidas deben basarse en la **evaluación de riesgos** que prevé el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2 Un peligro que no se ve, no se huele y no se oye

Antes de ver los riesgos del electricista conviene entender por qué la electricidad es especialmente traicionera. Tus sentidos no te avisan:

- No tiene olor.
- No se detecta con la vista.
- No se detecta con el gusto ni con el oído.

La única forma de «notarla» es el tacto, y al tocarla **puede ser mortal si no estás debidamente aislado**. El cuerpo humano se comporta como un circuito entre dos puntos de distinto potencial. Y un detalle clave: los efectos fisiológicos no los provoca la tensión en sí, sino la **corriente que atraviesa el cuerpo**.

> **EJEMPLO**
>
> Un cuadro eléctrico apagado y uno con tensión se ven igual. Por eso nunca se da por hecho que una instalación está sin tensión: se comprueba siguiendo el procedimiento de la empresa y con los equipos previstos, y se señaliza y bloquea antes de trabajar.

3 De qué dependen los efectos de un accidente eléctrico

Según el manual de origen, la gravedad depende de varios factores que actúan a la vez:

INTENSIDAD

Cantidad de corriente que circula por el cuerpo. Es el factor más determinante junto con el tiempo.

RESISTENCIA DEL CUERPO

Lo que se opone al paso de la corriente: cambia con la humedad, la piel y el contacto.

TENSIÓN

Es la que empuja la corriente a través del cuerpo según su resistencia.

FRECUENCIA Y FORMA DEL CONTACTO

Corriente alterna o continua y manera en que se produce el accidente.

TIEMPO DE CONTACTO

Cuanto más dura el paso de corriente, mayor es el daño.

TRAYECTORIA

Por qué órganos pasa la corriente al recorrer el cuerpo.

4 Efectos según la intensidad

El manual de origen describe una escala de umbrales. Lee las cifras como orientativas «según el manual de origen»: los valores reales dependen de la persona, las condiciones y el tipo de corriente.

Umbral	Valor (según el manual)	Efecto descrito
Percepción	1 a 3 mA	No supone peligro mantener el contacto; apenas hay sensación.
Electrización	Alrededor de 8 mA	Hormigueo desagradable y choque indoloro; la persona aún puede soltar el conductor.
Tetanización	Más de 10 mA; se agrava entre 15 y 20 mA	Contracción muscular en manos y brazos, choque doloroso, posibles quemaduras y, al agravarse, pérdida del control muscular.
Colapso respiratorio	25 a 30 mA	La tetanización alcanza los músculos del tórax y provoca asfixia.
Fibrilación ventricular	Más de 30 mA, con más o menos tiempo de contacto	Contracciones anárquicas del corazón, que pueden ser mortales.

! ATENCIÓN

La clave no es memorizar cifras, sino la idea: **a más corriente y más tiempo, más gravedad**, y el paso de la corriente por el tórax puede parar la respiración o desordenar el corazón.

5 Resistencia del cuerpo, tipo de corriente, tiempo y recorrido

Resistencia del cuerpo

Según el manual de origen, la resistencia «normal» del cuerpo es de unos **5.000 ohmios en ambiente seco** y unos **2.500 ohmios en ambiente húmedo**. Depende en gran medida de:

- La duración del contacto.
- La temperatura.
- La humedad de la piel.
- La superficie y la presión de contacto.

En días calurosos y húmedos la resistencia baja, y también varía según los órganos que atraviesa la corriente.

Corriente alterna y continua

El manual indica que con **corriente alterna** hay más riesgo de fibrilación ventricular y de tetanización (agarrotamiento muscular), mientras que la **corriente continua** produce fundamentalmente quemaduras.

Tiempo de contacto

Junto con la intensidad, es el factor que más influye. Durante la inhibición nerviosa que provoca el choque eléctrico, **la respiración y la circulación pueden cesar**, y aparecen lesiones que pueden ser irreversibles sin reanimación inmediata. El manual las llama lesiones encefálicas y las relaciona con el paso de la corriente por el bulbo o el cerebro.

Recorrido por el cuerpo

Depende de la longitud del recorrido y de los órganos que cruza la corriente. **El tórax y la cabeza son las zonas más sensibles.**

6 Quemaduras eléctricas

Además de los efectos anteriores, la corriente produce quemaduras según su intensidad y el tiempo de paso:

- **Internas:** coagulación y carbonización de los tejidos, sobre todo.
- **Externas:** producidas por arcos eléctricos que, según el manual de origen, alcanzan unos 4.000 ºC.

! CORREGIDO

El original menciona la «frecuencia y forma del accidente» como factor; se ha entendido como la frecuencia de la corriente y la forma en que se produce el contacto. En el umbral de percepción, el original dice «ninguna sensación», aunque el propio nombre del umbral indica que la corriente empieza a notarse; aquí se ha redactado como «apenas hay sensación». (Aviso añadido a este manual.)

7 Los ocho riesgos principales del electricista

Una vez vistos los efectos fisiológicos, el manual enumera los riesgos principales del trabajo eléctrico. Verás las medidas de cada uno en las unidades siguientes:

1. Caída de personas al mismo nivel.
2. Caída de personas a distinto nivel.
3. Caída de objetos pesados.
4. Golpes y cortes por objetos o herramientas.
5. Quemaduras y contactos térmicos.
6. Riesgos eléctricos.
7. Iniciación de un fuego.
8. Fatiga física por postura (sobreesfuerzos y malas posturas).

> **! RECUERDA**
>
> Ante una persona en contacto con la electricidad, **no la toques sin cortar antes la corriente**: podrías convertirte tú también en parte del circuito. Corta la corriente si puedes hacerlo con seguridad, avisa y llama al 112.

UNIDAD VII

Medidas preventivas (I): caídas, objetos pesados, golpes y cortes

Las medidas preventivas sirven para eliminar o reducir los riesgos a los que se exponen los electricistas. Empezamos por los riesgos «mecánicos», muy frecuentes en cualquier obra o taller eléctrico y que no se deben subestimar solo porque no sean de origen eléctrico.

1 Caída de personas al mismo nivel

Son tropiezos y resbalones en el suelo de trabajo: cables tirados en un pasillo, restos de obra, un charco de aceite junto al cuadro.

Riesgo	Medida preventiva
Tropiezos con desechos o materiales	Mantener orden y limpieza, y controlar y retirar los desechos que se generan.
Mala visibilidad	Mantener un buen nivel de iluminación en el lugar de trabajo.
Suelos resbaladizos	Limpiar inmediatamente aceites o grasas en cuanto aparezcan.
Calzado inadecuado	Usar calzado adecuado a las condiciones del suelo y a la actividad.

Riesgo	Medida preventiva
Materiales por medio	Colocar materiales y equipos en los lugares que les corresponden.

EJEMPLO

En una instalación provisional de obra, los alargadores y las mangueras que cruzan el paso son un clásico. Recógelos, llévalos por zonas elevadas o protégelos para que nadie tropiece con ellos.

2 Caída de personas a distinto nivel

Trabajar en escaleras, plataformas, tejados, canalizaciones elevadas o bandejas del techo expone a caídas en altura, con consecuencias mucho más graves.

Riesgo	Medida preventiva
Falta de protecciones colectivas	Si no existen las protecciones colectivas necesarias, usar los EPI correspondientes.
Escaleras o apoyos inestables	No usar escaleras ni otros elementos que no tengan suficiente estabilidad.
Zonas prohibidas	Respetar la señalización, en particular la de prohibición de paso.
Escaleras fijas o de servicio sucias	Mantener un adecuado nivel de orden y limpieza.
Bordes y huecos	Colocar todas las protecciones colectivas (redes y barandillas) y usar barandillas resistentes con rodapié en todos los bordes con riesgo de caída en altura.

IMPORTANTE

La protección colectiva (barandillas, redes) va siempre antes que el arnés: protege a todos y no depende de que cada persona se acuerde de usarla.

3 Caída de objetos pesados

Riesgo	Medida preventiva
Caída de objetos desde altura	Acotar y señalizar primero la zona afectada.
Cargas que se escapan al elevarlas	Usar métodos seguros de elevación y guantes de protección, que mejoran el agarre.
Impacto en la cabeza	Usar casco de seguridad en las zonas con riesgo de caída de objetos.
Estanterías de almacén	Colocar lo más pesado en los estantes bajos y anclar las estanterías a la pared o al techo.

Riesgo	Medida preventiva
Cargas suspendidas	No trabajar nunca bajo cargas suspendidas.

4 Golpes y cortes por objetos o herramientas

- Mantén las herramientas en buen estado de limpieza y conservación.
- Usa la herramienta adecuada para cada trabajo.
- Transporta y guarda las herramientas de forma adecuada (carros, fundas, cajas...).
- Usa protecciones personales adecuadas, como guantes de cuero o metálicos.

> **! CORREGIDO**
>
> En el original, el apartado 2.2.4 (golpes y cortes) aparece repetido y pegado al final del 2.2.3 por un error de maquetación. Se ha recogido una sola vez. También se repite una línea de orden y limpieza en 2.2.1. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD VIII

Medidas preventivas (II): térmicos, eléctrico, incendio y posturas

Aquí están las medidas que más tienen que ver con el trabajo eléctrico propiamente dicho, además de las de incendio y esfuerzo físico.

1 Quemaduras y contactos térmicos

Un arco eléctrico, un cable que se calienta o una pieza recién soldada pueden quemar. El manual propone utilizar:

Parte a proteger	Equipo indicado en el manual
Cuerpo	Ropa de trabajo ininflamable (EN 531).
Ojos y cara	Protección ocular y facial resistente a materiales fundidos (clase 8) y montura para uso de arco eléctrico (clase 7).
Mano y brazo	Maneta aislante con protector de cuero.
Manos	Guante antitérmico y aislante.
Cabeza	Casco de seguridad con resistencia a la llama.
Pies	Calzado aislante para electricistas.

! DATO ACTUALIZADO

La norma y las clases que cita el original (EN 531 y clases 7 y 8) pueden haber sido sustituidas o actualizadas. Comprueba siempre la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario: las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y obra. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Ante una emergencia, llama al 112.

2 Riesgo eléctrico

Riesgo	Medida preventiva
Protecciones anuladas	No modificar las protecciones ni inutilizarlas.
Cables deteriorados	Sustituir los cables con el aislamiento deteriorado.
Líneas cercanas	Mantener la distancia de seguridad en trabajos cerca de líneas eléctricas, aéreas o subterráneas.
Conexiones y cables mal tratados	No conectar con cables pelados, no sacar la clavija tirando del cable y no colocar cables sobre aristas vivas.
Iluminación portátil	Usar lámparas portátiles reglamentarias.
Humedad o lluvia	Equipos y cables con protección especial contra el agua.
Cuadros sin protección	Todos los cuadros eléctricos, fijos o móviles, deben llevar interruptores diferenciales y/o fusibles o interruptores magnetotérmicos.

Clases de herramientas eléctricas

CLASE I

Se conectan a un conductor de protección (toma de tierra).

CLASE II

Tienen doble aislamiento.

CLASE III

Funcionan a una tensión inferior a 50 V, según el manual de origen.

El manual añade que las herramientas de clase III son las indicadas para trabajar en el interior de calderas o tuberías metálicas, espacios donde el contacto con superficies conductoras es casi inevitable.

ATENCIÓN

El original dice que las herramientas de clase II y III «no pueden llevar toma de tierra». Es una simplificación: lo correcto es que no dependen de ella para su seguridad, porque su protección está en el doble aislamiento o en la baja tensión. Confirma siempre con la placa de la herramienta y el manual del fabricante.

3 Incendio

El fuego necesita combustible y un foco de ignición. En el trabajo eléctrico, los focos más habituales son chispas, calentamientos y roces.

- Revisar periódicamente el estado de la instalación.
- Evitar la acumulación de residuos y de trapos usados.
- Impedir el contacto de productos inflamables con focos de ignición.
- Consultar la ficha de seguridad de los productos que se vayan a usar.
- Ventilar de forma continua los puntos donde puedan acumularse gases o vapores inflamables.
- Acatar las señales de prohibición.

Tipos de foco de ignición

TÉRMICO

Fumar, llamas, superficies calientes.

ELÉCTRICO

Chispas en interruptores y contactos.

MECÁNICO

Roces y fricciones.

QUÍMICO

Reacciones químicas entre productos.

4 Sobreesfuerzos y malas posturas

- Usa carros, carretillas y otros medios mecánicos para transportar materiales, y **empuja las cargas en lugar de tirar de ellas**.
- Procura reducir los pesos superiores a 25 kg, según el manual de origen.
- Ocasionalmente, y con el debido control médico, pueden usarse fajas lumbares.

DATO AÑADIDO

En trabajos eléctricos son frecuentes las posturas forzadas: cablear de rodillas, trabajar con los brazos por encima de la cabeza en bandejas de techo o inclinarse sobre un cuadro bajo. Alternar posturas, hacer pausas y apoyarte en medios auxiliares reduce la fatiga. (Aviso añadido a este manual.)

! CORREGIDO

El índice del original lista un apartado 2.2.8 «contra el riesgo químico», pero el cuerpo del texto desarrolla en 2.2.8 los sobreesfuerzos y las malas posturas, y no trata el riesgo químico. Aquí no se ha inventado ese contenido. (Aviso añadido a este manual.)

UNIDAD IX

Protecciones en las instalaciones eléctricas

1 Protección colectiva frente a individual

Según el manual de origen, el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece que el empresario adoptará las medidas que **antepongan la protección colectiva a la individual**. La diferencia es esta:

PROTECCIÓN COLECTIVA

Está diseñada para **evitar el accidente** o minimizar sus consecuencias. Protege a todas las personas expuestas.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

No evita el accidente: evita o reduce el daño que sufre quien la lleva.

2 Principales protecciones de una instalación

Protección	Qué hace
Puesta a tierra	Se conectan a tierra todas las masas de equipos e instalaciones.
Fusibles	Protegen frente a cortocircuitos.
Dispositivos de corte por sobrecarga	Cortan el circuito cuando la carga es excesiva.
Tensión de seguridad en mando	Circuitos de mando a 24 V, según el manual de origen.
Doble aislamiento	Equipos e instalaciones con una segunda barrera aislante.
Protección diferencial	Detecta fugas de corriente y corta antes de que sean peligrosas.

! EJEMPLO

En un cuadro de obra, el diferencial y los magnetotérmicos son protecciones colectivas: protegen a cualquiera que use las tomas. Nunca se puentean ni se «anulan» porque salten; si saltan, hay algo que revisar.

3 Protecciones para evitar consecuencias

Además de impedir el accidente, hay medidas que reducen su gravedad:

- Señalizar las instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión.
- Identificar con bloqueos las instalaciones fuera de servicio.
- Realizar permisos de trabajos eléctricos.
- Usar herramientas diseñadas para trabajo eléctrico.
- Trabajar con calzado de suela aislante, nunca sobre suelos mojados.
- No tocar nunca equipos eléctricos en tensión con las manos húmedas.

4 Conclusiones del manual

- Los accidentes por contacto eléctrico son escasos, pero pueden ser fatales.
- La mayoría provoca lesiones importantes en las manos.
- En una descarga, la persona actúa como conductor a tierra.
- La humedad reduce la resistencia del cuerpo y mejora la conducción a tierra.
- Hay que estar capacitado para prevenir accidentes de origen eléctrico.
- La tensión de seguridad debe ser de 24 V o la instalación debe tener interruptor diferencial, según el manual de origen.
- Se puede trabajar en equipos eléctricos con bajo riesgo si las protecciones están bien colocadas.

> **! IMPORTANTE**
>
> Las cifras de tensión de seguridad dependen del reglamento vigente y de cada local o instalación. Lo que el original afirma sobre la tensión de seguridad conviene contrastarlo con el reglamento aplicable y con tu servicio de prevención.

UNIDAD X

Equipos de protección individual (I): concepto, criterios y condiciones

1 La última barrera

La protección individual es la **última medida** entre el riesgo y la persona. Los EPI no eliminan el riesgo ni evitan el accidente: **minimizan sus consecuencias**. Por eso primero se evalúan los riesgos y se adoptan las medidas preventivas, con protecciones colectivas si es factible. Solo cuando no se puede evitar o eliminar el riesgo se recurre al EPI, que en muchos casos complementa a la protección colectiva.

2 Definición

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre utilización de equipos de protección individual por los trabajadores define, en su artículo 2, el EPI como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para protegerle de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a ese fin (según el manual de origen).

Qué no se considera EPI

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes no destinados específicamente a proteger la salud o la integridad física.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los EPI de militares, policías y personal de mantenimiento del orden.
- Los EPI de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte.
- El material de autodefensa o disuasión.
- Los aparatos portátiles de detección y señalización de riesgos y factores de molestia.

3 Criterios de utilización

Los EPI se usan cuando existen riesgos que **no se han evitado ni eliminado del todo** con medios técnicos (protecciones colectivas) o con la organización del trabajo. Dos ideas para no olvidar:

1. **Son la última protección física.** La señalización informa, advierte o incluso obliga (por ejemplo, a usar EPI), pero no protege por sí misma.
2. **No suprimen todo el daño.** Por ejemplo, el arnés evita caídas que pueden ser mortales, pero la persona puede sufrir daños durante la caída.

Según la evaluación de riesgos de cada puesto, se eligen unos EPI u otros en función de:

- El riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecer protección.
- Las partes del cuerpo que debe proteger, cumpliendo la obligatoriedad de la señalización.
- El tipo de EPI que debe llevar quien está expuesto al riesgo.

Y según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario debe **entregar gratuitamente los EPI** en los puestos que los requieran y velar por que se utilicen.

> **! DATO AÑADIDO**
>
> El original remite a un esquema sobre cuándo usar EPI que no se ha podido recoger en texto. La secuencia habitual es: evaluar el riesgo, intentar eliminarlo, aplicar protección colectiva y organizativa y, por último, elegir el EPI y formar a la persona que lo usará. (Aviso añadido a este manual.)

4 Condiciones que debe reunir un EPI

- Ser una protección **eficaz** frente a los riesgos reales.
- No producir molestias innecesarias.
- Adecuarse a quien lo usa, con los ajustes necesarios.
- No suponer un riesgo adicional durante su uso.

Cuando veas la certificación de un EPI, debes saber como mínimo qué significa y a qué categoría pertenece.

> **RECUERDA**
> Un casco bien certificado pero mal ajustado, o un guante aislante deteriorado, no protegen. Inspecciona tus EPI antes de cada uso y sustitúyelos si están dañados.

UNIDAD XI

Equipos de protección individual (II): categorías y obligaciones

1 Las tres categorías de EPI

Según el manual de origen, los EPI se clasifican según la gravedad del riesgo del que protegen:

Categoría	Diseño y protección	Ejemplos del manual	Marcado CE
I	Diseño sencillo; protección mínima.	Guantes para manipular piezas calientes de menos de 50 ºC; calzado frente a agentes atmosféricos no excepcionales ni extremos.	En alguna parte del EPI.
II	Diseño medio; protección superior a la I sin llegar a la III. Según el manual, alrededor del 80 % de los EPI.	Protección específica de manos, brazos, pies y piernas; todos los cascos; protección total o parcial del rostro.	En cada EPI o en su embalaje.
III	Diseño complejo; protegen de peligros mortales o de daños graves e irreversibles.	Todos los dispositivos contra caídas desde altura; equipos de protección respiratoria contra contaminantes sólidos, líquidos o gases.	En el EPI y su embalaje, con CE XXXX (XXXX = número del organismo notificado que interviene en la producción).

> **EJEMPLO**
> Un arnés anticaídas para subir a un apoyo o trabajar en una plataforma elevada es de categoría III: nadie debería usar uno sin formación, sin revisarlo y sin comprobar el marcado.

2 Lista de comprobación antes de usar un EPI

- ¿Es el adecuado para el riesgo concreto de este trabajo?
- ¿Lleva marcado CE y sé a qué categoría pertenece?
- ¿Está en buen estado, sin cortes, grietas, deformaciones ni suciedad que lo inutilice?
- ¿Me queda bien y está ajustado, sin molestias innecesarias?

- ¿Tengo las instrucciones del fabricante y sé usarlo?

3 Obligaciones de trabajadores y mandos

El manual de origen solo concreta una obligación: el empresario entrega gratuitamente los EPI y vela por su uso. Con carácter general, y como complemento al texto original, estas responsabilidades suelen repartirse así:

EMPRESARIO

Evalúa los riesgos, elige los EPI adecuados, los entrega gratis, forma e informa y vela por su uso y reposición.

MANDOS Y RESPONSABLES

Exigen el uso correcto, dan ejemplo, comprueban su estado y no permiten trabajar sin el equipo necesario.

TRABAJADORES

Usan el EPI según la formación recibida, lo cuidan, lo guardan bien y comunican cualquier defecto o deterioro.

! DATO AÑADIDO

El original menciona estas obligaciones solo de forma resumida. Los plazos de revisión, la vida útil y las condiciones de almacenaje dependen del fabricante y del procedimiento de tu empresa. (Aviso añadido a este manual.)

! DATO ACTUALIZADO

Las referencias normativas del módulo (Real Decreto 614/2001, Real Decreto 773/1997, Ley 31/1995 y las normas de equipos que cita el original) se presentan según el manual de origen. La legislación cambia: comprueba la normativa vigente en el BOE, el manual del fabricante y las instrucciones del empresario, porque las cifras, distancias y revisiones concretas dependen de cada equipo y obra. Este manual es material de estudio, no asesoramiento jurídico. Ante una emergencia, llama al 112.

! RECUERDA

El EPI es tu última barrera, no la primera: antes están la evaluación, la protección colectiva y el procedimiento de trabajo. Y ante una persona en contacto con la electricidad, no la toques sin cortar antes la corriente: avisa y llama al 112.

Datos clave para el examen del curso de PRL de electricidad (6 horas)

Un repaso rápido de los datos del manual que más se preguntan:

2 módulos

específicos de electricidad: definición de los trabajos y técnicas preventivas

Baja tensión

no superior a 1000 V en alterna ni a 1500 V en continua, según el manual de origen

Alta tensión

superior a 1000 V en corriente alterna, según el manual de origen

Tensión de seguridad

24 V en ambiente húmedo y 50 V en seco, según el manual de origen

Instalación de obra

tensión límite de 24 V en alterna o 60 V en continua, según el manual de origen

Cinco reglas de oro

corte visible, enclavamiento, ausencia de tensión, puesta a tierra y señalización

Fibrilación ventricular

por encima de 30 mA, según el manual de origen

Resistencia del cuerpo

unos 5.000 ohmios en seco y 2.500 en húmedo, según el manual de origen

Herramientas clase III

tensión inferior a 50 V, según el manual de origen

Sobreesfuerzos

procura reducir las cargas superiores a 25 kg, según el manual de origen

Contacto eléctrico

no toques a la víctima sin cortar antes la corriente: avisa y llama al 112

EPI contra caídas

son de categoría III

¿Has terminado el manual?

Haz ahora el examen y, si lo apruebas, podrás obtener tu certificado.

academia-formacion.com/examen-curso-prl-electricidad-6-horas/