



folla de prevención

ÁLVARO GARCÍA DE PESQUERA

Técnico de prevención
Grupo Gas Natural Fenosa
Negocio Regulado de Electricidad

Mª JESÚS GÜIL GORDO

Técnica de prevención
Grupo Gas Natural Fenosa
Negocio Regulado de Electricidad

LUIS FERNANDO RODRÍGUEZ NÚÑEZ

Técnico de prevención
Grupo Gas Natural Fenosa
Negocio Regulado de Electricidad

JAVIER ESCRIBANO TESTAUT

Coordinador de prevención
Grupo Gas Natural Fenosa
Negocio Regulado de Electricidad

RIESGO ELÉCTRICO EN BAJA TENSION



INTRODUCCIÓN

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

El Real Decreto 614/2001, de 8 junio, es la norma reglamentaria que tiene por objeto la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, aplicándose a todos los lugares donde exista éste, ya sea el derivado de las propias **instalaciones** eléctricas o de los **trabajos** que se realicen en ellas o sus proximidades.

OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta publicación son conocer el riesgo eléctrico, los efectos de la electricidad sobre la salud y las medidas de prevención y protección frente al riesgo en instalaciones de baja tensión.



RIESGO ELÉCTRICO

Es el riesgo originado por la energía eléctrica. Incluye los riesgos de:

- Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

Los efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano vendrán determinados por los siguientes factores:

VALOR DE LA INTENSIDAD	RESISTENCIA ELÉCTRICA
RESISTENCIA DEL CIRCUITO DE DEFECTO	VOLTAJE O TENSIÓN
TIPO DE CORRIENTE (ALTERNA O CONTINUA)	FRECUENCIA
TIEMPO DE CONTACTO	RECORRIDO DE LA CORRIENTE A TRAVÉS DEL CUERPO

De todos estos factores, los más importantes son el valor de la intensidad y el tiempo de contacto. En la siguiente tabla se muestran los efectos de la corriente eléctrica en el organismo humano.

INTENSIDAD (mA)				EFECTOS SOBRE EL ORGANISMO
c.c.		c.a. (50Hz)		
HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	
1	0.6	0.4	0.3	Ninguna sensación
5.2	3.5	1.1	0.7	Umbral de percepción
76	51	16	10.5	Umbral de intensidad límite
90	60	23	15	Choque doloroso y grave (contracción muscular y dificultad respiratoria)
200	170	50	35	Principio de fibrilación ventricular
500	500	100	100	Fibrilación ventricular posible en choques cortos: duración 3 segundos
1300	1300	1000	1000	Fibrilación ventricular posible en choques cortos: corta duración (hasta 0.03 segundos)

Existen otros efectos físicos que no se manifiestan de forma inmediata, como pueden ser:

- Manifestaciones renales.
- Trastornos cardiovasculares.
- Trastornos nerviosos.
- Trastornos sensoriales, oculares y auditivos.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA Tensión

Según el artículo 2 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, se calificará como instalación eléctrica de baja tensión todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica, cuyas tensiones nominales sean iguales o inferiores a 1000 Voltios en corriente alterna y 1500 Voltios en corriente continua.

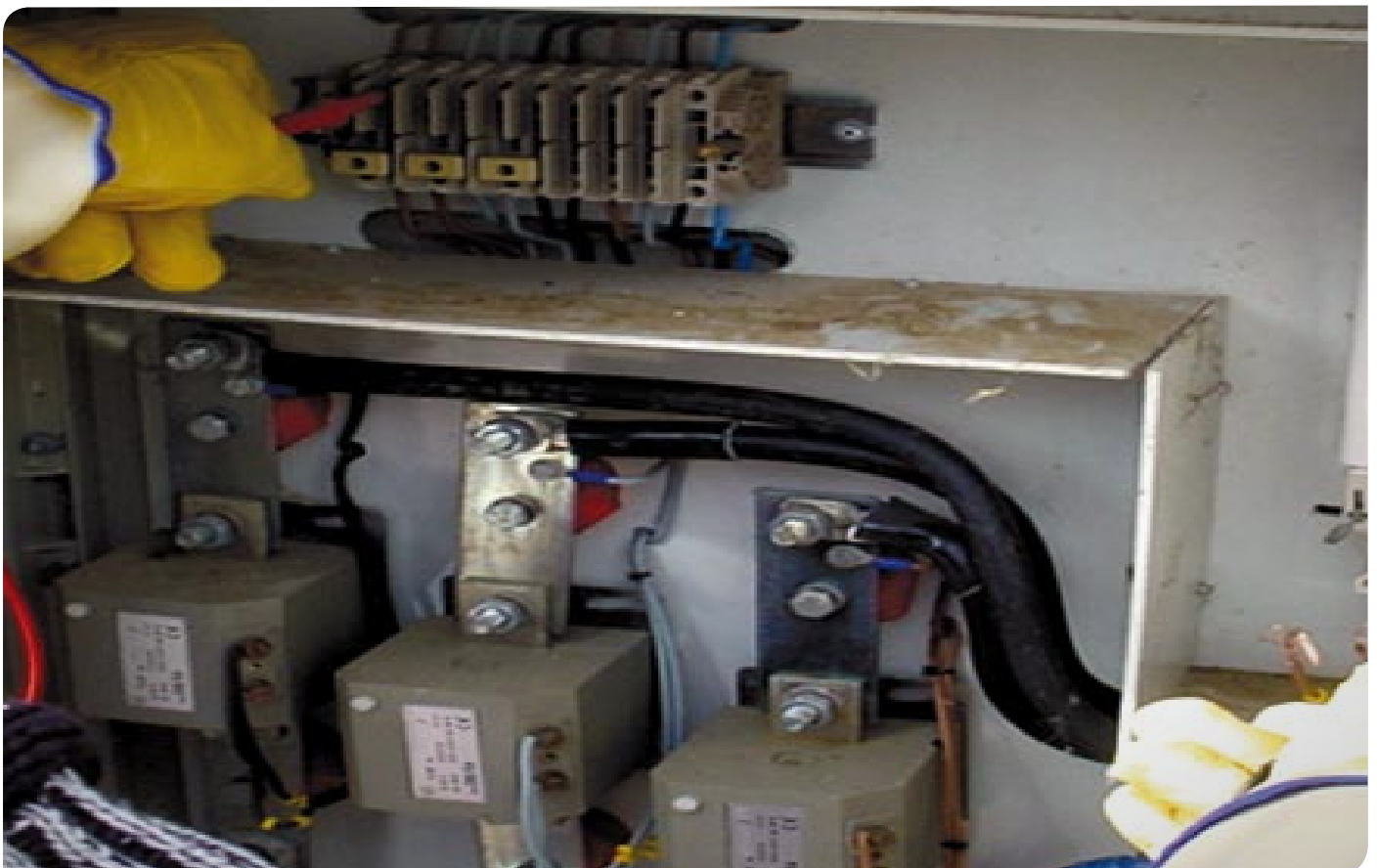


TRABAJOS EN BAJA Tensión

TRABAJOS SIN Tensión

Para la realización de trabajos sin tensión, se tendrán que aplicar las cinco reglas de oro:

- Desconectar todas las fuentes de tensión.
- Bloquear para evitar una retroalimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito, solamente en aquellas instalaciones que, por inducción o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- Delimitar y proteger de otras zonas en tensión.

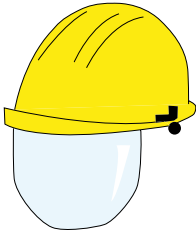
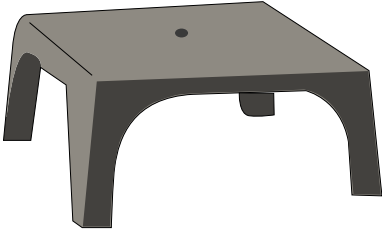
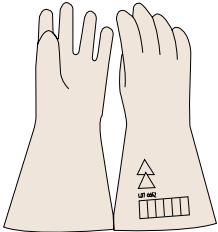
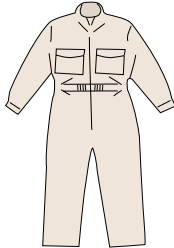
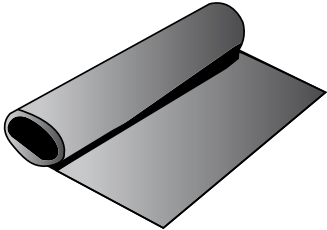
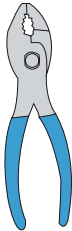
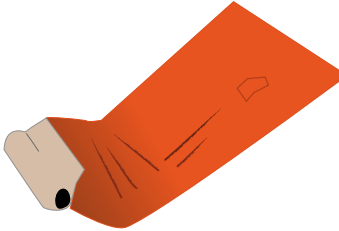
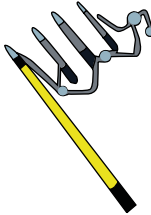
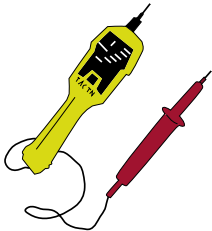



Aparte de aplicar las cinco reglas de oro, se consideran las siguientes medidas preventivas de trabajo:

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA TRABAJOS SIN TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN		
ANTES DEL TRABAJO	DURANTE EL TRABAJO	DESPUÉS DEL TRABAJO
<p>Identificar e inspeccionar la instalación donde se va a realizar el trabajo.</p> <p>Delimitar y señalizar el lugar de trabajo si fuera necesario.</p> <p>Verificar el estado de los equipos de protección individual, equipos de protección colectiva y herramientas que se vayan a utilizar.</p> <p>Desprenderse de los objetos metálicos personales.</p>	<p>Utilizar los equipos de protección tanto individual como colectiva necesarios.</p> <p>El lugar de trabajo debe mantenerse siempre limpio y ordenado.</p> <p>Dejar la instalación sin tensión asegurándonos que no hay otras fuentes que suministren a nuestro circuito. Si hubiera que dar servicios a otras zonas, extraer fusible, siempre sin carga, de nuestro circuito para aislarnos del circuito principal.</p> <p>Verificación de la ausencia de tensión en todos los elementos de la posición objeto de trabajo.</p> <p>Los elementos en tensión próximos a la zona de trabajo, serán aislados mediante tela aislante de baja tensión.</p> <p>Si se detecta cualquier anomalía en la instalación durante la ejecución de los trabajos, será notificada inmediatamente a su superior jerárquico.</p>	<p>Inspeccionar visualmente el conjunto de la instalación.</p> <p>Revisar, limpiar y guardar los equipos, herramientas y materiales empleados en el trabajo.</p> <p>Reponer la tensión en la instalación.</p> <p>Retirar, si la hubiera, la señalización y delimitación del lugar de trabajo.</p> <p>Retirar los materiales de deshecho.</p>



Los equipos de protección necesarios para trabajar en una instalación de baja tensión son los siguientes:

<p>CASCO Y PANTALLA FACIAL (INDEPENDIENTES O INTEGRADOS)</p> 	<p>BANQUETA AISLANTE</p> 
<p>GUANTES AISLANTES</p> 	<p>ROPA IGNÍFUGA</p> 
<p>ALFOMBRA AISLANTE</p> 	<p>HERRAMIENTAS AISLADAS</p> 
<p>MANETA AISLANTE</p> 	<p>EQUIPOS DE PUESTA EN CORTOCIRCUITO</p> 
<p>DISCRIMINADORES O DETECTORES DE AUSENCIA DE TENSIÓN</p> 	<p>ELEMENTOS AISLANTES EN PROXIMIDAD DE TENSIÓN</p> 

TRABAJOS CON TENSIÓN

Son aquellos trabajos en los que el trabajador o las herramientas o equipos que esté utilizando, entran en contacto con el elemento en tensión, o entran en la zona de peligro, siendo ésta de 50 cm tal y como se define en el R.D. 614/2001.

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO				
U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300

U_n = tensión nominal de la instalación (kV)
 D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm)
 D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm)
 D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)
 D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

Al realizar trabajos en tensión habrá que considerar no sólo el riesgo de contacto eléctrico con partes activas, sino también la posible formación de arcos eléctricos de cortocircuito, de incendios y explosiones.

La ropa de trabajo será resistente al calor y al arco eléctrico, de tal manera que en caso de producirse un arco no la inflame, aumentando las lesiones, desaconsejándose la ropa acrílica y utilizando ropa de algodón o de tipo ignífugo.

En las comprobaciones de tensión para averías, aunque no son considerados trabajos en tensión, deberán utilizar los elementos de protección que se definen a continuación.

Durante la realización de cualquier trabajo la persona encargada de él ha de tener su cuerpo aislado de cualquier posible circulación de corriente por él, así como que no se produzcan contactos entre fases o fase y tierra, que den lugar a arcos accidentales que puedan alcanzarle.

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA TRABAJOS CON TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN		
ANTES DEL TRABAJO	DURANTE EL TRABAJO	DESPUÉS DEL TRABAJO
Inspección visual del lugar de trabajo y determinación del procedimiento de trabajo a seguir. Delimitar y señalizar la zona de trabajo. Previsión y revisión de herramientas y materiales necesarios. Comprobación que los trabajadores se desprenden de objetos metálicos. Verificar el estado de los equipos de protección individual y de protección colectiva.	Aislamiento en punto de trabajo y zonas contiguas accesibles. Aislar todos los puntos de diferente potencial. Uso obligatorio de protecciones. Uso obligatorio de herramientas aisladas.	Revisar, limpiar y guardar los equipos, herramientas y materiales empleados en el trabajo. Quitar protecciones en orden inverso a su colocación. Retirar señalización y delimitación de zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN	
<p>Casco y pantalla aislante protectora ante arco eléctrico (también es válido casco con pantalla integrada).</p> <p>Guantes aislantes (adecuados al nivel de tensión).</p> <p>Ropa ignífuga.</p> <p>Alfombra aislante B.T.</p> <p>Tela vinílica aislante.</p>	<p>Capuchón/perfil aislante B.T.</p> <p>Banquetas aislantes.</p> <p>Escaleras aislantes.</p> <p>Comprobador de giro de fases.</p> <p>Discriminador de tensión B.T.</p> <p>Herramientas aisladas.</p>

CAPACITACIÓN DEL TRABAJADOR

En la siguiente tabla se puede observar la capacitación necesaria de los trabajadores en función del tipo de trabajo a realizar en baja tensión.

	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 TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T
A: Trabajador autorizado C: Trabajador cualificado T: Cualquier trabajador								

Las definiciones de trabajador autorizado y cualificado según el R.D. 614/2001 son las siguientes:

Trabajador autorizado: es aquel trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos de riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el R.D. 614/2001.

Trabajador cualificado: es un 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.

FORMACIÓN DEL PERSONAL

La formación requerida para realizar este tipo de trabajos es la siguiente:

- Formación respecto al riesgo eléctrico según lo establecido en la Ley 31/1995 y el R.D. 614/2001.
- Formación en primeros auxilios.
- Formación e información respecto a la utilización y mantenimiento de los equipos de protección colectiva e individual adecuados al trabajo.

RECUERDE

- En los trabajos en Instalaciones de baja tensión es necesario el cumplimiento estricto de los procedimientos de trabajo así como la verificación y utilización por parte de los trabajadores que intervengan en dichos trabajos de los equipos de protección individual y colectiva específicos para estos trabajos.

NORMATIVA

- Real Decreto 614/2001, de 8 junio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Guía Técnica del R.D. 614/2001 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas sobre la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en los centros de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Portal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, www.insht.es/
- Guía técnica ISSGA. Buenas prácticas en prevención de riesgos laborales. Sector eléctrico. 2010.

