

ELE.001 MATERIAL DE INTERVENCIÓN FRENTE A RIESGO ELÉCTRICO



DESTINATARIOS.

Bomberos, cabos y sargentos.

Durante la práctica, los conductores, bomberos-conductores y conductores de vehículos especiales, realizarán aquellas labores de colaboración para las que le requiera el mando de su grupo correspondiente.

LUGAR DE REALIZACIÓN.

Patio de prácticas.

DURACIÓN ESTIMADA.

45 minutos.



DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS.

Distribución estándar.

Grupo 1.- Personal de primera salida.

Grupo 2.- Personal de media salida y escala.

Grupo 3.- Personal de segunda salida, cuba y otros. (Sólo en Infante).

IMPLICACIONES OPERATIVAS.

En caso de movilizarse el vehículo portador del equipo durante la ejecución de la práctica, deberá devolverse al mismo antes de su salida.

OBJETIVOS GENERALES.

- Conocer los elementos y el material que se ha de usar para completar la maniobra.
- Conocer las medidas de seguridad a emplear durante su realización.
- Practicar con las herramientas y elementos empleados en la citada maniobra.
- Completar la maniobra citada para así estar familiarizados con ella, de manera que podamos valorar cuando es adecuado o no la utilización del material objeto de la práctica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Una vez finalizada la práctica, el bombero deberá de ser capaz de:

- Identificar los componentes, elementos y herramientas usados en esta maniobra.
- Manejar adecuadamente cada uno de ellos.

INTRODUCCIÓN TEÓRICA.

No son infrecuentes las intervenciones de los bomberos en escenarios en los que, de un modo u otro, está presente la tensión eléctrica. En aquellas situaciones en las que así sea, habremos de saber que en los vehículos (ver *tabla II*) se dispone de determinadas herramientas diseñadas para su uso en tales ocasiones.

La normativa aplicable a los trabajos con riesgo eléctrico, viene recogida en el RD 614/2001, de 8 de junio, y ésta a su vez se refleja en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, de 8 de noviembre.

Según el *Reglamento Electrotécnico para baja tensión*, las instalaciones eléctricas de Baja Tensión son aquellas cuya:

- Tensión nominal es \leq a 1000 V para corriente alterna.
- Tensión nominal es \leq a 1500 V para corriente continua.

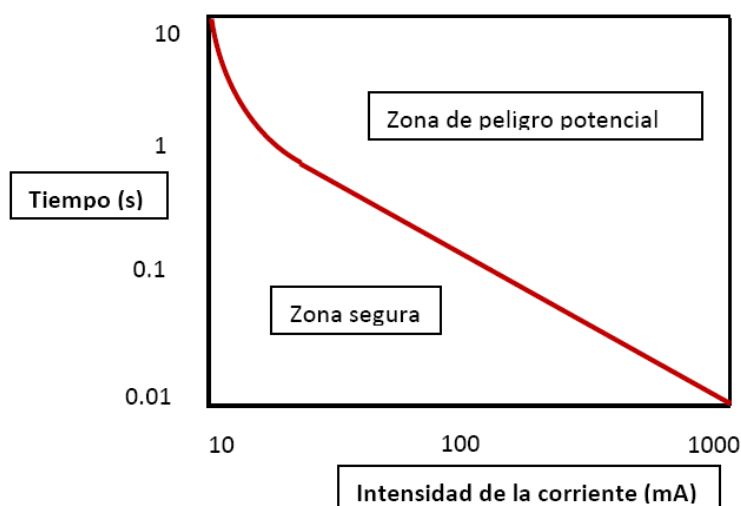
De Alta Tensión, según *la Instrucción Técnica Complementaria 01 (ITC-MIE-RAT-01) del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación*, lo serán las instalaciones en las que la tensión nominal sea superior a 1000 V en corriente alterna.

Cuando se penetre en zona de riesgo eléctrico sin protección alguna, la distancia de seguridad a guardar será proporcional al valor de la tensión existente, de manera que si atendemos a la *tabla II*:

Tensión, en kilovoltios (kV)	Distancia mínima en metros (m)
10	0.80
20	0.95
30	1.10
45	1.20
66	1.40
110	1.80
220	3.00
380	4.00

Tabla II. Distancias mínimas de seguridad, sin protección, frente a líneas de AT.

Los efectos del paso de la corriente eléctrica por el organismo van a depender de la intensidad (I) y de la duración de la misma. Así, en la siguiente gráfica se representa la *relación entre el tiempo y la intensidad de la corriente eléctrica y sus efectos en el organismo (Gráfico 1)*, de manera que la parte por encima de la curva indica la zona potencialmente peligrosa de electrocución, mientras la zona por debajo de la curva se considera segura.



(Gráfico 1)

Intensidad de la corriente (mA)	Efectos en el organismo humano
$I \leq 1$	Imperceptible
Entre 2 y 3	Hormigueo
Entre 3 y 10	La persona se desprende del contacto
Entre 10 y 50	Durante poco tiempo, no es mortal
Entre 50 y 500	Quemaduras internas. Fibrilación
> 500	Muerte

Tabla I. Efectos en el organismo de la corriente en función de la I de ésta.

El casco de intervención de bomberos, que está construido con policarbonato, ofrece una buena protección aislante frente a riesgos eléctricos, de manera que las tensiones que puede soportar frente a contactos accidentales oscila entre los 1000 y 20000 voltios, según modelo. Igualmente, la mayoría disponen de pantalla de protección de la cara y ocular, de tal forma que estarían protegidos ante una posible chispa o arco eléctrico.

Las botas de intervención, poseen por un lado la propiedad de no acumular electricidad estática, y por otro lado no conducen la corriente eléctrica a su través en baja tensión.

Las herramientas a las que vamos a hacer referencia son:

- Pértiga telescópica aislante.
- Banqueta aislante de maniobra.
- Guantes de aislamiento eléctrico.
- Cizalla aislante.

Seguidamente vamos a ver las características más notables de los citados elementos.

BANQUETA AISLANTE DE MANIOBRA

En este tipo de intervenciones, se aconseja el uso banquetas o alfombrilla aislante para evitar el contacto directo con el suelo. La banqueta proporciona aislamiento dieléctrico para trabajar con seguridad. Está formada por una plataforma cuadrada con cuatro patas (que pueden ser fijas o desmontables). Sus patas inclinadas impiden el contacto con superficies cercanas potencialmente peligrosas. Aislante hasta 52 KV. La tensión de perforación de la banqueta será de 70.000 V, según determina la norma UNE 81-005-78.



PERTIGA TELESCÓPICA AISLANTE

Se fabrican en fibra de vidrio o epoxiglas. Su longitud es proporcional a la tensión de trabajo. Se utilizan para realizar tareas tales como apertura de seccionadores, verificación de existencia de tensión (acoplándole detectores), recogida o ladeado de tendido con tensión eléctrica, etc.

Características:

- No son aptas para permanecer bajo tensión durante períodos prolongados.
- La longitud total de la pértiga quedará definida en función del aislamiento requerido y del alcance físico.
- Se define como *longitud efectiva* a la distancia comprendida entre el anillo límite y la parte metálica más próxima del puntero.

Durante la operación, las manos jamás deberán colocarse por encima del anillo (*figura 1*).

En el extremo tienen un orificio roscado al que se le pueden colocar accesorios varios (entre otros):

- Gancho curvado, que es apropiado para retirar a una persona que se encuentre junto o en contacto a un cable (*figura 2*).
- Pequeño gancho (*figura 3*), que resulta adecuado para la desconexión de fusibles.





Figura 1



Figura 2



Figura 3

Las existentes en el SEIS, aunque las hay de diferentes modelos, nos proporcionan aislamiento eléctrico hasta 66 kV⁽¹⁾.⁽¹⁾El kV (kilovoltio) equivale a 1000 V.

Características constructivas y material de fabricación:

- Tubo: Resina reforzada con fibra de vidrio con núcleo de espuma de poliuretano de alta densidad.
- Acoples: Aleación de aluminio y plomo.
- Cabezales: Hexagonal: aleación de aluminio y/o material sintético. Trinquete y universal: Aleación de aluminio y/o material sintético.
- Empuñaduras: Caucho SBR con carga vegetal, no conductivo.
- Guardamanos: Caucho SBR con carga vegetal, no conductivo.

En función de sus características de utilización las podemos clasificar en:

- Pértigas acoplables.
- Pértigas telescópicas.
- Pértigas de gancho retráctil.

Longitudes recomendadas, para pértigas, en función del nivel de tensión:

Tensión de línea [kV]	Longitud efectiva [m.]
13,2	1,0
33	1,5
66	2,0
132	2,5

Tabla III

GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS ELÉCTRICOS

Los guantes aislantes son EPI de categoría III, según lo preceptuado en el RD 1407/1992 de 20 de noviembre.

Se fabrican bajo la normativa EN 60903/2005 para trabajos en presencia de tensión eléctrica, y sólo deben ser usados para esta finalidad.

Se elaboran a partir de caucho natural y su grosor determina la resistencia al paso de la tensión eléctrica.



Figura 4

Llevarán impresas las siguientes marcas (figura 5):

- Símbolo: doble triángulo.
- Identificación del fabricante.
- Categoría (si procede).
- Talla.
- Clase.
- Mes y año de fabricación.
- Espacio para inspecciones periódicas.

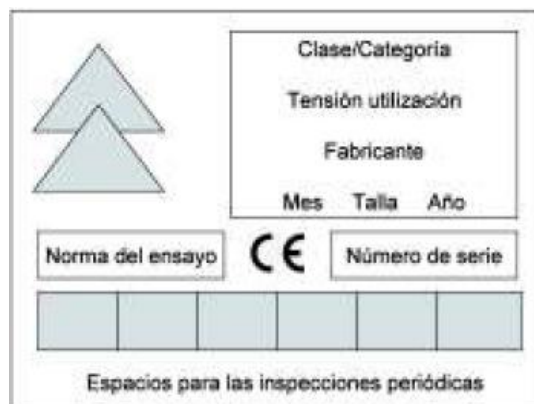


Figura 5

La variedad es amplia y se fabrican para una tensión específica.

Existen 6 categorías atendiendo a la tensión máxima que pueden soportar. Concretamente los que equipan nuestros vehículos, tienen una tensión máxima de utilización de 1000 voltios.

En la siguiente tabla (tabla IV), veremos que según la norma EN 60903/2005 se establece una clasificación de 6 niveles en los guantes, atendiendo a la tensión nominal para la que están diseñados:

Clase	Tensión de prueba (V)	Tensión máxima de utilización (V)
00	2.500	500
0	5.000	1.000
1	10.000	7.500
2	20.000	17.000
3	30.000	26.500
4	40.000	36.000

Tabla IV

Por otro lado, se establecen 5 categorías en función a la resistencia que presentan ante determinados agentes agresivos.

Propiedades especiales	
Categoría	Resistencia
A	Al ácido
H	Al aceite
Z	Al ozono
R	Comprende a la A, H y Z
M	Mecánica: nivel más alto
C	A muy bajas temperaturas

Tabla V. Propiedades especiales de los guantes aislantes.

CIZALLA AISLANTE

Es una herramienta de corte aislada para efectuar trabajos y protegernos contra contactos indirectos. Su capacidad de corte está limitada a cableado de hasta 30 mm de diámetro.

Siempre se utilizarán cogiéndolas por debajo de los anillos. Su tensión máxima de uso es de 25 kv.



Figura 6.

ALFOMBRA AISLANTE

De uso alternativo a la banqueta, consiste en un trozo de caucho de forma rectangular o cuadrada, cuyas dimensiones y espesor varía. Se utiliza para procurar aislamiento eléctrico del suelo. Se diseñan para tensiones de trabajo de 12.000 v. Se debe de completar con el uso de la banqueta y los guantes aislantes. En el SEIS, actualmente, no se dispone de ella.

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.

Derrumbe parcial de una vivienda en donde se observa desde el exterior que: existe una persona inconsciente en el suelo del salón, y que para acceder al interior habremos valorar la posibilidad de ladear, elevar o cortar un cable del tendido de baja tensión caído, el cual nos interrumpe el acceso a la citada vivienda.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA.

En la práctica se realizarán las siguientes operaciones:

- Conocer qué material se necesita utilizar en la práctica.
- Comentar y conocer las aplicaciones específicas de cada uno de los elementos usados en la maniobra, apoyándose en la ficha de prácticas.
- Al menos 1 integrante de cada grupo de prácticas se colocará el equipo de intervención completo (traje, casco Gallet F1 y botas) y simulará el uso del material motivo de la práctica (banqueta, pértiga, guantes y cizalla).
- Para el uso del material en intervenciones con presencia eléctrica el bombero habrá de estar equipado con equipo de intervención completo (traje, casco Gallet F1, y botas).
- Dado que en las intervenciones para efectuar rescates, normalmente, se desplazarán al lugar varios vehículos y considerando que todas las primeras salidas, medias salidas y polisocorros van equipados con este tipo de material, se valorará la posibilidad de equipar a dos bomberos y que la actuación sea conjunta.

MATERIAL NECESARIO PARA LA PRÁCTICA.

ELEMENTO	Nº DE UNIDADES
Guantes de aislamiento eléctrico.	1
Cizalla aislante.	1
Pértiga telescópica aislante.	1
Banqueta aislante de maniobra.	2

Tabla VI. Material necesario



Figura 7

DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL.

El material usado en la práctica lo podremos encontrar:

	GUANTES	PÉRTIGA	CIZALLA	BANQUETA
PS-24	Si	Si	Si	Si
PS-25	Si	Si	Si	Si
BT-1 (P. Espinardo)	Si	Si	Si	No
BT-2	Si	Si	Si	No
BT-3	Si	Si	Si	No
BT-4	Si	Si	Si	No
BT-5 (P. Espinardo)	Si	Si	Si	No
BT-21	Si	Si	Si	No
BT-27	Si	Si	Si	No
BT-32	Si	Si	Si	No
BT-33 (P. Espinardo)	Si	Si	Si	No

Tabla VII. Distribución de material por vehículos.

Nota: la ubicación de los FSV puede variar de un parque a otro.

NIVEL DE PROTECCIÓN.

El nivel de protección mínimo para esta práctica es el siguiente:

- Pantalón.
- Polo de parque.
- Botas.

El equipo de seguridad no es infalible. Ninguna prenda o equipo de seguridad ofrece una protección absoluta contra las lesiones o accidentes. Tampoco sustituye a una técnica de trabajo segura. Por ello es imprescindible observar los consejos de seguridad incluidos en la ficha de prácticas y en la ficha técnica del equipo o herramienta.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Sin aplicación.

ADVERTENCIAS.

Valorar la posibilidad del uso de la pantalla protectora del casco. Previo a nuestra intervención se habrá solicitado la presencia de personal de la compañía eléctrica implicada.

Nuestra actuación sólo se realizará con presencia de tensión eléctrica en situaciones en la que exista grave riesgo para la vida de personas, y cuando tras la valoración del mando presente en el servicio así lo considere.

Tanto las pértigas como las cizallas, se asirán con ambas manos por debajo de los anillos de seguridad.



Figura 16

MANTENIMIENTO.

Los vehículos, equipos y herramientas utilizados en la realización de las prácticas deben quedar en perfecto estado y listos para su uso tras las mismas. A tal fin, se realizarán las operaciones de mantenimiento específicas necesarias. Cuando lo anterior no sea posible, se pondrán en marcha las medidas oportunas para su inmediata subsanación.

LECTURA RECOMENDADA.

Antes de realizar esta práctica, se recomienda la lectura de la bibliografía asociada. Dicha información se encuentra disponible en la plataforma de teleformación y en los manuales de prácticas.

ANEXO I

GALERÍA DE IMÁGENES



Figura 8. Detalle de separación de cables de trenzado

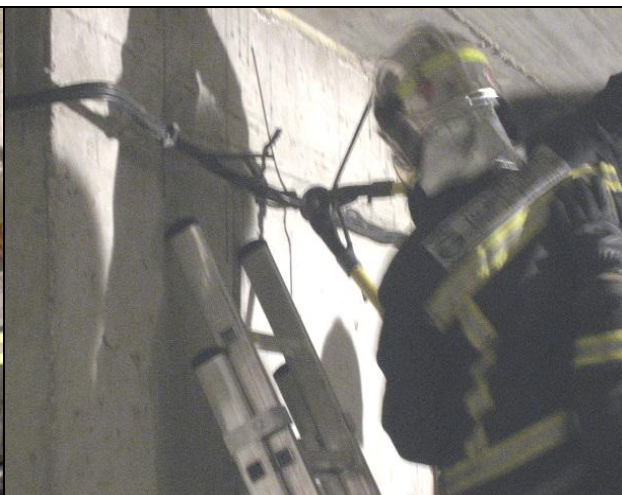


Figura 9. Detalle de corte de uno de los cables del trenzado de BT.



Figura 10. Preparación previa para apertura de cuchillas.



Figura 11. Simulacro de rescate, usando una pértiga, junto a tendido eléctrico caído.



Figuras 12 y 13. Manipulación de cable caído mediante la pértiga.



Figuras 14 y 15. Proceso de apertura de cuchillas (seccionadores), para corte de suministro, en una instalación eléctrica.