	MANUAL TRABAJO ELECTRONICO		Código	
			GI-DC-023	
	Fecha De Vigencia	19-10-2021	Versión 1	Página 1 de 15

## DEFINICIONES

**Riesgo eléctrico:** Riesgo originado por la energía eléctrica. Quedan específicamente incluidos los riesgos de:

- Choque eléctrico: por contacto con elementos en tensión (C.E.D.: contactos eléctricos directos), o con masas (partes metálicas) puestas accidentalmente en tensión (C.E.I.: contactos eléctricos indirectos).
- Quemaduras: por choque eléctrico o por arco eléctrico (unión de dos puntos a diferente potencial mediante un elemento de baja resistencia eléctrica).
- Caídas o golpes producidos a consecuencia de choque eléctrico o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

**Trabajador AUTORIZADO:** Trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, sobre la base de su capacidad para hacerlos de forma correcta


**Trabajador CUALIFICADO:** Trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

**Zona de peligro o zona de trabajos EN TENSION:** Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será 50 cm. (para tensiones  $\leq 1.000$  voltios.)

**Zona DE PROXIMIDAD:** Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será de 70 cm. ó de 300 cm., según se pueda o no, respectivamente, delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

**Trabajo SIN TENSION:** Trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

**Trabajo EN TENSION:** Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones. Trabajo EN PROXIMIDAD: Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. Maniobra: Intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica no implicando montaje ni desmontaje de elemento alguno. Mediciones, ensayos y verificaciones: Actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una instalación eléctrica, incluyéndose las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 2 de 15

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS


Los reglamentos electrotécnicos establecen, con carácter general, las condiciones y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas en relación con la seguridad de las personas y los bienes. En los reglamentos electrotécnicos se determinan: • Los sistemas de protección destinados a impedir los efectos de las sobreintensidades y sobretensiones que, por distintas causas, se puedan producir en las instalaciones. • Las condiciones que deben cumplir las instalaciones para evitar los contactos directos y anular los efectos de los indirectos, a efectos de la seguridad general.

Protección contra contactos eléctricos directos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por recubrimiento de las partes activas</li> <li>• Por medio de barreras o envolventes</li> <li>• Por alejamiento</li> <li>• Mediante interruptores diferenciales (complementaria)</li> </ul>
Protección contra contactos eléctricos indirectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por corte automático de la instalación</li> <li>• Por empleo de equipos de Clase II</li> <li>• Por separación eléctrica de circuitos</li> <li>• Por conexión equipotencial local</li> </ul>

En el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión también se establecen los requisitos que han de reunir los receptores, clasificándolos de acuerdo con su grado de aislamiento, la tensión de alimentación y el sistema de protección contra contactos eléctricos. Así, en relación con la protección que ofrecen los receptores contra contactos eléctricos se establece la siguiente clasificación:

	Características principales de los aparatos	Precauciones de Seguridad
Clase 0	Sin medios de protección por puesta a tierra (la protección se basa solamente en el aislamiento funcional).	Se necesita un entorno aislado de tierra.
Clase I	Previstos medios de conexión a tierra (mediante un conductor de protección).	Conectar a la toma de tierra de protección.
Clase II	Aislamiento de protección suplementario pero sin medios de protección por puesta a tierra.	No es necesaria ninguna otra protección.
Clase III	Previstos para ser alimentados con muy bajas tensiones de seguridad (MBTS).	Conexión a muy baja tensión de seguridad.
Esta clasificación no implica que se pueda utilizar cualquiera de dichos tipos de receptor. Las condiciones de seguridad pueden imponer restricciones al uso de alguna de estas clases.		

En relación con el mantenimiento de las instalaciones (y el control periódico de los sistemas de protección) los reglamentos electrotécnicos establecen la obligación de realizar revisiones periódicas: de las puestas a tierra, y en algunos casos, por Organismos de Control Autorizados, así como a la concertación de contratos de mantenimiento, etc. En cuanto al uso, control y mantenimiento de las instalaciones de baja tensión por parte del

	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 3 de 15

titular, como responsable, se harán conforme a lo fijado en el manual de instrucciones que le facilitará el instalador

## FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

En los distintos Anexos que forman este Real Decreto se indica cuál debe ser la formación/capacitación mínima que deben poseer los trabajadores, en función del trabajo que desarrollen (véase el cuadro 1). Los trabajos en tensión solamente podrán ser realizados por trabajadores cualificados.

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSION	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSION	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO				1. Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (R. D. 216/1999). 2. La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.				

## PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO


Por «procedimiento de trabajo» se entiende la implantación eficaz de una serie de actividades y tareas coordinadas que definen claramente la secuencia de operaciones a desarrollar en situación normal, en cambios planeados y emergencias previsibles, e incluye:

- Los medios materiales de trabajo.
- Los equipos de protección colectiva e individual.
- Los recursos humanos necesarios, con indicación de su cualificación, formación y asignación de tareas.

Se recomienda que los procedimientos relativos a los trabajos en instalaciones eléctricas o en su proximidad, a los que se refieren los diferentes anexos de este Reglamento, se realicen por escrito. Las disposiciones de los citados anexos constituyen la base mínima a la que debe atenerse cualquier procedimiento de trabajo en instalaciones eléctricas o su proximidad. El principio general (con las excepciones indicadas a continuación) conlleva la obligación de que cualquier trabajo que se efectúe en una instalación o en su proximidad se realice sin tensión. El incumplimiento de este requisito ha sido causa de accidentes graves. Podrán realizarse con la instalación en tensión:

a) Operaciones elementales tales como conectar-desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico que esté legalmente comercializado, en buen estado y se use de la forma y con el fin adecuado

b) Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad (24 V. para emplazamientos mojados y 50 V. para emplazamientos secos), siempre que no exista posibilidad de

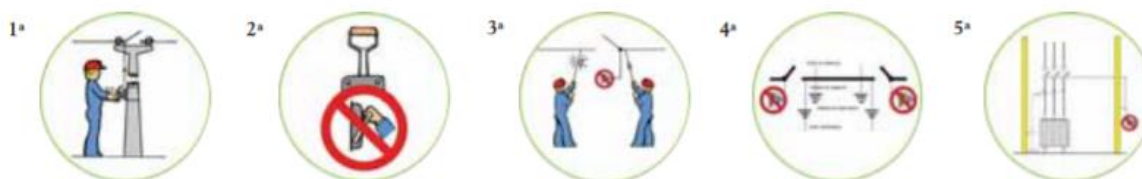
	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 4 de 15

confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura. c) Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases. d) Los trabajos cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran. La decisión de realizar trabajos en tensión no puede tomarse de forma arbitraria, si no sobre la base de la opción que entrañe el menor riesgo, tanto para los trabajadores como para la población de usuarios dependientes del suministro. Estos trabajos serán realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento de trabajo escrito

**TRABAJOS SIN TENSIÓN** Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación eléctrica, antes de iniciar el “trabajo sin tensión”, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados

**SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN** Antes de comenzar la aplicación del procedimiento para suprimir la tensión es necesario un paso previo: la identificación de la zona y de los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo. Esta identificación forma parte de la planificación del trabajo. En instalaciones complejas, para evitar confusiones debidas a la multitud de equipos y redes existentes, se recomienda diseñar procedimientos por escrito, para llevar a cabo las operaciones destinadas a suprimir la tensión. A continuación, se desarrollará el proceso en cinco etapas mediante el cual se suprime la tensión de la instalación donde se van a realizar los «trabajos sin tensión», conocido habitualmente como «las cinco reglas de oro»

**LAS 5 REGLAS DE ORO** 1ª Desconectar. 2ª Prevenir cualquier posible realimentación. 3ª Verificar la ausencia de tensión. 4ª Poner a tierra y en cortocircuito. 5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.




1ª Desconectar. • Deben ser abiertos todos los interruptores o interruptores automáticos, seccionadores, extraer fusibles y/o abrir los puentes, mediante los cuales dicha instalación se pueda conectar a las fuentes de alimentación conocidas. • La desconexión debe incluir el conductor neutro cuando exista. En este caso, si es posible, la desconexión del conductor neutro debe ser la última en realizarse (y cuando se efectúe la conexión la primera en ser efectuada).

2ª Prevenir cualquier posible realimentación. • Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra.

3ª Verificar la ausencia de tensión. • La verificación de la ausencia de tensión se debe realizar inmediatamente antes de efectuar la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación, en el lugar donde se vayan a efectuar estas operaciones. • Es obligatorio comprobar el correcto funcionamiento del equipo verificador de ausencia de tensión




	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 5 de 15

inmediatamente antes y después de realizar la citada verificación. • La verificación de la ausencia de tensión debe hacerse en cada una de las fases y en el conductor neutro, en caso de existir. También se recomienda verificar la ausencia de tensión en todas las masas accesibles susceptibles de quedar eventualmente en tensión.

4ª Poner a tierra y en cortocircuito. • Deben ponerse a tierra y en cortocircuito antes de comenzar los trabajos cuando exista el riesgo de que puedan ponerse accidentalmente en tensión durante el desarrollo de los trabajos. Por ejemplo: en los trabajos realizados en líneas aéreas de baja tensión, sobre todo las construidas con conductores desnudos. • En las instalaciones de baja tensión que no puedan ponerse accidentalmente en tensión no es necesario colocar la puesta a tierra y el cortocircuito en la zona de trabajo. • La puesta a tierra y en cortocircuito debe realizarse con garantías de seguridad: empleando equipos especialmente fabricados para tal fin y conformes con las normas técnicas que le sean de aplicación. • Las pinzas han de ser colocadas siempre mediante pértigas o guantes aislantes, nunca directamente con las manos. • Se elegirá en cada caso el equipo dimensionado para soportar las corrientes de cortocircuito previsibles en la instalación considerada.

Equipo de protección individual requerido en BT (para la colocación y la retirada de la puesta a tierra)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes aislantes para trabajos en baja tensión.</li> <li>- Gafas y pantalla facial adecuadas al arco eléctrico.</li> <li>- Arnés o cinturón de seguridad, si procede.</li> <li>- Casco de seguridad aislante con barboquejo.</li> <li>- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y arco eléctrico.</li> </ul> <p>De forma complementaria, los trabajadores utilizarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ropa de trabajo adecuado.</li> <li>- Calzado de trabajo.</li> </ul>

• Conectar la pinza de puesta a tierra en el conductor de protección o en la toma de tierra del cuadro de baja tensión. • Conectar las pinzas del equipo al neutro y a cada una de las tres fases mediante las pértigas adecuadas para baja tensión, si se trata de líneas aéreas, o bien, mediante los terminales adecuados si se trata de cuadros de baja tensión, empezando, en su caso, por el conductor más próximo al operario. 5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión y delimitar la zona de trabajo. • Si hay elementos de una instalación, próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, se procederá a la colocación de elementos protectores, tales como pantallas, aislamientos u obstáculos que permitan considerar el área de trabajo fuera de toda zona de peligro o proximidad. • Se señalizarán los límites de la zona de trabajo, cuando sea necesario realizar una separación entre la zona segura donde se realizan los trabajos sin tensión y la zona de proximidad, en la cual no se debe entrar salvo que se tomen las medidas correspondientes a los trabajos en proximidad. • También se delimitará la zona a la cual sólo pueden acceder las personas con permiso para realizar los trabajos. • La señalización y delimitación se efectuarán utilizando vallas, cintas o cadenas aislantes diseñadas al efecto, así como señales de peligro, prohibición u obligación, que cumplan lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo

	MANUAL TRABAJO ELECTRONICO		Código	
	Fecha De Vigencia	19-10-2021	Versión 1	Página 6 de 15




**REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN** En general, para restablecer la tensión se seguirá el proceso inverso al empleado para suprimir la tensión: 1º Retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo. 2º Retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito, empezando por retirar las pinzas de los elementos más próximos y al final la pinza de la puesta a tierra. 3º Desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte. 4º Cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Es preciso extremar las precauciones antes de comenzar dichas etapas. En el transcurso de las citadas operaciones debe prestarse especial atención a los siguientes aspectos: • Notificación previa a todos los trabajadores involucrados de que va a comenzar la reposición de la tensión. • Comprobación de que todos los trabajadores han abandonado la zona, salvo los que deban actuar en la reposición de la tensión. • Asegurarse de que han sido retiradas la totalidad de las puestas a tierra y en cortocircuito. • Informar, en su caso, al responsable de la instalación de que se va a realizar la conexión. • Accionar los aparatos de maniobra correspondientes.

**DISPOSICIONES PARTICULARES** • Reposición de fusibles. a. No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando: ° los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, ° el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, ° y no exista posibilidad de cierre intempestivo b. En el caso de tener que acceder a un fusible después de la desconexión de los dispositivos situados a ambos lados del mismo, deberá comprobarse la ausencia de tensión mediante el equipo correspondiente. • Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía. Para dejar sin tensión una instalación con condensadores: 1º Desconectarlos previamente de cualquier fuente de tensión. 2º Proceder a su descarga. 3º Poner a tierra y en cortocircuito. Durante las mencionadas operaciones, el trabajador debe utilizar el equipo de protección individual descrito anteriormente para realizar la puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación.


**TRABAJOS EN TENSIÓN** 1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayo sin tensión, y que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 7 de 15

2. Principales precauciones que deberán ser adoptadas: - Mantener las manos protegidas me - diante guantes aislantes adecuados. - Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable

Equipos de protección individual requeridos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes.</li> <li>• Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico.</li> <li>• Gafas con cristales de seguridad.</li> <li>• Casco aislante con barboqueo.</li> <li>• Guantes de protección contra riesgos mecánicos.</li> </ul>

- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores. - No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores. - Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos. - Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.). Entre los equipos y materiales citados se encuentran: a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas. b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.). c) Las pértigas aislantes. d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.). e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.). 3. Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán teniendo en cuenta: - las características del trabajo y de los trabajadores - las tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. 4. Los trabajadores dispondrán de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión. 5. La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o per sonas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión, o puedan interferir en los trabajos, provocar distracciones, sobresaltos, etc. 6. En la realización de trabajos al aire libre se deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas se interrumpirán en caso de tormenta 7. La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión: • no será necesario que la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo portafusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquel ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico, • se realizará mediante el uso del útil normalizado adecuado a cada tipo de fusible, queda prohibido expresamente el uso de alicates para tal cometido, • se procurará, en la medida de lo posible, realizar “sin carga” o con la menor carga posible, para evitar la producción de arcos eléctricos. 8. Se recomienda, durante los

	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 8 de 15


trabajos en tensión, no hablar por teléfono, ni portar móviles que pudieran “sorprender” al activarse, al trabajador durante la realización de los mismos. 9. De los EPI's necesarios durante los trabajos en tensión en baja tensión, destacan, los guantes dieléctricos, que deben cumplir una serie de requisitos: a) Marcas obligatorias: - Símbolo (doble triángulo) - Nombre, marca registrada o identificación del fabricante - Categoría, si procede - Talla - Clase - Mes y año de fabricación – Marca b) Cada guante deberá llevar alguno de los siguientes sistemas: - Una banda rectangular, o - Una banda sobre la que puedan perforarse agujeros, o bien, otra marca cualquiera apropiada que permita conocer las fechas de puesta en servicio, verificaciones y controles periódicos. c) Recomendaciones para la utilización de los guantes: Para la correcta utilización de los guantes se tendrán presentes las indicaciones del fabricante. A título orientativo se pueden señalar las siguientes: Almacenamiento Los guantes se deben almacenar en su embalaje. Se tendrá cuidado de que los guantes no se aplasten, ni doblen, ni se coloquen en las proximidades de radiadores u otras fuentes de calor artificial o se expongan directamente a los rayos del sol, a la luz artificial o a fuentes de ozono.

Examen antes de utilizarlos Antes de cada uso los guantes se deben inflar y se debe realizar una inspección visual para comprobar si hay escapes de aire. Si alguno de los guantes de un par se creyera que no está en condiciones, hay que desechar el par completo y devolverlo para ensayo. Precauciones de uso Los guantes no deberán exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o ácidos fuertes. Si se utilizan otros guantes protectores al mismo tiempo que los guantes aislantes para usos eléctricos, dichos guantes se colocarán por encima de los guantes de goma. Si los guantes aislantes se humedecen, o se manchan de aceite o grasa, hay que quitárselos. Si los guantes se ensucian, hay que lavarlos con agua y jabón, a una temperatura que no supere la recomendada por el fabricante, secarlos a fondo y espolvorearlos con talco. Inspección periódica y revisión eléctrica Las verificaciones consisten en hincharlos de aire para comprobar si hay algún escape, seguido de una inspección visual mientras se mantienen inflados, y después un ensayo eléctrico individual. Para los guantes de las Clases 00 y 0, es suficiente con la verificación de escapes de aire y la inspección visual.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN

Consideraciones previas: - Habrá un responsable que tome la decisión de realizar el trabajo en tensión. Dicha decisión debe estar basada en las necesidades impuestas por las condiciones de explotación de la instalación o de continuidad del suministro. - El trabajo será realizado por trabajadores cualificados. - Los trabajadores se desprenderán de todos los elementos metálicos: anillos, pulseras, relojes, cadenas, etc, y no metálicos: teléfonos móviles, aparatos de música, etc, no necesarios para la realización de los trabajos y que podrían entorpecer los mismos - Se señalizará y/o balizará la zona de trabajo si fuera preciso. 1º Asegurarse de que la zona de trabajo está suficientemente iluminada, y de que va a permanecer en esas condiciones durante la ejecución de los trabajos, aunque se produzcan fallos en el suministro eléctrico. 2º Comprobar el buen estado de las herramientas aislantes. 3º Comprobar el buen estado de estanqueidad de los guantes. 4º Utilizar el equipo de protección personal y complementario, necesario en función del trabajo a realizar. 5º Asegurarse un apoyo sólido y firme que permita tener libres las dos manos: a) Situándose sobre la alfombra o banqueta aislante (si el trabajo se realiza sobre el suelo o plataforma conductora). b) Colocando y asegurando la posición de la escalera (aislante: de madera o fibra) sujetándola por su extremo superior, o haciéndola sujetar por otro trabajador




	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 9 de 15

en todo momento mientras dure la permanencia del primero sobre la misma, verificando previamente su buen estado. c) Subir al apoyo, utilizando el cinturón de seguridad, los trepadores, llevando la cuerda de servicio y respetando la distancia de seguridad. 6º Abrir el cuadro, caja, o simplemente observar el estado de la instalación sobre la que se va a trabajar: posible deterioro de los materiales que la configuran, la sujeción y conexiones de los mismos, así como la posible presencia de elementos ajenos a la instalación que pudieran afectar a la seguridad de los trabajadores. En caso de detectar fallos importantes que pudieran suponer un riesgo grave e inminente, se comunicará al responsable para que se adopten las medidas oportunas, como por ejemplo, proceder al descargo de la instalación. 7º Realizar las acciones necesarias requeridas por el trabajo, siguiendo las secuencias adecuadas y/o estipuladas. Ante la presencia de otros circuitos en tensión, se colocarán pantallas y elementos aislantes que impidan contactos involuntarios durante la realización de los trabajos. 8º Si se trata de reponer fusibles, hacerlo utilizando la pinza saca fusibles y el manguito de cuero. Previamente, eliminar las cargas importantes del circuito si las hubiere y fuera posible. 9º Antes de dar por finalizados los trabajos comprobar visualmente o verificar con equipos de medida si fuese preciso, que la instalación es operativa y segura para los usuarios de la misma. 10º Recoger las herramientas, equipos de trabajo y elementos de protección utilizados. Reponer el aislamiento funcional de las instalaciones (colocación de pantallas, colocación de tapas, cierre de puertas, etc.). Desprenderse de los guantes y guardarlos adecuadamente (siguiendo indicaciones del fabricante), dejándolos listos para la próxima utilización. Retirar la señalización y/o el balizamiento de la zona de trabajo.


#### MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones en baja tensión sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En instalaciones eléctricas de alta tensión las maniobras podrán ser realizadas por trabajadores autorizados, no así las mediciones, ensayos y verificaciones, trabajos en los que solamente podrán actuar como auxiliares de los trabajadores cualificados que las realicen. Previamente a la ejecución de los trabajos es necesario estudiar una sistemática específica de ejecución: 1. Análisis de la instalación o partes de la instalación afectadas por los trabajos (identificación). Para lo cual habrá que recopilar la mayor cantidad de información posible: planos, esquemas eléctricos, usuarios conocedores de las instalaciones, etc. 2. Observación visual (no tocar) de los equipos o instalaciones sobre los que se va actuar con el fin de detectar el estado real de los mismos: posibles deficiencias en los equipos, errores en la documentación, posibilidad de cometer errores en las maniobras, etc., con el fin de analizar los posibles riesgos derivados de los trabajos a realizar 3. Determinar, en función de lo observado, si: el personal, procedimiento, equipos y materiales a utilizar, y equipos de protección individual, son, en definitiva, los adecuados para la realización de los trabajos de modo que se garantice la protección del trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Maniobras 1. Para cada tipo de maniobra se deberá elaborar una sistemática segura de ejecución que contemple lo siguiente: a) La secuencia de operaciones a realizar b) Los equipos auxiliares y los de protección individual requeridos (pantalla facial, gafas con cristales de seguridad, casco, cinturón, etc.) c) Las comprobaciones previas de dichos equipos d) Los casos que pueden obligar a suspender la ejecución de la maniobra 2. Aunque las maniobras en baja tensión se suelen realizar con equipos que ofrecen unas garantías de seguridad adecuadas, no por ello se debe bajar la guardia, por lo que el

	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 10 de 15

método de trabajo, debe prever: - los defectos razonablemente posibles de los aparatos - la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga, o cierre de seccionadores en cortocircuito). 3. La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión. 4. Están prohibidas o se suspenderán, en el caso de haber comenzado su realización, las maniobras que se realicen al aire libre, o en interior pero directamente en líneas procedentes del exterior y se den condiciones ambientales desfavorables como: tormenta, lluvia intensa, nieve, falta de visibilidad por niebla, u otras condiciones que pudieran entorpecer o imposibilitar la realización de los trabajos de una forma segura. 5. En las maniobras locales con interruptores o seccionadores para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra está totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos. Mediciones, ensayos y verificaciones 1. Para cada tipo de prueba que suponga un grado relevante de complejidad (medición de corrientes de fuga, ensayos y verificaciones de aislamiento, de funcionamiento de dispositivos automáticos de protección, etc.) se planificará un procedimiento que garantice su realización de manera segura. En general, este procedimiento deberá incluir, al menos, lo siguiente: a) La delimitación y señalización de la zona de trabajo, si fuera necesario, mediante la colocación de vallas o barreras que impidan el acceso a la zona de trabajo o bien utilizando cintas o bandas con colores distintivos. b) Los aspectos relacionados con la puesta a tierra, que se traducen en prácticas seguras para la puesta a tierra de los equipos utilizados en las pruebas: - aislamiento previo de la instalación en pruebas, - conexión a tierra de todas las partes conductoras accesibles al trabajador, incluyendo el chasis de vehículos, - tratamiento de terminales o bornes puestos a tierra como elementos en tensión mientras no se compruebe lo contrario, - descarga de condensadores previa a los trabajos, - eliminar posibles tensiones al concluir los trabajos, etc. c) La forma de utilizar los equipos de pruebas: - terminales o elementos accesibles de los equipos de medida y demás instrumentos utilizados aislados, - evitar tender en la zona de pruebas los cables de los equipos utilizados en ellas, salvo que dichos cables dispongan de un apantallamiento o blindaje metálico, - orden en todos los cables: manteniendo separados los de mando, los de fuerza y los de puesta a tierra. - si los trabajadores deben permanecer en la zona de pruebas durante la ejecución de éstas en tensión, se nombrará un responsable que debe vigilar su desarrollo y disponer de un medio que le permita la desconexión inmediata de los circuitos de prueba en caso de emergencia. 2. El responsable de las pruebas debe asegurarse del cumplimiento de la secuencia de operaciones de acuerdo con el procedimiento establecido. Entre otras cosas, debe comprobar: - Que el dispositivo de desconexión de la alimentación eléctrica para las pruebas está claramente identificado y es fácilmente accionable en caso de emergencia. - Que las tomas de tierra están claramente identificadas y en buen estado. - Que el equipo de protección individual y los de protección auxiliar están en buen estado y se utilizan de forma correcta. - Que los sistemas de señalización y delimitación están correctamente instalados. 3. Si fuese necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma. 4. Si se utiliza una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que: a) La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista. b) Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la

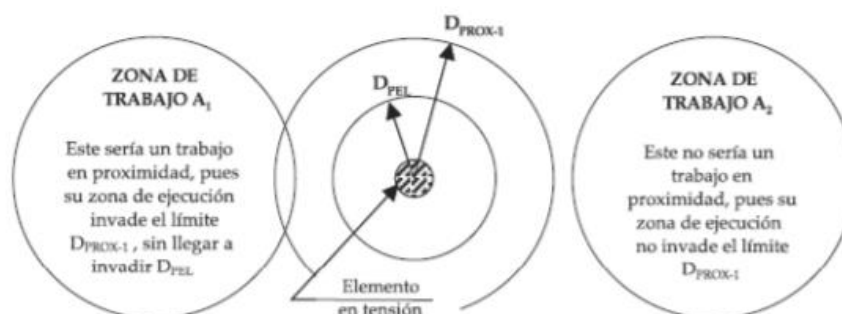
	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 11 de 15

tensión de servicio por el otro. c) Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.


### TRABAJOS EN PROXIMIDAD

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo lo permita. Antes de iniciar el trabajo 1. La viabilidad del mismo será determinada por un trabajador autorizado, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las siguientes disposiciones. 2. De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible: a) El número de elementos en tensión. b) Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora, teniendo en cuenta: ° La tensión nominal de la instalación ° Las operaciones que han de ser realizadas en proximidad ° En cuáles de dichas operaciones se puede delimitar con precisión la zona en la que se van a realizar los trabajos y en cuáles no se puede delimitar con precisión. ° La proximidad máxima prevista en los trabajos con respecto a los elementos en tensión existentes.

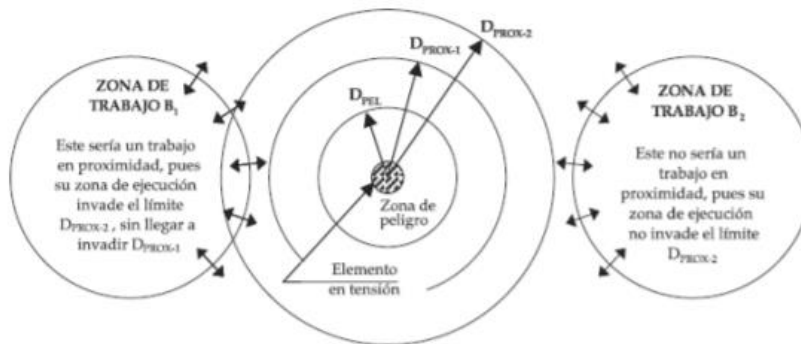
A) TRABAJOS CUYA ZONA DE EJECUCIÓN SE PUEDE DELIMITAR CON PRECISIÓN  
(La precisión que interesa para la delimitación está en relación con el elemento o elementos en tensión)



3. Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de: - los riesgos existentes, - la situación de los elementos en tensión, - los límites de la zona de trabajo, y - cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas. Realización del trabajo 4. Junto con la delimitación de la zona de trabajo y la formación e información de los trabajadores, es necesario que los trabajos en proximidad sean realizados por «trabajadores autorizados», o bien por trabajadores que tengan permiso para trabajar en la zona (aunque no sean «trabajadores autorizados» en el sentido estricto de la definición de la página 4 de este manual). 5. El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico estará restringido a los trabajadores autorizados, o al personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y de las precauciones a tomar.

	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 12 de 15


B) TRABAJOS CUYA ZONA DE EJECUCIÓN NO SE PUEDE DELIMITAR CON PRECISIÓN  
(La precisión que interesa en la delimitación está en relación con el elemento o elementos en tensión)

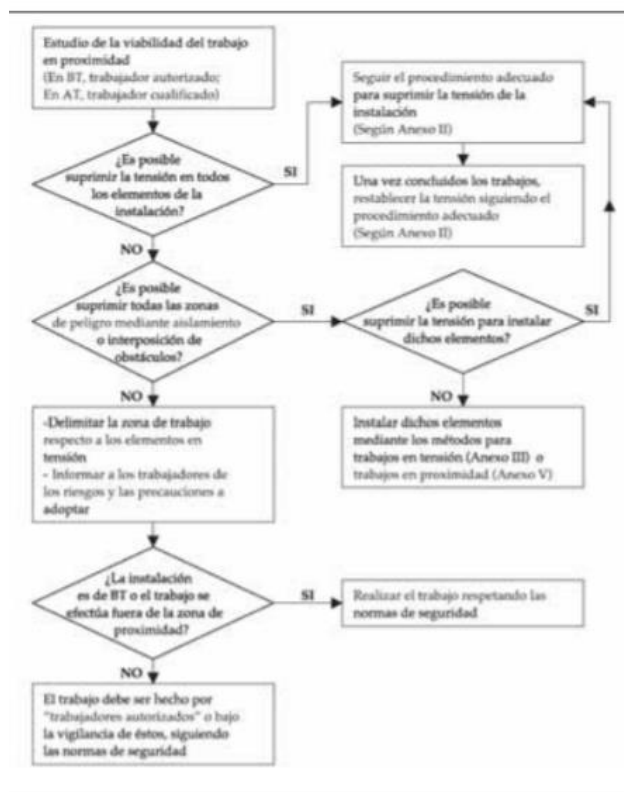


6. Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado debiendo permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado. 7. La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados. 8. El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

**Planificación de trabajos en proximidad** Debido al valor de las distancias que definen los trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas en baja tensión (franja comprendida entre los 50 cm. y 70 cm. del elemento en tensión), y a las dimensiones de cuadros y armarios eléctricos utilizados en las mismas, podríamos concluir que prácticamente no se van a producir trabajos en proximidad en B.T. resolviéndose las posibles situaciones como trabajos en tensión en su totalidad, o, una vez delimitada la zona de trabajo mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes (trabajo en tensión), como trabajos sin tensión.



	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b> GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 13 de 15



## TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

Todos los trabajos en instalaciones eléctricas existentes en emplazamientos con riesgo de incendio deben ser realizados por trabajadores autorizados. En el caso de que exista riesgo de explosión, es necesaria, antes de iniciar el trabajo, la elaboración de un procedimiento que garantice la seguridad de los operarios implicados. Dicho procedimiento debería hacerse por escrito. Además, el trabajo debe ser efectuado por trabajadores cualificados siguiendo el citado procedimiento.


2. Es preceptivo que los equipos e instalaciones utilizados en los emplazamientos con riesgo de incendio o explosión cumplan los requisitos que les sean de aplicación en las correspondientes normas (UNE-EN-50281-1-2. ITC-BT-29)

3. Antes de entrar en un espacio cerrado en el que exista riesgo de incendio o explosión de bido a lapre - sencia de gases y vapores, deberá comprobarse la atmósfera existente mediante un equipo adecuado, por ejemplo, un explosímetro. En caso de que se detectara riesgo se procederá del siguiente modo:

- Identificar y localizar la fuente de contaminación.
- Proceder a eliminarla o, si no es posible, controlarla mediante ventilación (natural o si es preciso, forzada) hasta reducir la contaminación a niveles alejados del límite de explosividad.
- Efectuar mediciones continuadas para verificar que, en todo momento, los niveles de contaminante se mantienen por debajo de los límites aceptables.

4. Se evitará la formación de arcos eléctricos o chispas que puedan actuar como fuentes de ignición, y que pueden generarse:

- En la apertura y cierre de contactos eléctricos de aparatos que no dispongan de algún modo de protección.
- En herramientas eléctricas portátiles (pulsador y sistema colector/escobillas del motor).
- Al conectar una clavija a su base de enchufe.
- Al establecer contacto con elementos en tensión mediante las puntas de las sondas de aparatos de medida.
- En conexiones flojas.
- En puntos de la instalación que pueden

	<b>MANUAL TRABAJO ELECTRONICO</b>		<b>Código</b>	
			GI-DC-023	
	<b>Fecha De Vigencia</b>	<b>19-10-2021</b>	<b>Versión</b> 1	<b>Página</b> 14 de 15

alcanzar temperaturas elevadas. - En el filamento incandescente de una lámpara que se rompe. - En fusibles sin protección. - En la chispa originada entre lámpara y portalámparas durante los recambios. - Durante la inducción de tensiones en elementos conductores, causada por ondas electromagnéticas de radiofrecuencia (por ejemplo: emisores de radio, generadores de radiofrecuencia de uso médico o industrial para calentamiento, secado, soldeo, etc., situados en las inmediaciones). - En chispas originadas por descargas electrostáticas. 5. La desconexión de una instalación o parte de ella, cuando se pueda ver afectada por un incendio, está condicionada a la necesidad de su funcionamiento para combatir el propio incendio. 6. Tampoco se debería dejar sin tensión en el caso de que dependa de dicho circuito el sistema de alarma y evacuación o si alimenta procesos críticos, salvo que se pueda garantizar la operatividad de otras fuentes de alimentación suplementarias. 7. En el caso de instalaciones protegidas contra incendios con sistemas automáticos de inundación total por CO<sub>2</sub>, al realizar trabajos eléctricos se desconectará el sistema automático y se dispondrá, previa comprobación de su buen estado, de equipos de extinción portátiles en las inmediaciones de la zona de trabajo.


#### TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE ACUMULACIÓN DE CARGAS ELECTROESTÁTICAS

Aunque la energía de la electricidad estática producida de forma espontánea es insuficiente para producir directamente efectos nocivos en el cuerpo humano, puede indirectamente provocar golpes o la caída del operario de lugares elevados, así como procurar el contacto con elementos en tensión. Asimismo, las chispas producidas en las descargas constituyen un foco de ignición que puede dar lugar a incendios o explosiones. Entre los principales procedimientos para evitar la acumulación de electricidad estática están: - Mantener la humedad relativa del aire por encima del 50%. - Conectar a tierra las partes metálicas que puedan acumular electricidad estática. - Aplicar productos antiestáticos en las superficies susceptibles de electrizarse. - Emplear ionizadores de aire en las cercanías o junto a la zona donde se produce la electricidad estática. - Usar suelos o pavimentos de materiales disipadores (hormigón, cerámica, madera sin recubrimiento aislante, etc). - Utilizar calzado antiestático y ropa de algodón o tejido antiestático.

#### OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS

el trabajador tiene la obligación de velar por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional. En particular los trabajadores con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario deberán:

- Usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general cualesquiera otros medios con los que desarrolle su actividad.
- Utilizar y mantener correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, solicitando su reposición en caso de deterioro.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos

	MANUAL TRABAJO ELECTRONICO		Código	
	Fecha De Vigencia	19-10-2021	Versión 1	Página 15 de 15

