

Colegio Oficial de Aparejadores y
Arquitectos Técnicos de Madrid

INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES

Area 1: Instalaciones y Servicios Generales de Obra

NOTA EDITORIAL

*El presente trabajo forma parte del
MANUAL DE SEGURIDAD realiza-
do por el Colegio Oficial de Apareja-
dores y Arquitectos Técnicos de Ma-
drid.*

2.ª Parte

índice

1.ª Parte (publicada en el
n.º 357 de esta Revista)

1. INTRODUCCION

2. ESTUDIO DE UNA INSTALACION ELECTRICA DE OBRA

- 2.1. Esquema instalación eléctrica en obra
- 2.2. Normas sobre instalador
- 2.3. Interruptores automáticos

3. SISTEMAS DE PROTECCION

- 3.1. Protección contra contactos directos
- 3.2. Protección contra contactos indirectos
- 3.3. Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto
- 3.4. Otras medidas de protección
- 3.5. Mantenimiento y revisiones periódicas

2.ª Parte

4. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL Y MATERIAL DE SEGURIDAD

- 4.1. Equipos de protección personal
- 4.2. Material de seguridad

5. UTILES ELECTRICOS PORTATILES DE MANO CON MOTOR ELECTRICO

6. LAMPARAS PORTATILES DE MANO

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL EMPLEAR HERRAMIENTAS PORTATILES CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO

- 7.1. Otras medidas de seguridad

8. TIPOS Y CLASES

9. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL ACCIDENTE ELECTRICO

- 9.1. Intensidad de la corriente
- 9.2. Resistencia que ofrece el cuerpo al paso de la corriente
- 9.3. Tensión de la corriente
- 9.4. Otros factores
- 9.5. Electricidad estática
- 9.6. Intensidad máxima que puede soportar un individuo, en función del tiempo, sin sufrir lesión de carácter grave

10. ESTADISTICAS

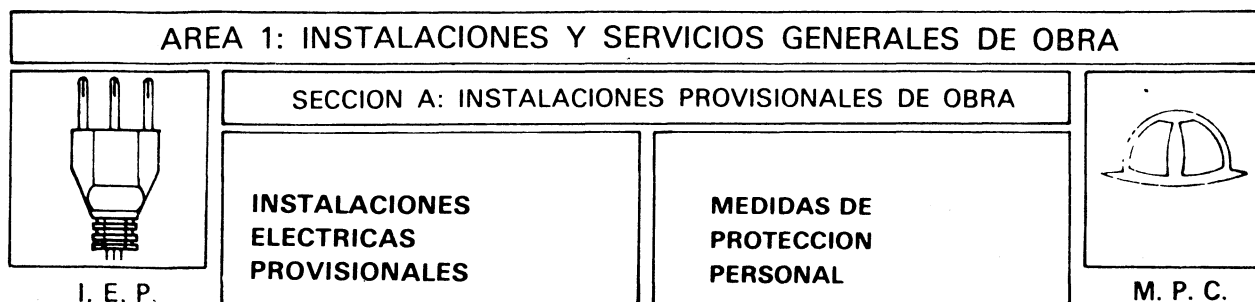
11. FIBRILACION VENTRICULAR

12. RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS ELECTRICOS EN BAJA TENSION

- 12.1. Trabajos en la proximidad de líneas aéreas de alta tensión
- 12.2. Trabajos en la proximidad de líneas aéreas de baja tensión
- 12.3. Trabajos en la proximidad de cables subterráneos
- 12.4. Alumbrado
- 12.5. Equipo Incombustible
- 12.6. Trabajos subterráneos
- 12.7. Recintos muy conductores
- 12.8. Señalización
- 12.9. Conducta a seguir en caso de accidente
- 12.10. Normas a seguir ante un accidentado por electricidad

13. NORMATIVA LEGAL VIGENTE

14. INDICE DE CONTROL Y VIGILANCIA



4. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL Y MATERIAL DE SEGURIDAD

No siempre la seguridad puede evitar el accidente. Con frecuencia es más fácil y ofrece más garantías de éxito, impedir tan sólo la lesión.

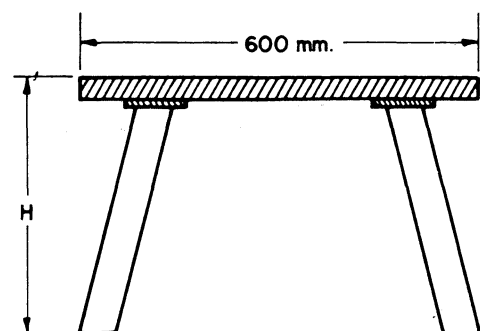
En tales casos, no se actúa, sobre las causas para interrumpir la cadena causal y evitar el accidente, sino que se procura romper la conexión entre el accidente y la lesión, mediante la interposición de los elementos de protección personal.

4.1. **Equipos de protección personal.** — Son aquellos que el trabajador lleva encima:

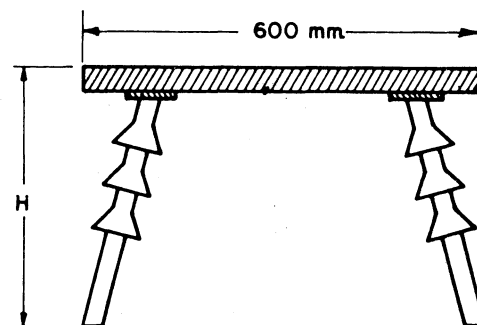
- a) **Protección de la cabeza:** Casco de seguridad dieléctrico.
- b) **Protección de los ojos:** Gafas para trabajos con riesgo de radiaciones debidas al arco eléctrico.
- c) **Protección de la cara:** Pantalla para soldadura eléctrica.
- d) **Protección de los miembros superiores:** Guantes aislantes de caucho o similar.
- e) **Protección de los miembros inferiores:** Botas aislantes.
- f) **Protección del cuerpo:** Chaqueta ignífuga para maniobras eléctricas.

4.2. **Material de seguridad.** — Es aquel con cuya utilización se obtiene una mejoría en la seguridad, con que se realiza un determinado trabajo, aunque sin él, el trabajo podría realizarse, pero con mayor riesgo.

- a) Aislamiento con respecto a tierra: tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes de maniobras. Fig. 11.
- b) Medios de protección contra los contactos con partes en tensión: capuchones, vainas y pantallas aislantes. Fig. 12.



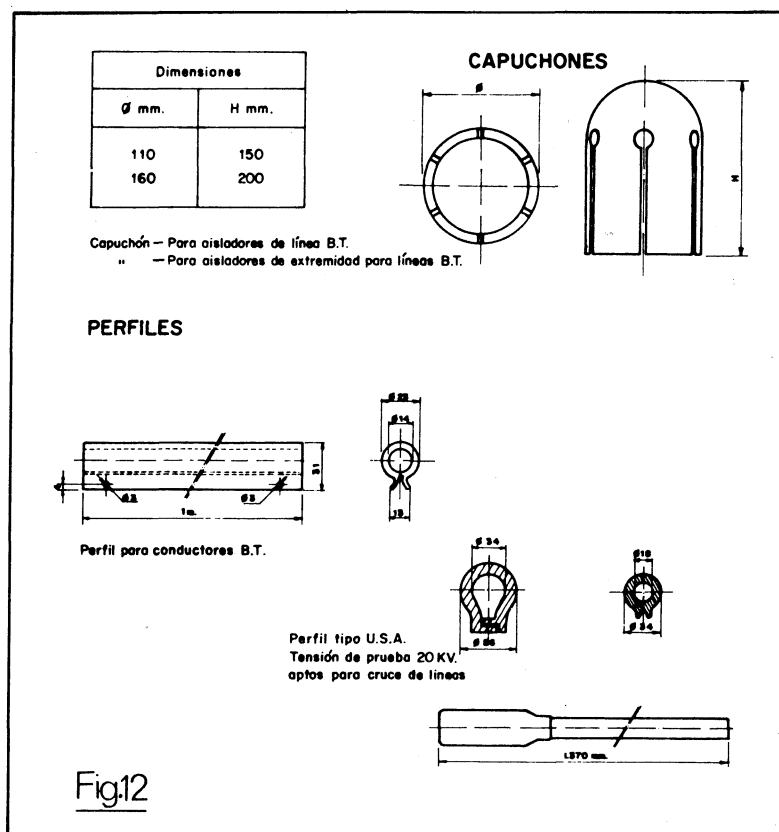
Para instalaciones interiores



Para instalaciones exteriores

Fig. 11

- c) Aparatos para verificación de ausencia de tensión: pértigas detectoras e indicadores de tensión, mirillas para enrejados de protección.
- d) Dispositivos y elementos para la puesta a tierra y en cortocircuito: piezas y equipos completos de puesta a tierra, puntos fijos.



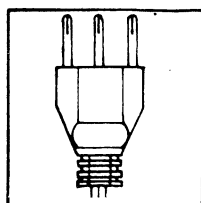
- e) Otro material: transformador de seguridad, herramientas isoplastificadas (destornillador, llave inglesa, llave plana, llave de tubo en cruz, con brazos, llaves contracabada, llave de corte, alicata, llave múltiple), pinzas de derivación, etc.
- f) Elementos para señalización de riesgo eléctrico y delimitación de zona de trabajo: banderolas, colgaduras, cintas de delimitación, barreras extensibles, vallas, etc.
- g) Dispositivos que garantizan el enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte: candados múltiples, etc.
- h) Indicadores nocturnos de posición de los aparatos de corte instalados en líneas de distribución en alta tensión.
- i) Equipo personal: trepadoras, bolsa porta-herramientas, etc. escaleras de fiberglass.

5. UTILES ELECTRICOS PORTATILES DE MANO CON MOTOR ELECTRICO

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustará exactamente a lo indicado por el fabricante, en la placa de características, o en su defecto, a las indicaciones (tensión, intensidad, etc.) que facilite el fabricante, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

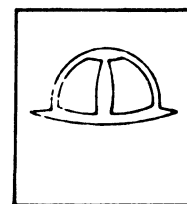
Se verificarán el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión, no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.



I. E. P.

MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL



M. P. C.

6. LAMPARAS PORTATILES DE MANO

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante. El cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra los contactos eléctricos.

La clavija de toma de corriente sujetará adecuadamente los conductores en evitación de cortocircuitos, debidos a los esfuerzos de tracción que puedan originarse en el cable.

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL EMPLEAR HERRAMIENTAS PORTATILES CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO

- Diferenciales individuales si es factible.
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad. Fig. 13.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte automático sensible a la corriente diferencial.
- Separación de circuitos. -Fig. 14.
- Empleo de materiales protegidos mediante doble aislamiento. Fig. 15.

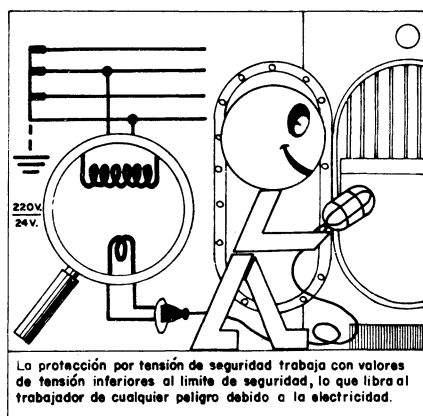


Fig.13

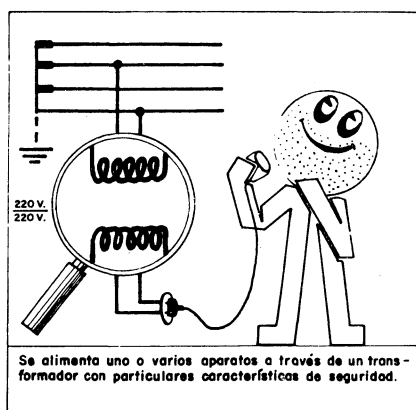


Fig.14

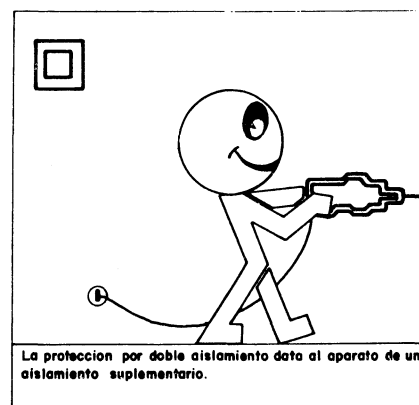


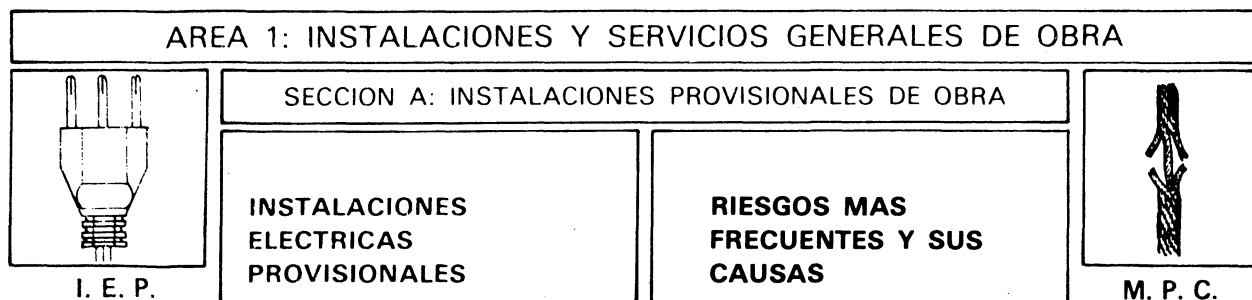
Fig.15

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, taladradoras, remachadoras, sierras, etc. son accionadas generalmente por un motor de colector monofásico; durante su funcionamiento se desprenden partículas de cobre o carbón, alterándose el aislamiento entre las partes del circuito, teniendo el aparato posibilidades de ser puesto en tensión y provocar un accidente. Este fenómeno, igualmente se produce como consecuencia de penetrar por los orificios de ventilación el polvo y la humedad formando depósitos conductores. Estos defectos de aislamiento no se controlan fácilmente a simple vista por lo que es necesario que este material tenga un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ya ser puestos a tierra.

7.1. Otras medidas de seguridad

- Para comprobar circuitos se utilizará un comprobador de tensión, y no la lámpara ordinaria.
- Antes de empezar a trabajar en proximidades de conductores eléctricos, se comprobará si las escaleras, andamios, herramientas, pueden establecer un contacto accidental.
- Ningún trabajador, si no está preparado para ello, accionará un aparato eléctrico, cuadro eléctrico, etc., ni realizará conexiones o empalmes.
- No es conveniente fijar conductores eléctricos aunque estén protegidos, sobre madera para evitar el peligro de incendio por sobrecalentamiento.
- Los empalmes de cables, se harán con manguitos y cintas aislantes y autovulcanizantes, para restablecer las características iniciales del cable en toda su longitud.
- Es origen de muchos fallos y averías, la excesiva longitud de los cables, lo que origina frecuentemente una caída de tensión al final de la línea.
- No se dejarán puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean de conductores activos o de protección.
- No orinar sobre los conductores en tensión ya que el chorro de la orina es un elemento conductor de la corriente.
- No se tirará bruscamente de los cables al retirarlos de los enchufes, sino agarrando el cuerpo aislante de la clavija.
- Se avisará al electricista de la obra, si hubiera defectos de aislamiento en cualquier maquinaria eléctrica, para que proceda a su comprobación y reparación, antes de volver a utilizarse.



8. TIPOS Y CLASES

Los accidentes de origen eléctrico pueden clasificarse, según que sus consecuencias sean inmediatas o no, sobre el organismo humano en:

- A) **Accidentes directos.**—Debidos al paso de una corriente a través del cuerpo. Estos riesgos se dividen a su vez en tres clases:
- Electrocutión.
 - Quemaduras directas, internas, externas.
 - Embolias gaseosas.
- B) **Accidentes indirectos**
- Riesgos secundarios de caídas, debidas a una electrocutión.
- Quemaduras o asfixia, consecuencia de un incendio o una explosión.

9. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL ACCIDENTE ELECTRICO

El punto de partida para la prevención de los accidentes eléctricos, es el conocimiento de los factores siguientes:

- Intensidad de la corriente que circula por el cuerpo.
- Resistencia que ofrece el cuerpo al paso de la corriente.
- Tensión de la corriente.
- Otros factores: Tiempo, frecuencia, naturaleza y trayectoria de la corriente a través del cuerpo.

- 9.1. **Intensidad de la corriente.**—Los fenómenos fisiológicos producidos por la electricidad, son provocados por el paso de la **intensidad** de la corriente a través del cuerpo, y no por la tensión.

Hay que advertir, que los valores numéricos que a continuación se señalan no hay que tomarlos como rigurosamente exactos, sino como indicación de orden de magnitud. Fig. 16.

- 9.1.1. **Umbral de percepción de la corriente.**—La parte del organismo donde se puede determinar con mayor sensibilidad es la lengua. Se ha comprobado que a partir de una intensidad de 1,1 m.A. en los hombres y 0,7 m.A. en las mujeres, con corriente alterna, la mayor parte de las personas notan una sensación de choque al paso de la corriente.

- 9.1.2. **Umbral de la contracción muscular.**—Por encima de 9 m.A., con corriente alterna, se produce una contracción muscular violenta que puede proyectar a la persona lejos del conductor o dejarla «pegada». Esto ocurre cuando se llega a la «corriente límite», cuyo valor inferior se fija en la O.I.T. en 16 m.A. en el hombre y 10,5 m.A. en la mujer.

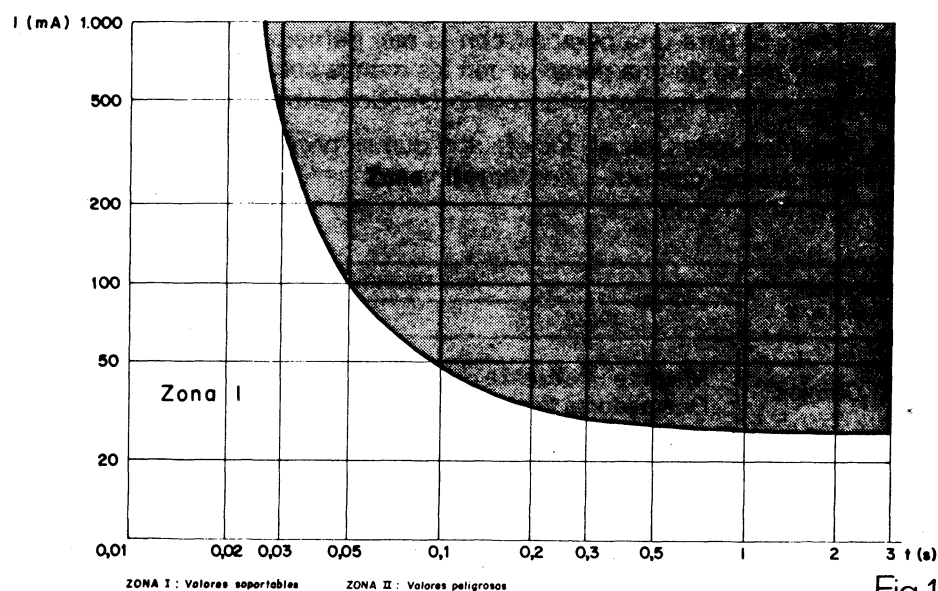


Fig. 16

Hay que tener presente que por encima de este umbral, la imposibilidad de soltarse espontáneamente puede ocasionar una contracción de los músculos respiratorios y por consiguiente una asfixia en pocos minutos. Por lo tanto, las posibilidades de salvar al electrocutado son máximas si se comienza la reanimación en los dos primeros minutos que sigue al accidente.

- 9.1.3. **Umbral de las corrientes peligrosas.** — Se considera que a partir de 10 m.A., una corriente alterna de 50 periodos, es susceptible, si su trayecto interesa la región cardíaca de ocasionar la muerte de la víctima por fibrilación ventricular. El límite superior de la intensidad de las corrientes susceptibles de producir la fibrilación por un tiempo de contacto de 1 a 3 sg. y en cuyo caso la posibilidad de accidente mortal disminuye considerablemente, es el caso de que la intensidad de la corriente exceda de 3 ó 4 amperios.

- 9.1.4. **Umbral de las corrientes capaces de producir una depresión grande en el sistema nervioso.** — Se debe a intensidades superiores a 3 ó 4 amperios.

Por otra parte, mientras que los fenómenos de fibrilación son generalmente irreversibles, los fenómenos de inhibición nerviosos son temporales y entrañan un estado de muerte aparente.

Podemos finalmente hacer una clasificación de las corrientes eléctricas, según su intensidad y acción sobre el organismo, eligiendo una de las más aceptadas que es la de Koeppen:

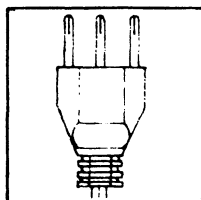
Categoría I. — Inferiores a 25 m.A. Se comprueba la aparición de contracciones musculares sin ninguna influencia nociva sobre el corazón.

Categoría II. — Intensidades de 25 a 80 m.A. Ocasionan parálisis temporales cardíacas y respiratorias.

Categoría III. — Intensidades de 80 m.A. a 4 A. Es la más peligrosa al producirse fibrilación.

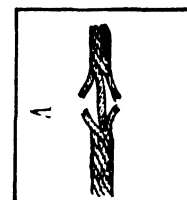
Categoría IV. — Superiores a 4 A. Producen parálisis cardíacas y respiratorias, así como graves quemaduras.

De esta clasificación se deduce que no son las mayores intensidades las más peligrosas.



I. E. P.

**RIESGOS MAS
 FRECUENTES Y SUS
 CAUSAS**



M. P. C.

- 9.2. **Resistencia que ofrece el cuerpo al paso de la corriente.** — Es necesario tener presente el contacto con el suelo (piedra, ladrillos, cemento, madera, etc.), ya que es mal conductor cuando está seco, pero cuando se humedece, su resistencia disminuye.

El principal elemento de la resistencia del cuerpo es la piel y puede variar de unos centenares de ohmios para una persona con la piel húmeda a un millón que se ha medido entre mano y mano de una persona con las manos secas y callosas, aunque consideramos que los valores medios están comprendidos entre 1.000 y 100.000 ohmios.

Según el esquema de Dolziel, los efectos que se producen en el organismo en función de la resistencia del cuerpo + contacto, para unas tensiones dadas, son los siguientes:

Resistencia del cuerpo + resistencia contacto	TENSION DE LA CORRIENTE		
	100 V.	1.000 V.	10.000 V.
500 a 1.000 Ohmios	Muerte cierta. Quemaduras ligeras.	Muerte probable. Quemaduras evidentes.	Supervivencia posible. Quemaduras serias.
5.000 Ohmios	Shock molesto. No hay lesiones.	Muerte segura. Quemaduras ligeras.	Muerte probable. Quemaduras serias.
50.000 Ohmios	Sensación apenas perceptible.	Shock molesto. No hay lesiones.	Muerte segura. Quemaduras ligeras.

En la resistencia del cuerpo, tiene gran importancia las condiciones del individuo, ya que esta disminuye considerablemente, en el caso de haber lesiones en la piel, así como en personas sanas que tengan sensación de sueño, fatiga, sed, hambre, preocupaciones, etc.

Asimismo es preciso insistir en la importancia que en la resistencia tiene la humedad en la piel, ya que se ha observado que los accidentes son más frecuentes en verano, por el efecto de la sudoración.

- 9.3. **Tensión de la corriente.** — Al aumentar la tensión disminuye la resistencia del cuerpo humano. Si la tensión es superior a 2.000 V la piel se comporta como un dieléctrico.

En condiciones normales del cuerpo, el riesgo de fibrilación alcanza su máximo, con tensiones de 300 V a 800 V, pero la fibrilación puede producirse igualmente cuando la resistencia del organismo desciende, con tensiones de 100 y 60 V.

El valor mínimo de la tensión, a partir de la cual se pueden producir alteraciones importantes, sin llegar a la fibrilación, se obtiene, teniendo en cuenta que si la resistencia fuera de 1.000 ohmios y que intensidad de 24 m.A. originan parálisis cardiacas y respiratorias que pueden llegar a la muerte, si no se utilizan prácticas de reanimación. La tensión necesaria para producir esa intensidad será de 24 V que es la denominada Tensión de Seguridad.

9.4. Otros factores

9.4.1. **Frecuencia.** — Se ha comprobado que para alcanzar valores anteriormente definidos es necesario que en corriente continua, la intensidad sea 4 veces más alta que en corriente alterna (50 períodos).

9.4.2. **Tiempo.** — Se ha llegado a la conclusión que es prácticamente imposible producir fibrilación con tiempos de contacto de 0,2 sg., sin embargo, a partir de 1 sg. la fibrilación aparece inmediatamente.

Por ello tiene gran importancia, desde el punto de vista de la prevención, el uso de disyuntores diferenciales, que cortan la tensión dentro de los límites de intensidades y de tiempo necesarios para evitar que aparezca el fenómeno de fibrilación.

9.4.3. **Trayectoria.** — Se considera que la corriente pasa a través del cuerpo desde el punto de entrada al de salida, por el trayecto más directo.

9.5. **Electricidad estática.** — Se produce cuando se frotan dos sustancias de diferente constante dieléctrica y una de las cuales, cuando menos, no es buena conductora.

A continuación se citan algunas situaciones en las que existe un grave riesgo debido a la electricidad estática.

- Transporte de fluidos por tuberías o en cisterna.
- Transporte neumático de materias finamente pulverizadas.
- Manipulación industrial de fluidos o sustancias combustibles explosivos.
- Pintado de objetos metálicos por medio de pistolas de pulverización.
- Máquinas en las que existen correas o cintas de cuero, goma, etc.

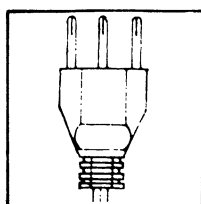
Como medidas para evitar la acumulación y posterior descarga imprevista de electricidad estática se pueden citar:

- Toma de tierra, para ciertas máquinas, y sobre todo cisternas y autocisternas que contengan productos inflamables.
- Ionización del aire por medio de sustancias radioactivas, alta tensión o inducción.
- Adhesivos especiales para correas.
- Mantenimiento de humedades relativas muy altas, en locales en los que existe este peligro.
- Ventilación de los locales eliminando los vapores inflamables.

9.6. **Intensidad máxima que puede soportar un individuo, en función del tiempo, sin sufrir lesión de carácter grave**

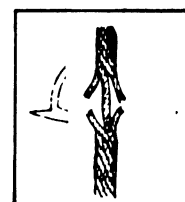
Tiempo (segundos)
5
1
0,5
0,2
0,1
0,05
0,03

Intensidad en m.A.
25
43
56
77
120
210
300



I. E. P.

RIESGOS MAS FRECENTES Y SUS CAUSAS



M. P. C.

9.7. Resistencia del cuerpo humano, en función de la tensión $F = 50$ Hz. Trayectoria Mano, Pies, Piel mojada.

Tensión de contacto (V)
10
25
50
100
250

Resistencia
1.200
1.000
875
750
650

10. ESTADISTICAS

Como datos indicativos podemos señalar que los accidentes de origen eléctrico representan aproximadamente:

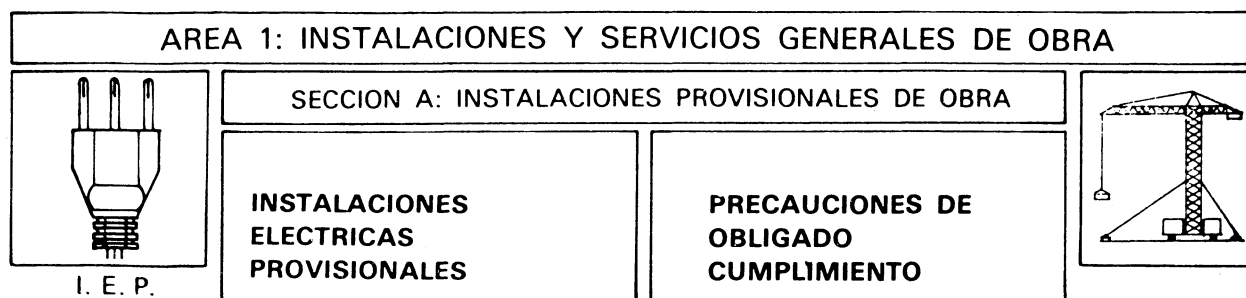
- el 0,30 % del total de los accidentes de trabajo con baja.
- el 1,00 % de los accidentes que provocan una incapacidad permanente.
- el 4,00 % de los accidentes de trabajo mortales.

11. FIBRILACION VENTRICULAR

Este fenómeno se caracteriza por contracciones anárquicas del músculo cardíaco y es mortal, salvo en algunos casos de intervención inmediata (masaje cardíaco). Se produce por el paso de una corriente eléctrica de una densidad y duración (tiempo de contacto) a través del corazón.

Se pueden tomar como cifras **aproximadas**, para que llegue a producirse fibrilación, las siguientes:

- 15 m.A. durante 2,00 minutos.
- 20 m.A. durante 1,00 minutos.
- 30 m.A. durante 35 segundos.
- 100 m.A. durante 3,00 segundos.
- 500 m.A. durante 0,10 segundos.
- 1 A. durante 0,03 segundos.



12. RECOMENDACIONES PARA LOS TRABAJOS ELECTRICOS EN BAJA TENSION

Toda la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

Si el trabajo se efectúa con tensión, se identificará el conductor, en donde se ha de efectuar el mismo.

En los trabajos que se efectuen sin tensión:

- Se aislará la parte en que se vaya a trabajar, de cualquier posible alimentación.
- Se comprobará con un verificador, la ausencia de tensión.
- No se restablecerá el servicio, hasta que no se compruebe que no hay ningún peligro.

12.1. Trabajos en la proximidad de líneas aéreas de alta tensión. — Además de lo indicado en el Art. 68 de la O.G.S.H., se tendrá en cuenta:

- 1) Se considerará que todo conductor está en tensión, así como su posición, con relación al área de trabajo.
- 2) No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- 3) Cuando se efectúen obras, montajes, etc. en proximidad de líneas aéreas, se dispondrá de galibos, vallas o barreras provisionales, con el fin de recordar la existencia de dicha línea.
- 4) Cuando se utilicen gruas-torre o similar, se observará que se cumplen las distancias de seguridad.
- 5) Durante las maniobras de la grúa, se vigilará la posición de la misma, respecto de las líneas aéreas.
- 6) No se permitirá que el personal se acerque a estabilizar las cargas, cubos, etc. suspendidos, para evitar el contacto o arco con la línea.
- 7) No se efectuarán trabajos de carga o descarga de equipos o materiales, debajo de las líneas, o en su proximidad.
- 8) No se volcarán tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad desde el suelo.
- 9) Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.
- 10) Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas, estarán siempre en posición horizontal.
- 11) Cualquier contacto o incidente provocado en una línea, se comunicará a la empresa propietaria de la misma.
- 12) En las líneas aéreas de alta tensión, las distancias de seguridad a observar son:
 - 4 m. hasta 66.000 voltios.
 - 5 m. más de 66.000 voltios.

12.2. Trabajos en la proximidad de líneas aéreas de baja tensión: Fig. 17

- 1) Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.
- 2) Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras, o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores y capuchones aislantes para los aisladores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

Estos trabajos se dan con mucha frecuencia en líneas que sobrevuelan un tejado o están a lo largo de una fachada.

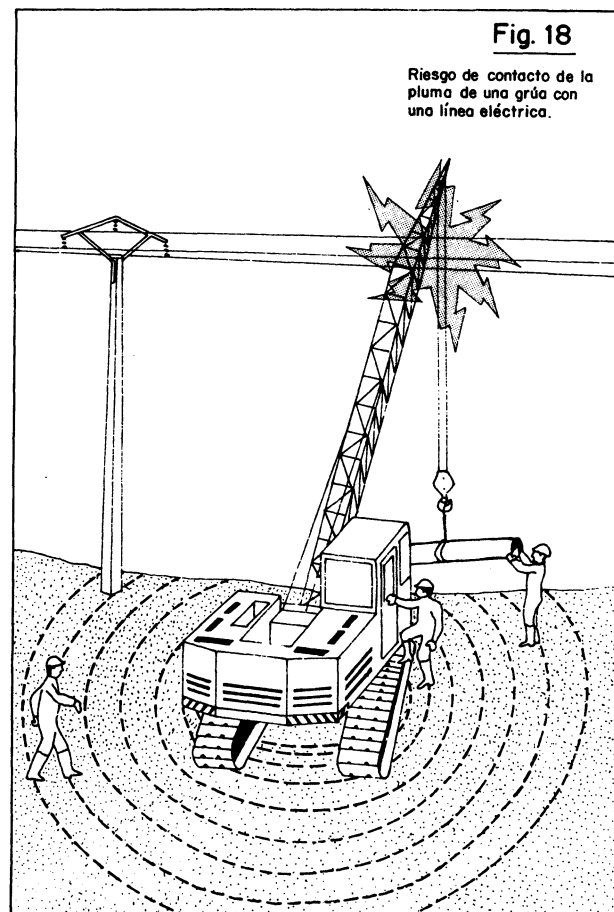
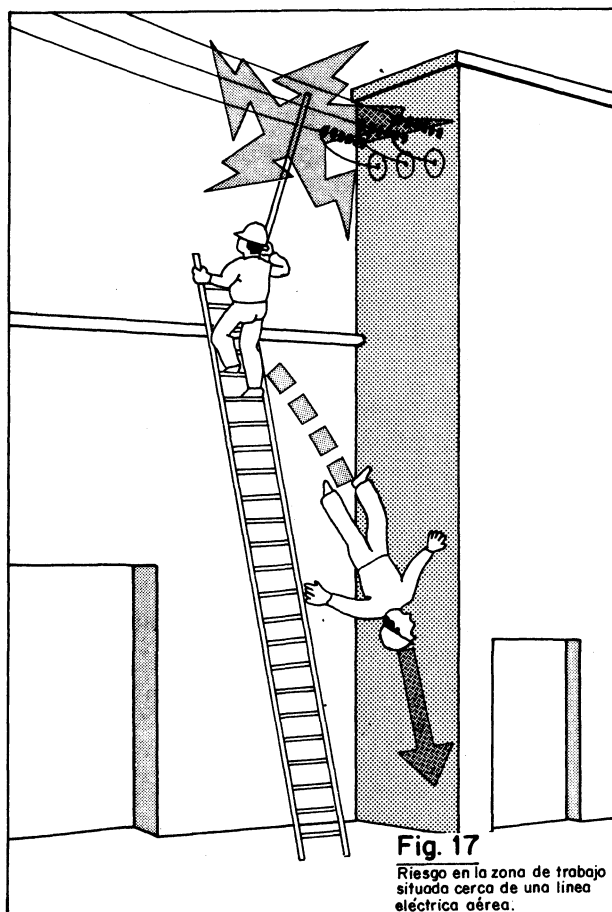
Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen.

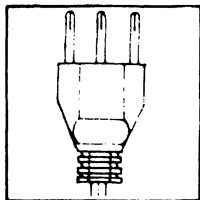
Para colocar dichas protecciones, será necesario dirigirse a la Compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

Se vigilarán estos recubrimientos para que no sean dañados por un contacto mecánico, el cable de elevación de una grúa o por objetos punzantes o cortantes. Se considera que son protecciones contra contactos eléctricos involuntarios y no estarán sujetos a esfuerzos voluntarios.

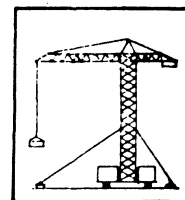
12.3. Trabajos en la proximidad de cables subterráneos. — Además de lo indicado por el Art. 69 de la O.G.S.H., se observará:

- 1) Al hacer trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá, si es posible, de la compañía el trazado exacto y característica de la línea.
- 2) En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a balizar y señalizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante.





**PRECAUCIONES DE
OBLIGADO
CUMPLIMIENTO**



- 3) No se modificará la posición de ningún cable sin la autorización de la compañía.
 - 4) No se utilizará ningún cable, que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.
 - 5) No trabajará ninguna máquina pesada en la zona.
 - 6) Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la Compañía.
- 12.4. **Alumbrado.** — Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se colocarán a una altura no inferior a 2,5 m. del piso o suelo; las que se puedan alcanzar fácilmente se protegerán con una cubierta resistente.
- Los accesorios colocados al exterior serán estancos al gua.
- 12.5. **Equipo incombustible.** — El equipo y los conductores cumplirán la legislación específica en lugar donde se almacenen explosivos o líquidos inflamables o donde la atmósfera entrañe riesgo o explosión.
- 12.6. **Trabajos subterráneos**
- 1) Habrá posibilidad de desconexión de la corriente en la superficie y en el subsuelo.
 - 2) Se duplicarán los circuitos de alimentación de ventiladores o bombas de drenaje, si su parada puede entrañar peligro.
 - 3) Los cables estarán bien aislados y su envoltura, tal, que no propague el fuego.
 - 4) En caso necesario, se instalarán pararrayos en la superficie, contra toda tensión excesiva debida a la electricidad atmosférica.
 - 5) Además del alumbrado general, se dispondrá de otro de emergencia.
 - 6) El trabajador no penetrará en zonas no iluminadas sin lámpara portátil.
 - 7) Los conductores eléctricos no se sostendrán por medio de clavos, puntas, tuberías u otros soportes improvisados.
 - 8) Los aparatos de alumbrado serán estancos al agua y al polvo y estarán provistos de un globo resistente de material transparente.
- 12.7. **Recintos muy conductores.** — La resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye considerablemente. El riesgo aumenta cuando el recinto es reducido. Por lo tanto, se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán en el exterior.
- 12.8. **Señalización.** — Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:
- 1) Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas en los locales donde esté instalado el equipo eléctrico.
 - 2) Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
 - 3) Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
 - 4) Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

- 5) Se indique a la persona a la que habrá de notificarse todo accidente causado por la electricidad o cualquier hecho peligroso, y la manera de ponerse en contacto con dicha persona.

Asimismo, existe actualmente una completa gama de discos, triángulos y rectángulos de señalización, en aluminio, acero vitrificado y autoadhesivos, siendo la forma en función de que sean señales de «prohibición absoluta», «advertencia de peligro» o «avisos o instrucciones» respectivamente.

12.9. Conducta a seguir en caso de accidente

12.9.1. Originado por líneas aéreas

- En caso de caída de la línea, se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
- No se tocará a la persona en contacto con una línea aérea, salvo en el caso de tener la certeza de que es de baja tensión. Si es así, se separará a la víctima por medio de elementos no conductores, sin tocarla directamente.

12.9.2. Originado por contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc. Fig. 18

El conductor o maquinista:

- Permanecerá en el puesto de mando o cabina, debido a que allí estará libre del riesgo de electrocución.
- Guardará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- Advertirá a las personas que se encuentren allí de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina, hasta que ésta no se encuentra a una distancia segura. Si desciende antes el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y se expone a la electrocución.
- Si no se puede separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino saltando lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar a ésta.

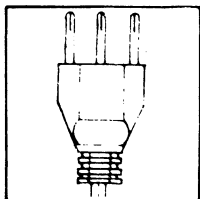
Las personas que estén en la zona peligrosa:

- No tocarán la máquina o la línea caída a tierra.
- Permanecerán inmóviles o saldrán de la zona a pequeños pasos, para que la tensión entre los dos pies, sea lo más débil posible (tensión de paso).
- Mientras que no se separe la línea de la máquina, desapareciendo la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

12.9.3. Originado por cables subterráneos.— Se seguirán las mismas normas que en el caso de líneas aéreas.

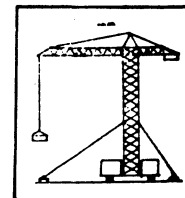
12.10. Normas a seguir ante un accidentado por electricidad.— Antes de intentar cualquier maniobra de reanimación del accidentado, es preciso comprobar que no está en contacto con un conductor en tensión. En caso contrario se efectuará una operación posiblemente peligrosa y delicada: el desprendimiento de la víctima, teniendo en cuenta que la humedad hace ésta operación más peligrosa.

Se cortará inmediatamente la corriente si el aparato de corte se encuentra en las cercanías del lugar del accidente.



I. E. P.

PRECAUCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO



En el caso de que no se pueda realizar el corte de la corriente, la persona que efectúe el desprendimiento, deberá:

- Aislarse a la vez de la tensión y la tierra.
- Protegerse con guantes, utilizando pértigas y ganchos y banquetas aislantes, apropiadas a la tensión de que se trate.
- Separar inmediatamente al accidentado del conductor teniendo la precaución de no entrar en contacto directo o por intermedio de objetos metálicos con un conductor en tensión.

Si la víctima está inanimada, se procederá con toda urgencia a la respiración artificial, utilizando preferentemente el método boca a boca.

Si, después de haber efectuado una docena de insuflaciones por el método boca a boca, se observase indicios de parada circulatoria (palidez, ausencia del pulso en el cuello y muñeca, dilatación de las pupilas) se procederá a practicar simultáneamente el masaje cardíaco externo.

No se perderá tiempo en mover el accidentado, salvo si es para retirarlo de una atmósfera viciada.

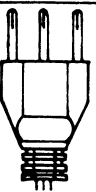
Si en el momento de ocurrir el accidente hubiera varias personas presentes, una de ellas avisará al médico, pero en ningún caso se moverá a la víctima ni se dejará de practicar la reanimación.

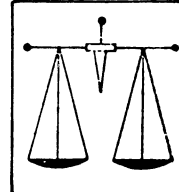
Se evitará que el accidentado se enfríe, abrigándole con mantas, pero sin interrumpir la reanimación.

Una vez que la víctima esté reanimada se permanecerá a su lado, en el caso de que la respiración natural cediese.

Es preciso tener en cuenta que este tipo de accidentados, al recobrar el conocimiento, a veces presentan movimientos convulsivos.

Todo electrocutado, por pequeño que haya sido el período de la pérdida de conocimiento, será reconocido necesariamente por un médico.

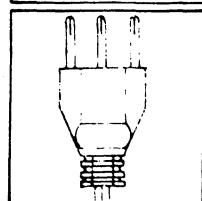
AREA 1: INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES DE OBRA		
	SECCION A: INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	
	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	NORMATIVA LEGAL VIGENTE



13. NORMATIVA LEGAL VIGENTE

- 13.1. Ordenanza General de Seguridad e Higiene de 9 de marzo de 1971. Capítulo VI, Artículo 51 al 70, ambos inclusive.
- 13.2. Reglamento Electrotécnico para baja tensión de 20 de septiembre de 1973.
- 13.3. Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1970.
- 13.4. Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación.
- 13.5. N.T.E. - I.E.B.
- 13.6. Reglamento Electrotécnico de alta tensión de 28 de Noviembre de 1968.
- 13.7. Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo:
 - MT- 1: Casco de seguridad no metálico. B.O.E. 30-12-74.
 - MT- 3: Pantallas para soldadores. B.O.E. 2-9-75.
 - MT- 4: Guantes aislantes de la electricidad. B.O.E. 3-9-75.
 - MT- 6: Banquetas aislantes de maniobras. B.O.E. 5-9-75.
 - MT-13: Cinturones de sujección. B.O.E. 2-9-77.
 - MT-18: Oculares filtrantes para pantallas para soldadores. B.O.E. 7-2-79.
- 13.8. Aparte de las disposiciones legales citadas, se tendrán en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, así como las provenientes del Comité de Seguridad e Higiene y en su caso, en los Convenios Colectivos, y por su interés práctico el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.

AREA 1: INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES DE OBRA

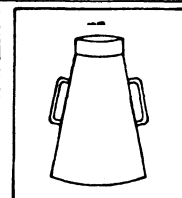


I. E. P.

SECCION A: INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

**INSTALACIONES
ELECTRICAS
PROVISIONALES**

**INDICE DE
CONTROL Y
VIGILANCIA**

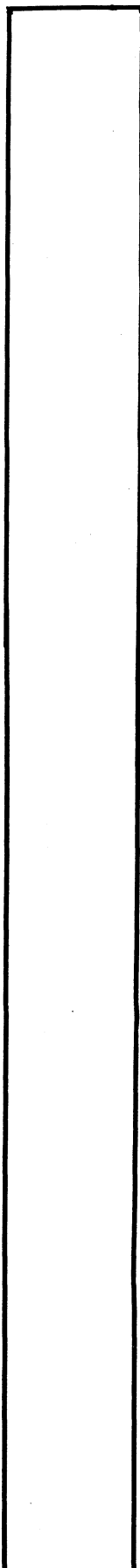


M. P. C.

14. INDICE DE CONTROL Y VIGILANCIA

MES:

2.	ESTUDIO DE UNA INSTALACION ELECTRICA DE OBRA				
2.1.	Estado de conservación de armarios en zona A y B.				
2.2.	Enlaces eléctricos entre cuadros y máquinas.				
3.	MEDIDAS DE PROTECCION COLECTIVA				
3.1.	Sistemas de Protección.				
3.2.	Puesta a tierra.				
3.3.	Estado mangueras alimentación a máquinas.				
3.4.	Estado herramientas portátiles.				
3.5.	Comprobación estado conservación disyuntores y diferenciales.				
4.	MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL				
4.1.	Estado de conservación de los equipos de protección personal.				
4.2.	Comprobación material seguridad.				
12.	PRECAUCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				
12.1.	Comprobación cumplimiento instrucciones seguridad.				
12.2.	Comprobación conocimiento instrucciones en caso de accidente eléctrico.				
13.	OTROS MEDIOS DE SEGURIDAD A VIGILAR				
	* Describirlas en función de cada tipo de obra en particular.				

**OBSERVACIONES:****CLAVES DE CONTROL:**

- ☐ CORRECTO
O EN LIMITE ADMISIBLE

- × CORREGIDO
— NO SE PRECISA