

el
MANTENIMIENTO
de **compromiso**
todos

UNESCO

OREALC/1998/PI/H/3

MANTENIMIENTO
DE INSTALACIONES
del **establecimiento**
ELECTRICAS
educacional

Guía N°

3



INDICE TEMATICO

GUIA PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS
Del Establecimiento Educacional

1 INTRODUCCION	3
2 SISTEMA ELECTRICO	4
Generalidades.....	4
Monofásico	5
Trifásico	5
Cálculo eléctrico fundamental	5
Componentes y descripción del sistema eléctrico	6
empalmes	6
Tableros	7
Circuitos	8
Tomacorrientes	11
Interruptores	12
Sistemas de alumbrado	14
Toma de tierra	16
Componentes y descripción del sistema eléctrico regulado	17
Simbología y lectura de Planos	17
SIMBOLOS GENERALES	18
CANALIZACIONES	18
SIMBOLOS DE APARATOS Y ARTEFACTOS	18
INTERRUPTORES	19
PORTALAMPARAS	19
TABLEROS	20
ABREVIATURAS	20
Técnicas de manejo	20
De uso normal por usuarios y personal interno:	22
operación de interruptores	22
operación de tomacorrientes	22
control de circuitos eléctricos	23
reemplazo de lámparas, con rosca tipo Edison y tubos fluorescentes	24
reemplazo de interruptores	25
reemplazo de tomacorrientes	26
limpieza de tableros de distribución, interruptores y tomacorrientes	26
De uso especial y controlado por personal especializado:	27
Técnicas de manejo de los circuitos especiales	27
Localización de fallas	27
Pérdida de electricidad	27
Contactos defectuosos	29
Corte de electricidad	29
Averías en protectores	29
Fallos en aparatos portátiles o de luz	30
Técnicas de mantenimiento y conservación	30
Pautas generales para el mantenimiento	31
Mantenimiento de alumbrado y de interruptores	32
Mantenimiento de tomacorrientes	34
Revisión de circuitos	35

3 SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES	36
Generalidades.....	36
Componentes y descripción de las corrientes débiles.....	36
Tipos de conectadores especiales.....	37
Simbología y lectura de planos.....	37
Técnicas de manejo y servicios responsables.....	37
4 SISTEMAS DE EMERGENCIA	38
Generalidades.....	38
Alimentación de sistemas de emergencia.....	38
Baterías de acumuladores.....	38
Grupos motor generador.....	39
Empalmes separados.....	39
Unidades autoenergizadas.....	39
Circuitos de emergencia.....	39
Requerimientos de mantenimiento.....	40
5 PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO	40
Cronograma de mantenimiento para el sistema eléctrico.....	40
Cronograma de actividades anuales.....	40
Pauta para desarrollo de actividades:.....	41
Hacer y/o revisar inventario de artefactos eléctricos.....	41
Cambio de artefactos eléctricos.....	41
Evaluación del consumo eléctrico.....	41
Evaluación de artefactos dañados en las jornadas escolares.....	42
Revisión del estado físico de los artefactos eléctricos.....	42
Formación de monitores escolares de control de artefactos eléctricos.....	42
Programación para cambio de artefactos eléctricos.....	43
Pauta para desarrollar sistema de mantenimiento básico.....	43
Pauta de actividades para mantenimiento de las corrientes débiles.....	43
6 CRITERIOS PARA MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS	44
Personal especializado.....	44
Usuario final.....	44
Operación del hardware utilizado por usuarios finales.....	44
Alimentación de energía.....	45
Responsabilidad del usuario.....	45
Ubicación física y seguridad del equipamiento.....	45
Ubicación física.....	45
Seguridad.....	45
Instalaciones, traslados y retiros.....	46
Medios de almacenamiento magnético.....	46
Cuidados de los disquetes.....	46
Cuidado de discos duros.....	46
Manejo y uso de impresoras.....	47
Recomendaciones para impresoras de matriz de punto.....	47
Recomendaciones para Impresoras de inyección de tinta.....	47
Recomendaciones para impresoras láser de grupo.....	48
Respaldos externos.....	48
Antivirus.....	48
7 GLOSARIO	49

I INTRODUCCION

Esta guía es complementaria de la guía N° 1, por consiguiente, sus conceptos y definiciones tienen plena aplicación. Está orientada al mantenimiento preventivo con ejecución directa con la idea de que sea un compromiso de toda la comunidad escolar.

Las funciones principales del mantenimiento preventivo son:

- Minimizar la posibilidad de fallas previsibles.
- Cuidar y mantener las instalaciones en perfectas condiciones.
- Reparar las instalaciones que sólo requieren destreza manual.
- Organizar los materiales de recambio.
- Habilitar un equipo mínimo de mantenimiento.
- Definir los criterios técnicos básicos para aceptar artefactos eléctricos en la red eléctrica existente.

Para lograr lo anterior, esta guía está orientada, en primer lugar, a describir el sistema eléctrico y de corrientes débiles y sus componentes y facilitar la lectura de los planos eléctricos definiendo su simbología, para luego establecer técnicas de mantenimiento. Además, para situaciones de emergencia se describirán equipos y los criterios para su incorporación e instalación. Finalmente, se aportarán programas de mantenimiento y criterios para la calificación de personal técnico habilitado por los servicios correspondientes.

REFORMA EDUCATIVA CHILENA:



MANTENIMIENTO
DE INSTALACIONES
ELECTRICAS
del
establecimiento

educacional

2

SISTEMA ELECTRICO

Recuerde:

Generalidades

Las instalaciones eléctricas de los establecimientos educacionales deben cumplir las disposiciones de los reglamentos y normas eléctricas, por lo cual, desde 1931, todas las edificaciones deben tener planos eléctricos de sus instalaciones autorizados en la Superintendencia de Servicios Eléctricos, de Gas y de Telecomunicaciones (SEGTEL) hasta 1977, o declarados con posterioridad a ese año ante la Superintendencia de Servicios Eléctricos y de Gas (SEG) o después de 1985 en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). De tal modo, es conveniente obtener copia de los planos autorizados o declarados, para lo cual se requiere presentar la solicitud correspondiente en las dependencias de la SEC regional.

Recuerde:

Los proyectos eléctricos de instalaciones interiores de **baja tensión** (B.T.) se basan en las normas NCH Elec 4/84, respecto a las normas mínimas de seguridad, NCH Elec 2/84 para elaboración y presentación de proyectos y NCH Elec. 10/84 de trámites para la puesta en servicio de una instalación interior. Toda instalación interior debe tener una frecuencia de 50 ciclos por segundo y tiene que ser proyectada, ejecutada o dirigida por un instalador eléctrico de la clase que corresponda, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 92, de 1983 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

El artículo 205 del Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos, señala: "Es deber de todo operador de instalaciones eléctricas en servicio, sean de generación, transporte o distribución, y de todo aquel que utilice **instalaciones interiores, mantenerlas en buen estado de conservación y en condiciones de evitar peligro para las personas o daño en las cosas.**"



El artículo 6° del Reglamento de Instaladores Eléctricos, define instalaciones tipo:

"A": son las de alta y baja tensión sin límite de potencia instalada.

"B": son las de B.T. con 500 kW máximo de potencia instalada.

"C": son las que conllevan riesgo de explosión o incendio.

"D": son las de alumbrado de B.T. con un máximo de 100 kW de potencia instalada.

"E": son las de calefacción y fuerza motriz de B.T. con un máximo de 50 kW de potencia instalada.

"F": son las de alumbrado de B.T. con un máximo de 10 kW de potencia total instalada.

"G": son las de calefacción y fuerza motriz de B.T. con un máximo de 5 kW de potencia total instalada.

- Fase 1 = Azul
- Fase 2 = Negro
- Fase 3 = Rojo
- Neutro = Blanco
- Tierra = Verde o Verde amarillo

El sistema eléctrico puede ser de tipo monofásico o trifásico, los cuales tienen su forma de distribución y un método de reparto de los circuitos.

F1 + N o F2 + N o F3 + N

Monofásico

Es un sistema distribuido por dos conductores: un primer conductor de fase, que llega directamente desde la distribuidora local y uno neutro. El conducto monofásico alimenta únicamente aparatos de este tipo y brinda al consumidor una sola tensión (220 v). Para proteger los equipos, este sistema puede tener tres conductores, cuando se adiciona un conductor tierra protección.

F1 + F2 + F3 + N

Trifásico

Su distribución se realiza por medio de 4 conductores, tres de fase y uno neutro. Entre las conducciones fase se encuentra la máxima tensión (380 v) y entre estas fases y el neutro, está la tensión mínima (220 v); este sistema permite la utilización indistinta del trifásico o monofásico.

(VATIOS / VOLTAJE) = AMPERIO

Cálculo eléctrico fundamental

Para un buen mantenimiento, es fundamental conocer la capacidad máxima que acepta un sistema o circuito eléctrico, intensidad de la corriente (amperio) A. En todos los protectores de medidores y de circuitos están claramente identificados el nivel máximo de amperios, el que no se debe sobrepasar. Para calcular el amperaje de un artefacto eléctrico, se requiere conocer su potencia (vatío o kW) y la tensión de la red (voltaje = 220).

Por ejemplo: si se tiene 20 lámparas de 100 W o vatios, dan una potencia de 2.000 W o 2 kW; para una tensión o voltaje de 110 V, da 20 A; con 220 V, son 10 A.

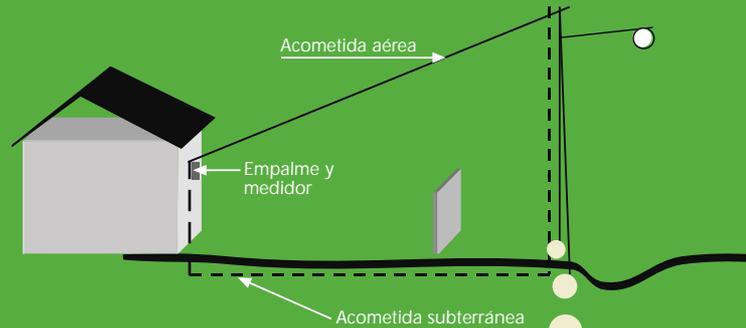
Componentes y descripción del sistema eléctrico

El sistema eléctrico de una instalación interior está compuesto por el empalme, los tableros y los circuitos:

empalmes

La caja de empalme debe estar ubicada de modo de permitir un fácil acceso a la lectura del medidor y trabajos de mantenimiento.

Las cajas de empalme se colocan dentro de una zona comprendida en un semicírculo de 15 m de radio, medidos desde la puerta principal de acceso al establecimiento escolar. Normalmente se montan en la fachada exterior de la edificación, si ésta queda dentro de la zona indicada; en caso contrario, se ubica próximo a la línea de cierre de la propiedad, apoyada a un muro o poste montado para este propósito.



Toda instalación interior se debe conectar a las redes de distribución a través de un empalme, aéreo o subterráneo, ejecutado por la compañía distribuidora.

Recuerde:

Los artículos 107 y 108 del Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos entregan la responsabilidad de mantener en buen estado los empalmes al concesionario, por lo que éste tiene el derecho a inspeccionar los empalmes y a intervenirlos en caso de comprobar peligro para las personas o cosas. El usuario o cliente estará obligado a dar las facilidades correspondientes.

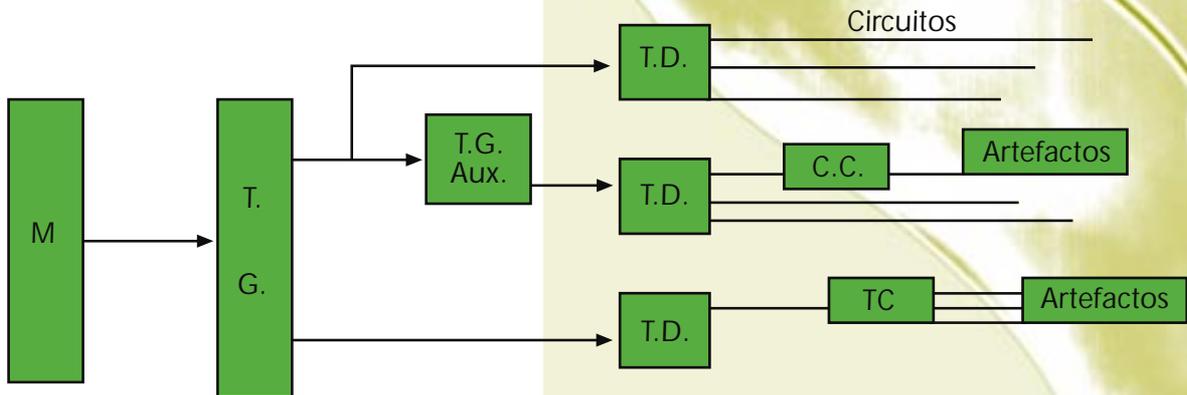
Todo arreglo o modificación de empalme que se haga a iniciativa del concesionario y toda acción ejecutada por mantenimiento de los empalmes, serán de cargo exclusivo del concesionario. En el caso de daños a empalmes ocasionados por accidentes en la vía pública, el concesionario debe repararlo a su costa.



Tableros

En un sistema eléctrico pueden existir varios tipos de tableros:

- Tableros generales:** Son los tableros principales de las instalaciones. En ellos están montados los dispositivos de protección y maniobra, que protegen los alimentadores y que permiten operar sobre toda la instalación interior.
- Tableros generales auxiliares:** Son tableros que se alimentan desde el tablero general y desde ellos, se protegen y operan subalimentadores para los tableros de distribución.
- Tableros de distribución:** Son tableros que contienen dispositivos de protección y maniobra que permiten proteger y operar los circuitos en que está dividida la instalación o parte de ella.
- Tableros de comando:** Son tableros que contienen dispositivos de protección y de maniobra que permiten proteger y operar en forma simultánea artefactos o grupos de ellos pertenecientes a un mismo circuito.
- Centros de control:** Son tableros que contienen dispositivos de protección y de maniobra o sólo de maniobra que permiten la operación de grupos de artefactos en forma programada o no programada. Por ejemplo: los relojes (timer) o los sensores fotoeléctricos.



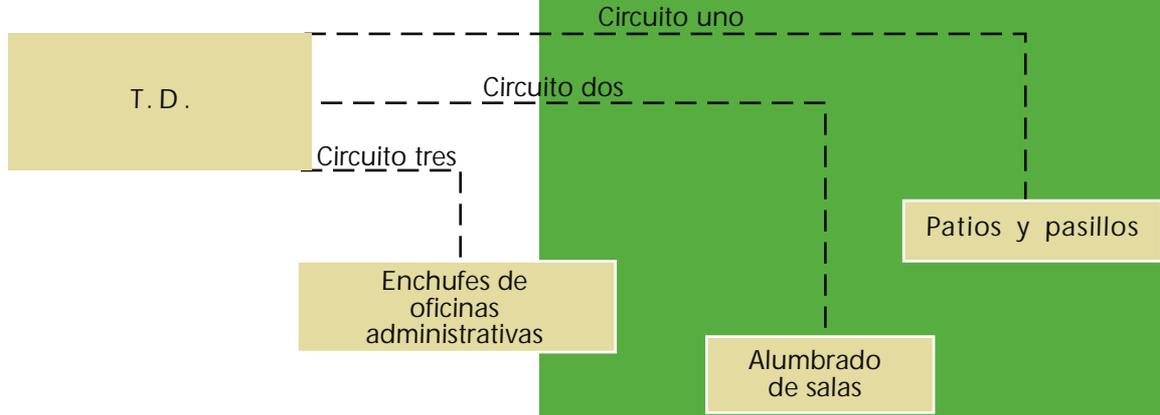
Siempre, en toda instalación interior, después del medidor, debe existir el tablero general y el o los tableros de distribución. El resto de los tableros son opcionales a las condiciones propias de cada proyecto. Los protectores instalados en ellos pueden ser del tipo térmico, diferencial y/o de tensión.

Todos los tableros pueden estar especializados para alumbrado, fuerza y calefacción; de tal modo, es frecuente encontrarnos con tablero general de alumbrado (T.G.A.) o tablero de distribución de alumbrado (T.D.A.), etc.

Los tableros deben tener claramente identificadas las características de sus protectores.

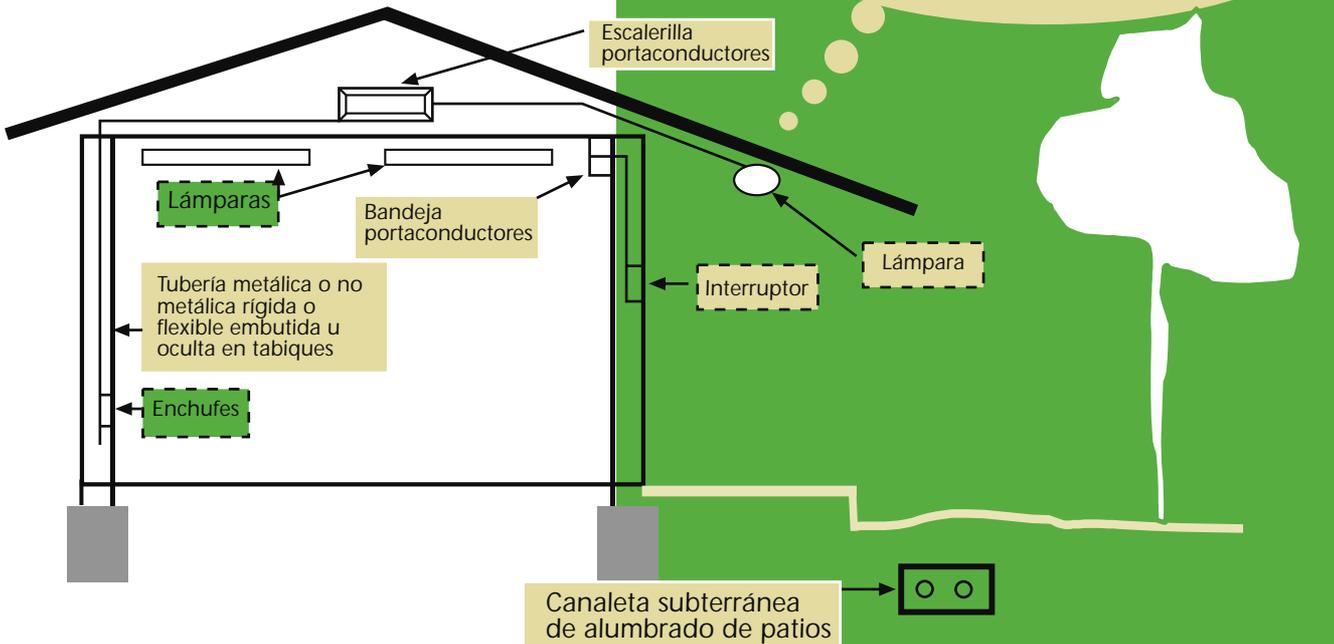
Circuitos

Las instalaciones eléctricas interiores, se separan en el tablero de distribución en tantos circuitos como requerimientos tiene el sistema.



Los circuitos están formados por las canalizaciones, los conductores y sus terminales (enchufes o interruptores).

Las canalizaciones pueden ser de tipo tubería, metálicas o no metálicas, subterráneas, bandejas portaconductores y en escalerillas portaconductores.

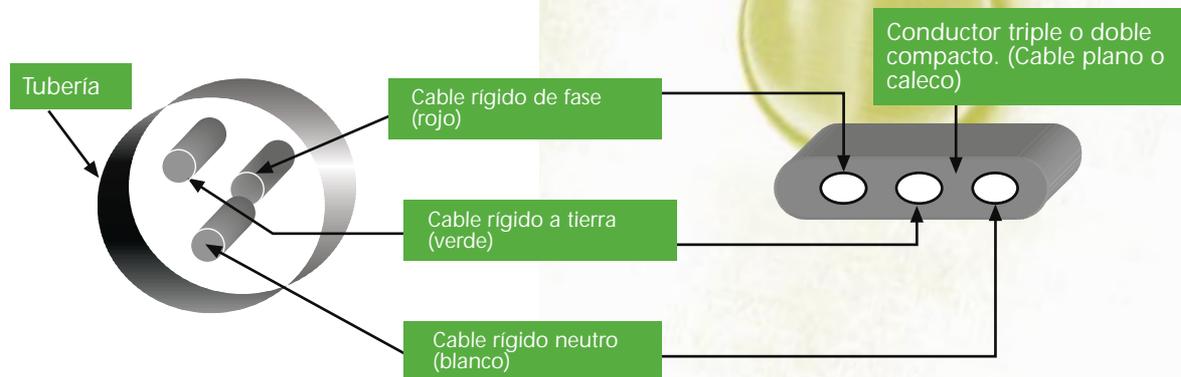


Las tuberías metálicas pueden ser de acero negro, galvanizado, de cobre, etc.; para evitar la electrólisis se debe utilizar un solo material.

Los conductores son cables o alambres que permiten el tránsito eléctrico. La corriente eléctrica circula libremente cuando, a través de su fuente, puede alimentar un aparato sin que la conducción plante problemas u ofrezca resistencia. Los conductores de sección gruesa ofrecen una resistencia más baja que los de sección menor. Cualquier resistencia a esta circulación provoca un calentamiento en el lugar en que la corriente es obstaculizada. De nada sirve recurrir a conductores gruesos, si las conexiones son demasiado pequeñas; en este punto se calentará el sistema. Por el contrario, si las conexiones son las apropiadas y el cable es muy débil, será éste el que se caliente.

Teniendo en cuenta lo anterior, a mayor sección del cable eléctrico es mayor la intensidad de corriente (A) admisible. Los conductores eléctricos se distinguen entre rígidos y flexibles.

Los conductores rígidos –alambres, hasta la sección de 4 mm^2 – tienen una presentación homogénea, con envoltura aislante; sobre esta sección, los conductores están formados por varios cables rígidos ligeramente retorcidos. Los conductores rígidos o compactos están dentro de canaletas o tuberías y conexiones fijas. Estos conductores no pueden estar sometidos al riesgo de deterioro por repetidos cambios o movimientos.



Los conductores flexibles, cables, están constituidos por una especie de trenzado de hilos muy finos. Para conductores de gruesas secciones estos pueden ser retorcidos unos con otros, hasta simular un cordel cualquiera. Los conductores flexibles se aplican para alimentar aparatos portátiles.



- Marca del fabricante.
- Tipo de conductor, indicado por las letras de código.
- Sección en mm² o número AWG
- Tensión de servicio (tensión entre fases)
- N° de certificado de aprobación SEC.

Los conductores para fuerza y alumbrado pueden ser de los siguientes tipos:

- PI** (Alambres y cables), resistente a la intemperie, revestido con polietileno.
- NYA** (Alambres), para interior, revestido con polivinilcloruro (PVC), resistente a la llama.
- NSYA** (Alambres y cables), resistente a la intemperie, revestido en PVC y resistente a la llama.
- THW** (Alambres y cables), para interior, revestido en PVC y resistente a la llama.
- THHN** (Alambres y cables), para interior, aislación de PVC de alta resistencia al calor y revestimiento de nylon.
- TPS** (Caleco – alambre paralelo) Uso bajo techo, aislación y revestimiento de PVC, resistente a la llama.
- T-TC** (Cables), para interior, revestido en PVC, altamente resistente a incendio.
- TM** (Alambres y cables), multiconductor para instalaciones interiores y exteriores, revestido en PVC y resistente a la llama.

Los conductores tienen su identificación estampada en toda su longitud, espaciado a un máximo de **40 cm**, sobre su aislación o cubierta, con las siguientes características:

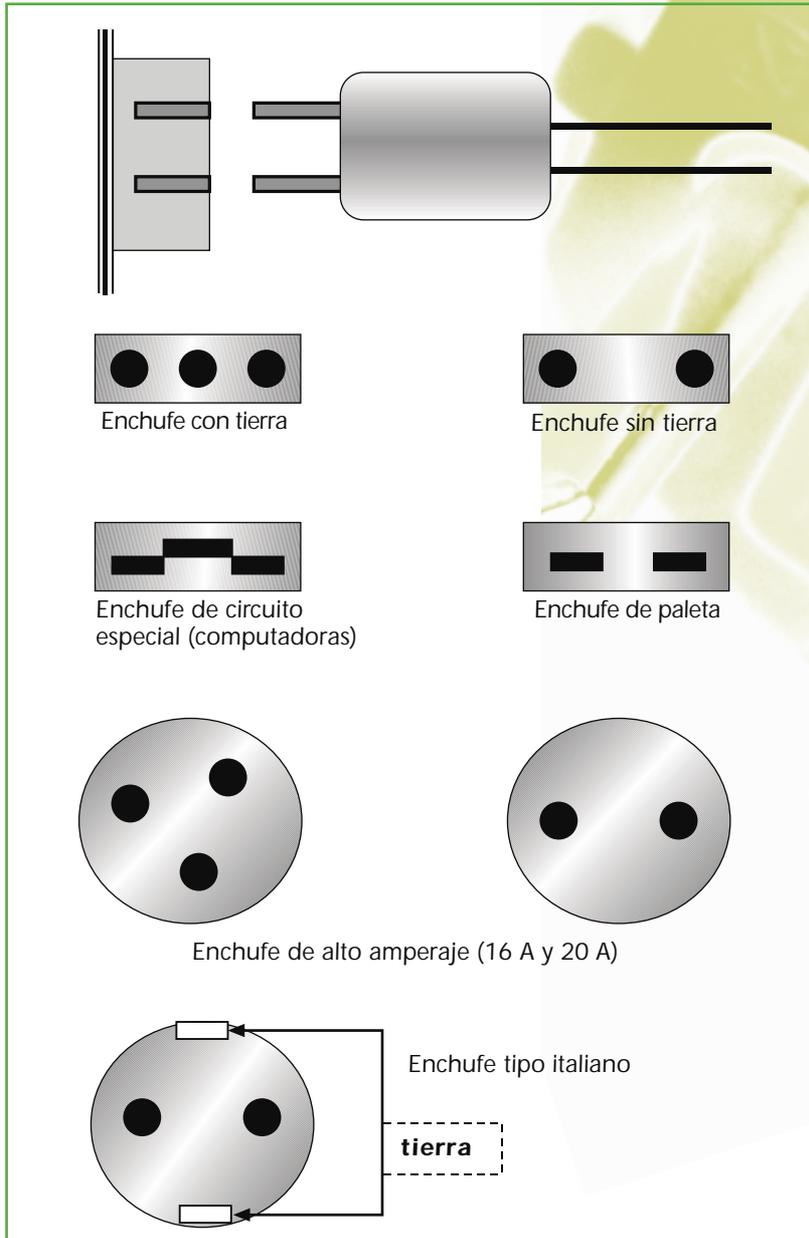
por ejemplo: Fábrica, NYA 1,5 mm², 1 kv. – Certificado N° XX de fecha XX

Recuerde:

- Los conductores no deben tener uniones entre sus extremos; dentro de los conductos no pueden existir uniones de cables: sólo pueden unirse en las cajas de derivación.
- Las conexiones pueden ser mecánicas, trenzadas y/o soldadas.
- En caso de necesidad de reemplazo de algún conductor, el nuevo debe tener las mismas características.

Tomacorrientes

Los tomacorrientes se diferencian por tipos macho y hembra, por amperaje, con o sin tierra, con o sin protectores, fijos y móviles, sobrepuestos y empotrados.



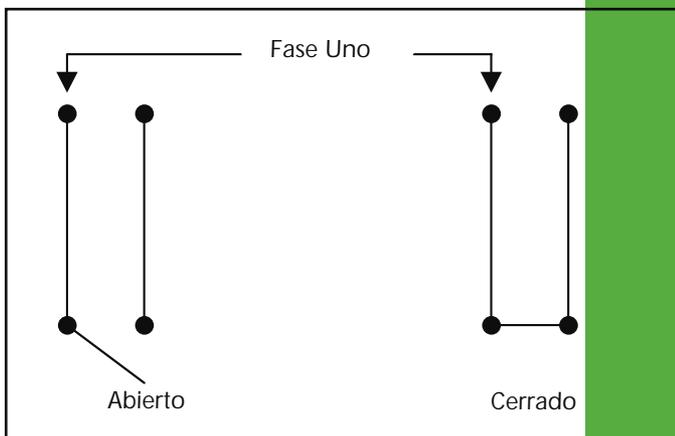
Los enchufes pueden tener protectores térmicos, protectores de tensión, protectores diferenciales y/o protectores físicos. Estos últimos permiten evitar la introducción de clavijas impropias, como clavos, paletas de madera, etc.

Recuerde: La sala de clases de enseñanza media debe tener a lo menos tres enchufes.
La sala de párvulos y de enseñanza básica requiere a lo menos dos enchufes.

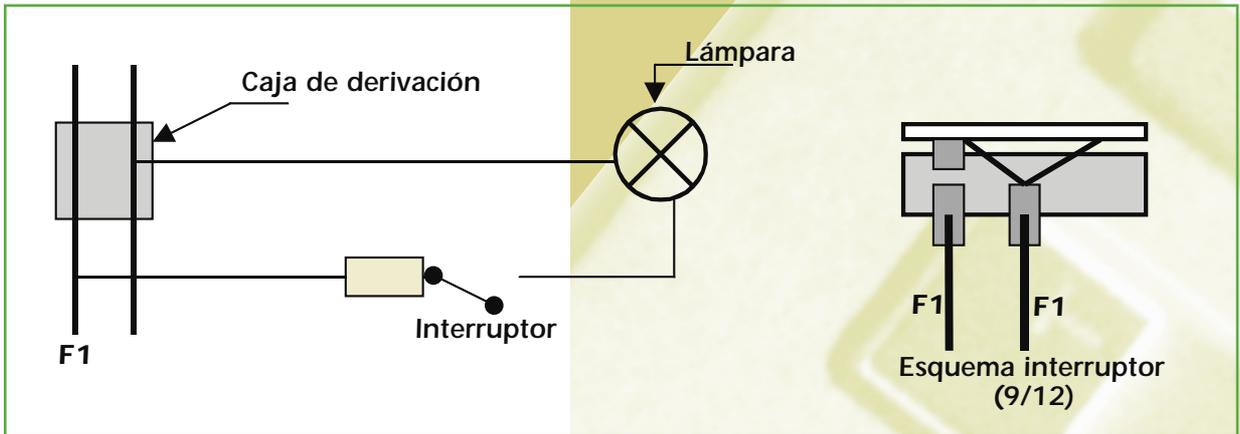
Interruptores

Los interruptores pueden ser de paleta, magnéticos, de mariposa, con control de intensidad (dimmer), de activación por movimiento, de activación por tiempo (timer), por activación fotoeléctrica, por interrupción eléctrica (para encendido de lámparas de emergencia), de resorte o pulsador (timbre).

Además de estos tipos de interruptores, existen alternativas que permiten señalar si está o no activado el encendido, variaciones de interruptores por sensores térmicos (sin accionamiento físico).

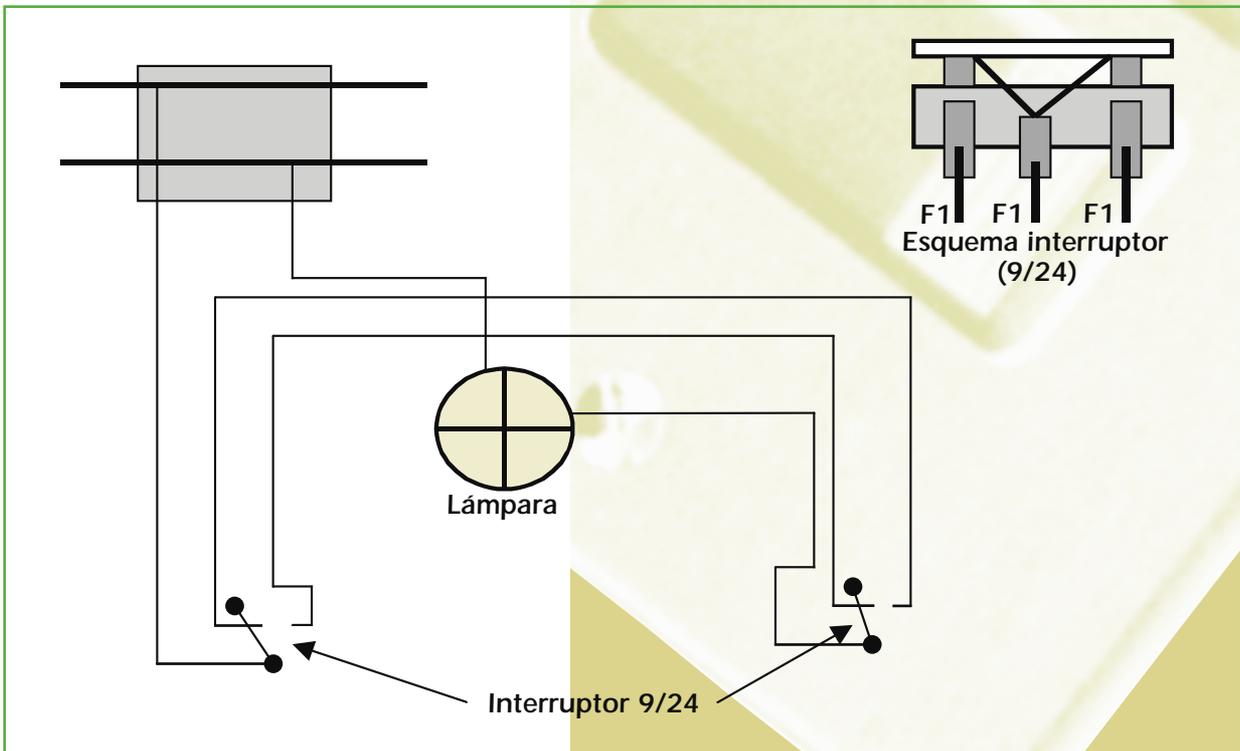


ESQUEMA PRACTICO de Interruptor Simple (9/12)



En esencia, los interruptores sólo tienen el control de una fase; jamás deben unirse los conductores de la fase positiva con el neutro. De lo contrario genera automáticamente un cortocircuito.

ESQUEMA PRACTICO de Inversor (9/24)

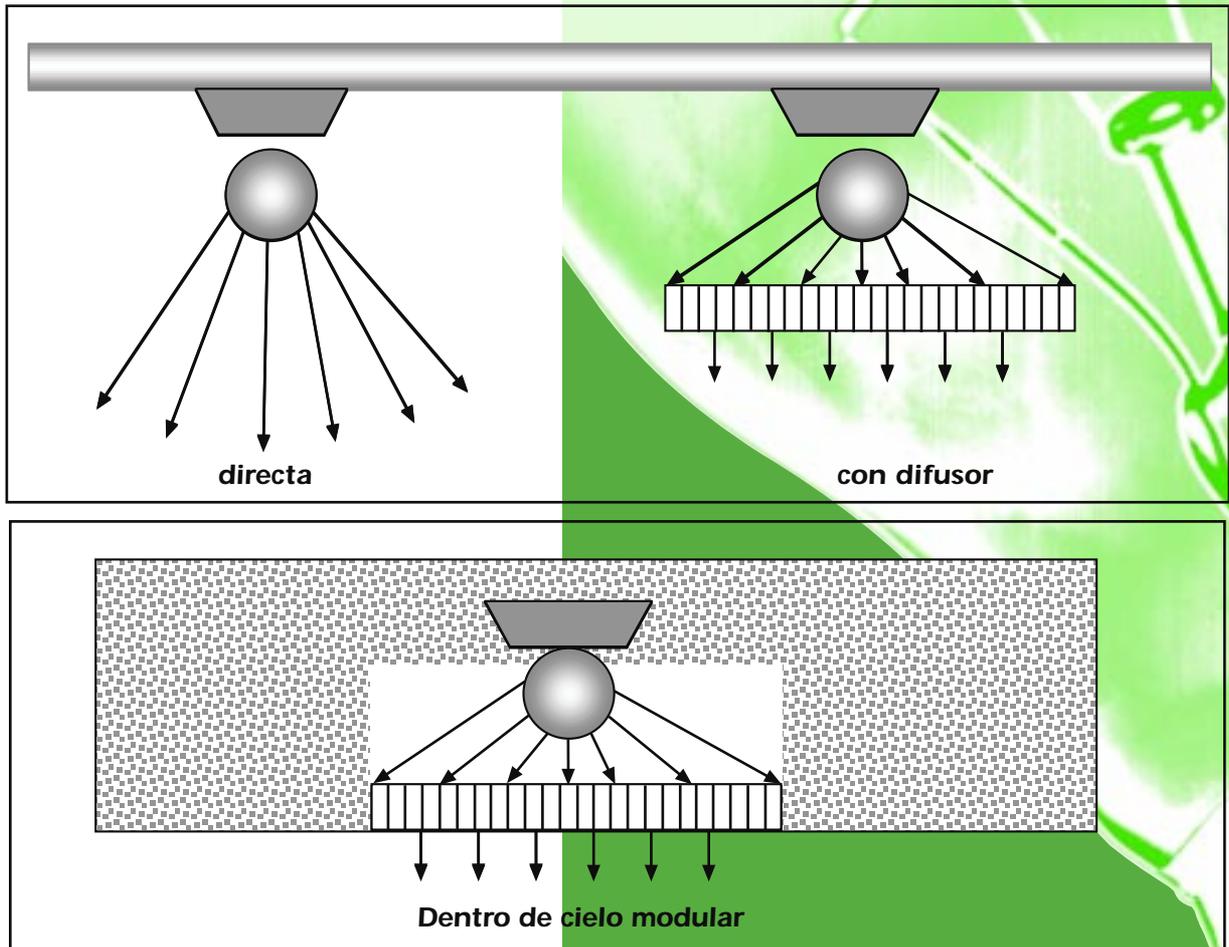


Sistemas de alumbrado

Se considera instalación de alumbrado aquella que utiliza la energía eléctrica preferentemente para iluminar el o los recintos correspondientes. Por razones de operación y facilidad de mantenimiento y de seguridad, las instalaciones de alumbrado se dividen en circuitos para servir áreas limitadas y áreas homogéneas. Por lo que es común encontrar en los establecimientos educacionales, tableros de distribución de alumbrado (T.D.A.); los circuitos de alumbrado están formados por centros de consumo, entendiéndose como tales, artefactos de iluminación y enchufes hembra que permitan la conexión de artefactos susceptibles de conectarse a este tipo de circuitos.

Tradicionalmente, existen dos tipos de luminarias: incandescente y fluorescente. Las variantes de éstas son respecto al sistema de soporte y difusoras, que permiten tener una variación de su iluminación.

LAMPARAS FLUORESCENTES

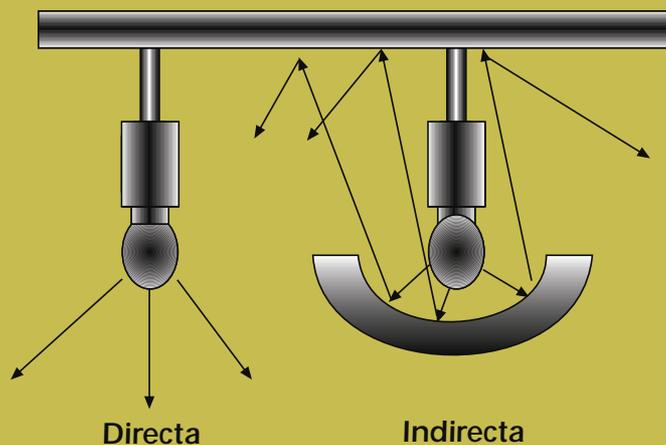
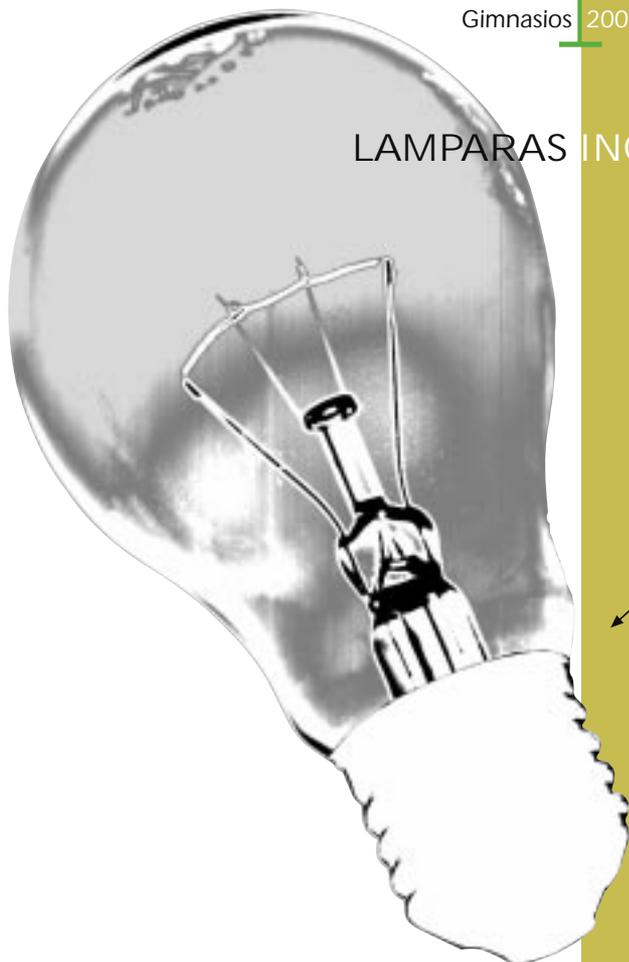


Los niveles mínimos de iluminación de los locales educacionales son los siguientes:

Tipo de recinto | nivel de iluminación

Oficinas	400 lux
Salas de espera	150 lux
Pasillos	100 lux
Cocinas	300 lux
Salas de clases de párvulos	150 lux
Salas de clases de enseñanza básica	200 lux
Salas de clases de enseñanza media	250 lux
Salas de clases de enseñanza superior	300 lux
Salas de dibujo	600 lux
Salas de profesores	400 lux
Bibliotecas	400 lux
Gimnasios	200 lux

LAMPARAS INCANDESCENTES



POTENCIA MEDIA POR UNIDAD DE SUPERFICIE

tipo de luminaria

Nivel de iluminación requerido	Fluorescente			Incandescente	
	Directa	Con difusor	En módulos	Directa	Indirecta
Lux	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²	W/m²
100	5	7	9	12	30
150	10	12	13	18	45
200	12	15	17	25	60
250	15	18	21	30	75
300	18	22	26	35	90
400	25	30	34	48	125
600	37	44	51	71	-

Para determinar la cantidad de lámparas sobre la base del nivel requerido en los recintos por tipo de luminaria con relación a la potencia de ellas, se aplica la siguiente tabla:

Para definir los requerimientos de lámparas, se aplica la siguiente pauta:

- Se debe conocer la superficie del recinto: **S**
- Se debe conocer el nivel de iluminación requerido: **Lux**
- Se debe conocer el tipo de luminaria a utilizar: **W/m²**
- Potencia de la lámpara: **W**

Por ejemplo: considerando una sala de clases para enseñanza media con una superficie (**S**) de 54 m², un nivel de iluminación de 250 **Lux** y lámparas incandescentes de 100 **W** de iluminación directa, tenemos para "**N**", lámparas:

$$N = (30 \text{ W/m}^2 \times 54 \text{ m}^2) / 100 \text{ W} = (1.620 \text{ W}) / 100 \text{ W} = 16,2 \text{ lámparas.}$$

En el mismo caso, con lámparas fluorescentes directas de 40 **W**, tenemos:

$$N = (15 \text{ W/m}^2 \times 54 \text{ m}^2) / 40 \text{ W} = (810 \text{ W}) / 40 \text{ W} = 20,25 \text{ lámparas.}$$

Así, podemos concluir que, usando lámparas fluorescentes en comparación a las lámparas incandescentes directas, se exige una mayor cantidad de fluorescentes; sin embargo, éstas tienen un 50% menos de consumo eléctrico.

Toma de tierra

Si uno de los cables que alimenta a algún aparato entra en contacto con su masa (cables pelados, resistencias mal aisladas, contactos húmedos) la corriente eléctrica se transmite a esta masa. Un individuo, cuyos pies estén en contacto con el suelo, se constituirá en un conductor si su mano toca la masa del aparato; la corriente eléctrica pasará a través de él, produciéndole una descarga eléctrica. Para evitar esta situación es necesario que la masa del aparato esté unida directamente a tierra por medio de un cable. La tierra está directamente relacionada con la receptividad eléctrica del terreno y de los conductores correspondientes hacia barras o mallas de cobre enterradas.

Recuerde:

Componentes y descripción del sistema eléctrico regulado

Para el uso de equipos de alta tecnología que requieren de un flujo constante eléctrico, con 220 V y 50 ciclos por segundo (Hz), puede existir transformador 1 a 1; éste tiene un ingreso de 220 V con una fluctuación de más menos 20% para generar una salida de 220 V constante. Este regulador puede ser de uso individual por equipo (con 250 W) o para una instalación especial, en cuyo caso tendrá que tener una capacidad superior a la suma de la potencia de los equipos requeridos.

Los equipos de computadoras y sus periféricos (módem, escáner, impresoras, plotters, proyectores, etc.) son los que requieren de reguladores eléctricos. La mayoría de los equipos domésticos de comunicación (centrales telefónicas, radios, televisores, reproductores de video, etc.) tienen incorporados sus propios reguladores, dado que funcionan indistintamente a 110 o 220 V.

Adicionalmente, los reguladores pueden incluir sistema de respaldo de baterías para evitar los cortes abruptos de suministro de energía. En caso de existir una red especial regulada es necesario disponer de un circuito especial que tenga protector diferencial, así como que los enchufes macho y hembra sean especiales.

Simbología y lectura de planos

Los planos expresan gráficamente la forma constructiva de la instalación eléctrica, indicando la ubicación de los componentes, dimensiones de las canalizaciones (diámetro de las tuberías), su recorrido y tipo, características de las protecciones, etc.

Los planos de instalaciones están archivados en las direcciones municipales, en las sedes regionales de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC.), sobre la base de las declaraciones (anexo 1) efectuadas por el instalador correspondiente.

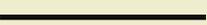
No se deben utilizar como tierra, las tuberías metálicas de agua potable o gas. Para seguridad de las personas, tierra está asociada con los protectores diferenciales.

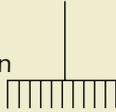


La expresión de los planos está normada con símbolos internacionales, de los cuales los más relevantes son:

SÍMBOLOS GENERALES

Corriente alterna 

Corriente continua 

Toma tierra protección 

Toma tierra de servicio 

CANALIZACIONES

Símbolo general de canalización 

Cruce 

Canalización subterránea 

Línea de n conductores 

Arranque o derivación 

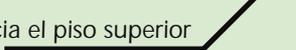
Caja de derivación 

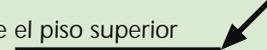
Cable flexible 

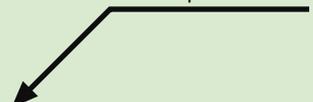
Cable concéntrico 

Cámara de paso 

Cámara de registro 

Alimentación hacia el piso superior 

Alimentación desde el piso superior 

Alimentación hacia el piso inferior 

Alimentación desde el piso inferior 

SÍMBOLOS DE APARATOS Y ARTEFACTOS

Empalme



Generador



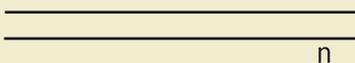
Medidor



Artefacto de calefacción



Artefactos fluorescentes de n tubos



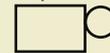
Bocina



Chicharra



Campanilla



Rectificador



Enchufe hembra para alumbrado



Enchufe hembra doble para alumbrado



Enchufe hembra para usos especiales



Enchufe hembra para fuerza monofásica



Extractor o ventilador



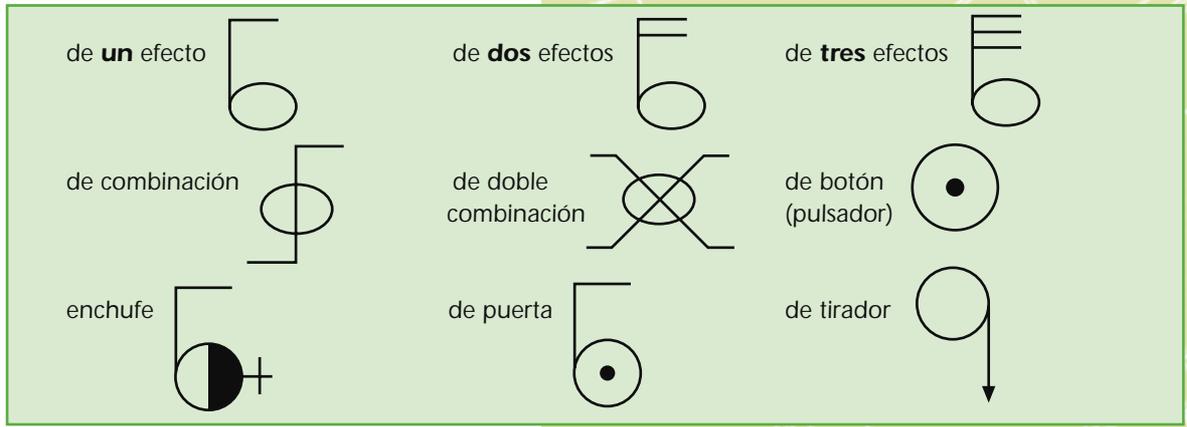
Gancho de una luz



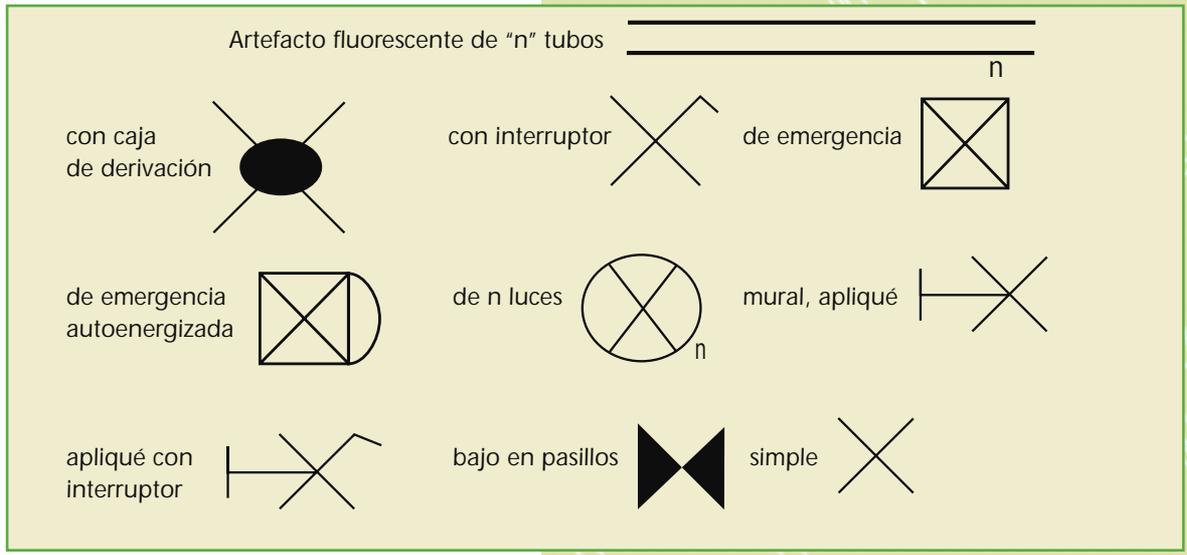
Gancho de n luces



INTERRUPTORES



PORTALAMPARAS

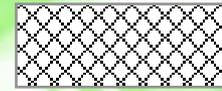


TABLEROS

de alumbrado



de calefacción



de fuerza motriz



para usos especiales



ABREVIATURAS

DESCRIPCION ABREVIATURAS	SIMBOLO	DESCRIPCION ABREVIATURAS	SIMBOLO
Alta tensión	A.T.	Tablero general de calefacción	T.G.C.
Baja tensión	B.T.	Tablero general auxiliar de alumbrado	T.G. Aux. A
Bandeja portaconductores	b.p.	Tablero general auxiliar de fuerza	T.G. Aux. F
Canalización a la vista	v.	Tablero general auxiliar de calefacción	T.G. Aux. C
Canalización embutida	e.	Tablero distribución de alumbrado	T.D.A.
Canalización preembutida	p.e.	Tablero distribución de fuerza	T.D.F.
Canalización subterránea	s.	Tablero distribución de calefacción	T.D.C.
Aislación carrete	a.c.	Tablero de comando de alumbrado	T.C.A.
Canalización en aisladores de rollo	a.r.	Tablero de comando de fuerza	T.C.F.
Conducto de asbesto cemento	c.a.c.	Tablero de comando de calefacción	T.C.C.
Conducto de cemento de 2 vías	Cc. 2v.	Tubería de acero	t.a.
Conducto de cemento de 4 vías	Cc. 4v.	Tubería de acero galvanizado	t.a.g.
Escalerilla portaconductores	e.p.	Tubería de bronce	t.b.
Tablero general	T.G.	Tubería de cobre	t.c.
Tablero general Auxiliar	T.G. Aux	Tubería metálica flexible	t.m.f.
Tablero de distribución	T.D.	Tubería de pared gruesa galvanizada (cañería)	c.g.
Tablero de comando	T.C.	Tubería plástica flexible de PVC	t.p.f.
Tablero general de alumbrado	T.G.A.	Tubería plástica rígida de PVC	t.p.r.
Tablero general de fuerza	T.G.F.	Tubería plástica de polietileno	T.p.p.

Los planos incluyen un detalle de los consumos de la instalación en el cuadro de cargas, de tal modo que se identifican los circuitos determinándose los consumos máximos permitidos por cada uno de ellos. Esto es importante, cada vez que se requiera aumentar o cambiar los artefactos eléctricos, los que deben tener un amperaje y potencia dentro de los rangos aceptados por el diseño.

Técnicas de manejo

La operación del sistema eléctrico sólo se verifica en la activación de cada uno de los artefactos eléctricos que están incorporados en él y de los sistemas protectores correspondientes. Para la operación normal de los artefactos eléctricos no se requiere ningún tipo de herramientas de activación ni de verificación. Para las labores de mantenimiento se requiere de las siguientes herramientas:

Destornilladores: con mangos aislantes. Estos pueden ser de paleta, cruz, estrella y/o hexágonos, dependiendo de los tornillos y pernos que utilicen los artefactos.

Detector de fase: normalmente es un destornillador especial, cuyo mango se enciende cuando entra en contacto con una de las fases de la instalación.

Alicates cortantes: con mangos aislantes por medio de plásticos.

Alicates de punta cónica: permiten formar las curvas de los cables que deben sujetarse con tornillos.

Alicates para pelar cables.

Un **amperímetro:** permitirá evaluar la intensidad de la corriente. Normalmente, este instrumento incluye un **voltímetro** que indica la tensión efectiva del circuito eléctrico.

Cintas o huinchas aisladoras: de color blanco y verde para el neutro y tierra.

Cintas o huinchas aisladoras: de color de la fase, rojo, negro o azul.

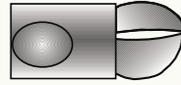
Regleta: para conexión mecánica de cables.

Surtido de cables y alambres de diámetro y características similares a las utilizadas en los sistemas eléctricos. Este surtido se va formando sobre la base de las reparaciones de mantenimiento que se ejecutan en el transcurso del tiempo.

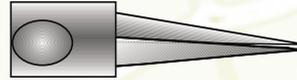
Cuchillo cartonero: para pelar cables o alambres forrados en pares o triples.

Comprobador de energía: definido por una lámpara volante.

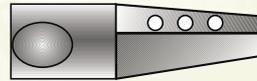
ALICATES



De corte

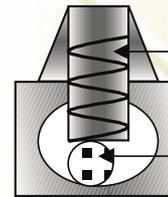
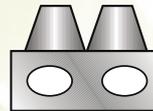


De punta cónica



Pela cables

REGLETA DE CONEXION MECANICA



Tornillo aprieta cable

cable

DESTORNILLADOR



Paleta



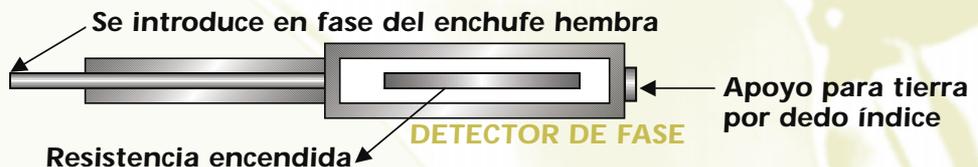
Cruz



Hexágono



Estrella



De uso normal por usuarios y personal interno

operación de interruptores

Los interruptores tienen sólo dos posiciones en el sistema simple (9/12): encendido y apagado; en algunos interruptores se tiene estas dos posiciones marcadas. Para apoyar el mantenimiento del sistema, es recomendable definir la posición de encendido y apagado, marcando con tinta indeleble o pintura, las dos posiciones, raya y punto, de tal modo que en caso de falla, saber si están encendidas las lámparas. Esto es importante en el caso de las fluorescentes, que continúan consumiendo energía, estando falladas.

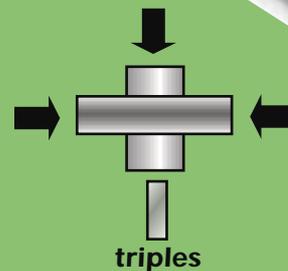
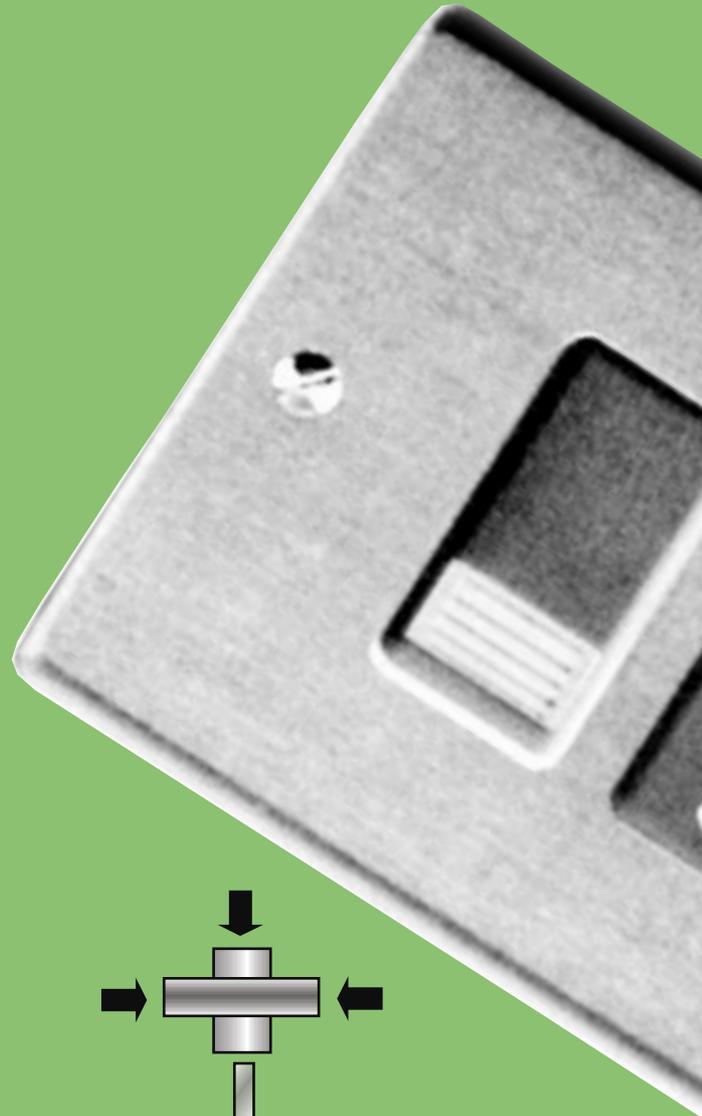
Para la buena operación de los interruptores es conveniente verificar que estén bien afianzados en las cajas, si están empotradas y en las rosetas, si están sobrepuestos en el muro.

operación de tomacorrientes

Los tomacorrientes deben estar bien afianzados a las cajas empotradas de los muros o a las rosetas, si están sobrepuestos. Dado que los enchufes hembra o macho tienen características diferentes según el amperaje, obligatoriamente debe existir una coincidencia entre ellos.

Se debe evitar la utilización de triples, para agregar en un tomacorriente más consumo de lo considerado en el proyecto original. En subsidio, es preferible utilizar una extensión de tres o más conexiones, que tienen incorporado un fusible térmico de seguridad.

En caso de requerir una extensión, es recomendable hacer la suma del amperaje de los equipos a conectar en el tomacorriente, para lo cual se debe utilizar la fórmula de cálculo eléctrico fundamental de la página 5 ($\text{Vatios} / \text{Voltaje} = \text{Amperio}$), si sólo se conoce la potencia (kW o vatio) de ella.

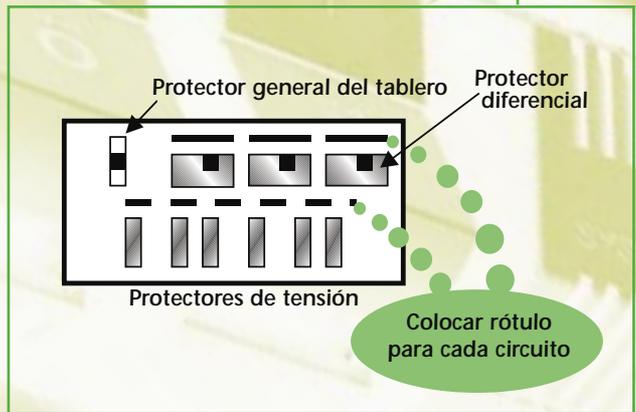


Por ejemplo: si tenemos una enchufe para 10 amperes y debemos alimentar a una computadora de 250 W, una pantalla de 100 W, una impresora láser de 800 W, un escáner de 300 W y una lámpara de 100 W, todo suma 1.550 W. Entonces el requerimiento de intensidad es de 7 amperes.

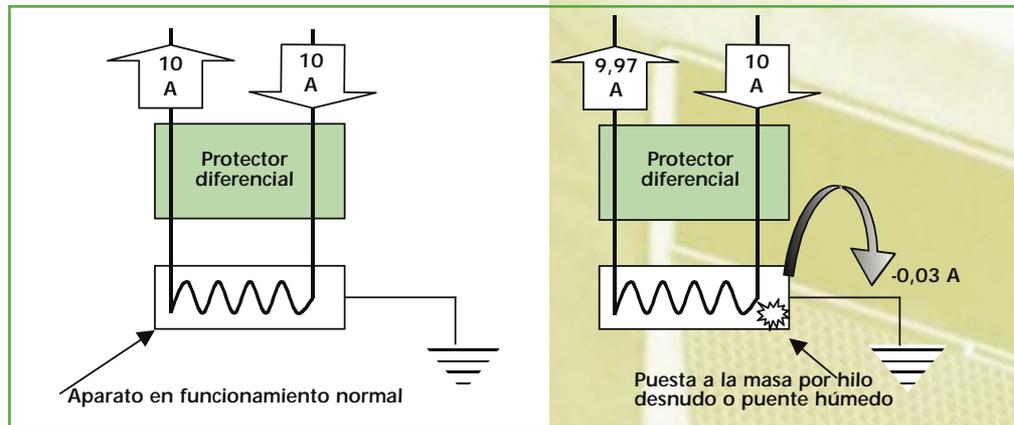
control de circuitos eléctricos

En el ámbito de usuario, los circuitos eléctricos se controlan desde los tableros de distribución, los que están compuestos por un protector de la alimentación principal y de los protectores de tensión por cada uno de los circuitos. Además pueden tener protectores diferenciales para los circuitos de los enchufes. Los protectores tienen definida la posición de activado, de tal modo que es fácil controlar si el sistema está en servicio o no.

Ejemplo de tablero de distribución



Ruptura de equilibrio = diferencia de amperaje = corte del protector



Si los protectores están desactivados se debe a la existencia de un cortocircuito por exceso de consumo en el caso de los protectores de tensión, o a una pérdida diferencial del amperaje; en ambas situaciones se debe revisar el circuito para verificar la falla correspondiente.

Un protector diferencial consiste en regular la intensidad de la electricidad para proteger a las personas. De tal modo, si hay una mínima diferencia (por ejemplo: 30 mA o 0,03 A) el sistema se corta para evitar un golpe eléctrico al usuario de algún equipo o como advertencia de que el sistema está teniendo pérdida.

Reemplazo de lámparas, con rosca tipo Edison y tubos fluorescentes

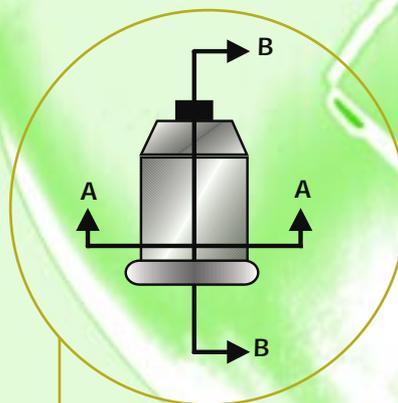
Se deben considerar las siguientes precauciones para el reemplazo de lámparas:

- Desconectar el interruptor, en el que ojalá esté previamente marcado el punto de desconexión.
- En caso de duda, desconectar el circuito correspondiente.
- Si existe protector de la lámpara, soltarlo y extraerlo con precaución.
- Limpiar el protector de lámpara, si existe, con paño húmedo, debiendo secarse previo a la reinstalación.

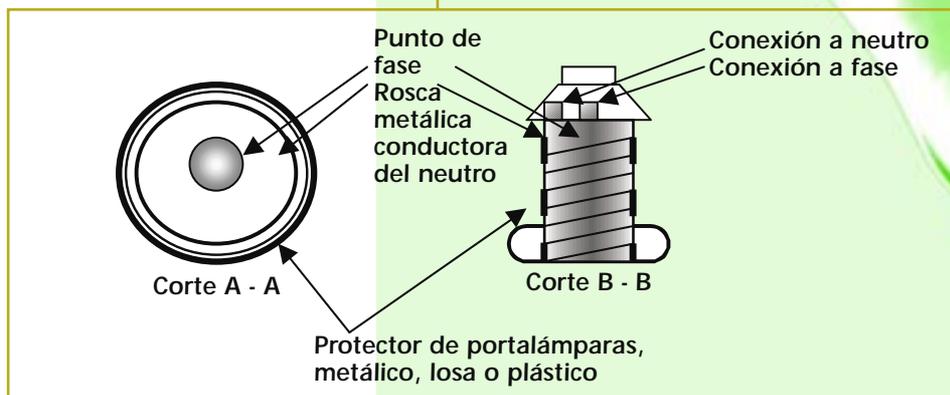
Las lámparas con rosca tipo Edison o soquete, son de tipo metálico, de plástico y/o de losa, lo que varía según si es para uso estético, de bajo o alto consumo. Para el reemplazo de la lámpara es necesario:

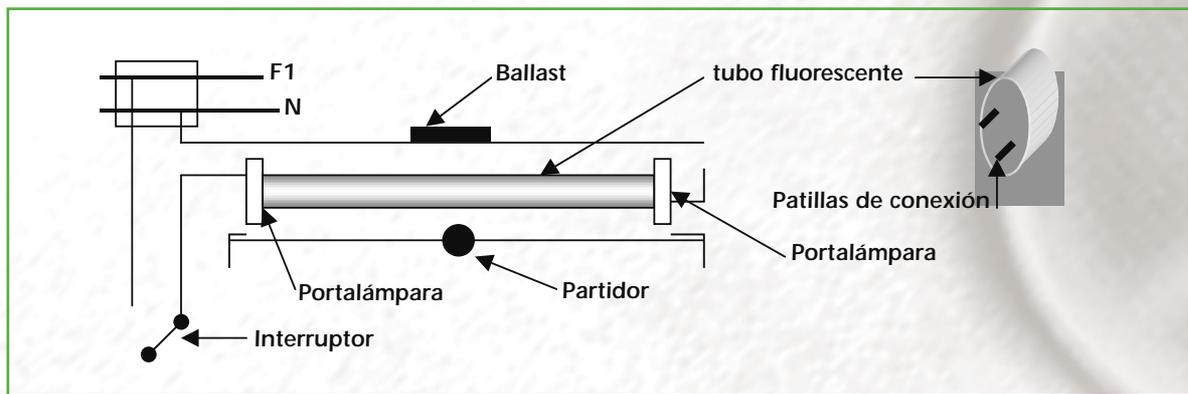
- Colocarse guantes protectores a descargas eléctricas.
- En caso de rosca metálica, se requiere comprobar que no está energizada, para lo cual se utiliza el **detector de fase**.
- Soltar y sacar la ampollita defectuosa.
- En caso que la ampollita esté quebrada, debe afianzarse el componente metálico, destrabarlo y sacarlo.
- En caso que la rosca metálica esté energizada o que esté suelto el artefacto, desconectar el circuito, revisarla y repararla.

Es importante colocar sobre cada uno de los protectores un rótulo que defina el tipo de circuito y su ubicación, a fin de determinar con claridad el circuito afectado en caso de falla. Si hay dudas, ver **página 43, pauta para desarrollar sistema de mantenimiento básico**.



- Si la rosca o soquete está en buenas condiciones, colocar la ampollita nueva.
- Energizar el circuito y probar la lámpara. Si no enciende colocar un nuevo bulbo previamente probado y en caso que no encienda revisar el soquete.





Para las lámparas sobre la base de tubos fluorescentes, estos están compuestos por dos portalámpara, distanciados según el tamaño del tubo, un portapartidor, un partidor o cebador y un ballast, según esquema:

En caso de falla de la lámpara fluorescente, no implica necesariamente al tubo fluorescente, pues puede estar afectado el partidor y con menos frecuencia, el ballast, por lo que se deben seguir los siguientes pasos específicos:

- Colocarse guantes protectores a descargas eléctricas.
- Soltar el tubo fluorescente de los portalámparas con un cuarto de giro.
- Verificar el estado del tubo fluorescente; si está quebrado, debe cambiarse.
- Verificar las patillas de conexión: si están bien afianzadas o no. En caso negativo, debe cambiarse el tubo.
- Si al instalar el tubo nuevo éste no enciende al estar energizado, comprobar el estado del sistema con un nuevo tubo previamente probado; si continúa la falla, se debe verificar el estado del partidor.
- Normalmente, el partidor anuncia su falla demorando el encendido hasta negarlo; en este caso, cambiar el partidor.
- Colocar nuevamente el tubo fluorescente; si no enciende, volver a verificar el partidor.
- En caso negativo, se deberá cambiar el ballast, el cual generalmente, antes de fallar emite un ruido constante.
- Rearmar el sistema respetando la posición exacta de los alambres.
- Energizar el sistema y probar el encendido; si no enciende, revisar todo el proceso.

Reemplazo de interruptores

Un interruptor debe ser cambiado en caso de calentarse, quebrarse o fallar. El interruptor, como cualquier aparato de conexión, si se ha calentado, es producto de un mal contacto o de un aumento de la intensidad eléctrica (amperaje), sea por un mayor consumo eléctrico o por una baja de voltaje (recordar fórmula (Vatios/ Voltaje) = Amperio).

Recuerde:

Para reemplazar un interruptor se deben seguir los siguientes pasos:

- Desconectar el circuito correspondiente al interruptor.
- Verificar que el interruptor sea de similar característica al existente, con un amperaje igual o superior al original. En caso de desconocer el amperaje, éste se puede verificar sobre la base del circuito y plano correspondiente.
- Verificar el estado del cable o alambre correspondiente.
- Respetar la orientación del interruptor, en caso que estén definidas las posiciones de encendido y apagado.
- Afianzar el interruptor a su caja, en caso de estar empotrado en el muro; o en la roseta, en caso de estar sobrepuesta en el muro.
- Energizar el circuito y probar.

Reemplazo de tomacorrientes

Las razones de cambio de un tomacorriente son las mismas que las de un interruptor, por lo que se deben tomar las mismas precauciones y proceso.

Limpieza de tableros de distribución, interruptores y tomacorrientes

Por razones de aseo (limpieza de los tableros de distribución, interruptores y tomacorrientes), se deben adoptar las siguientes precauciones:

- Cortar el tablero general antes de limpiar el o los tableros de distribución.
- Limpiar los tableros con paño seco.
- Para limpiar las tapas de los interruptores y tomacorrientes se debe desconectar el circuito correspondiente.
- Las tapas de los interruptores y tomacorrientes se pueden limpiar con paño húmedo.
- Secar las tapas de los interruptores y tomacorrientes
- Conectar los circuitos.

Cuando una conexión se ha calentado, los cables o alambres también han podido ser afectados. Estos se deben cambiar si su camisa aislante se ha endurecido, si se ha derretido o cuando el propio cable o alambre ha perdido sus condiciones originales (oxidado, ennegrecido o quebradizo).

Para cambiar el cable o alambre debe ser entre caja de derivación y del interruptor.



Recuerde: En una instalación bien hecha no pueden existir cortes ni ruptura de cable por mal contacto.

De uso especial y controlado por personal especializado:

Para la revisión de circuitos, por cortocircuito o masa en el cableado, apertura y revisión de tableros de distribución, reemplazo de protectores y de conductores, se requiere de personal autorizado, de calificación A, B ó D.

Para el mantenimiento de equipos especiales, motores y bombas, se requiere de personal habilitado por los fabricantes o vendedores de ellos.

La revisión del empalme y medidor sólo puede ser ejecutada por la empresa distribuidora de electricidad. **Jamás pueden ser intervenidos por terceros.**

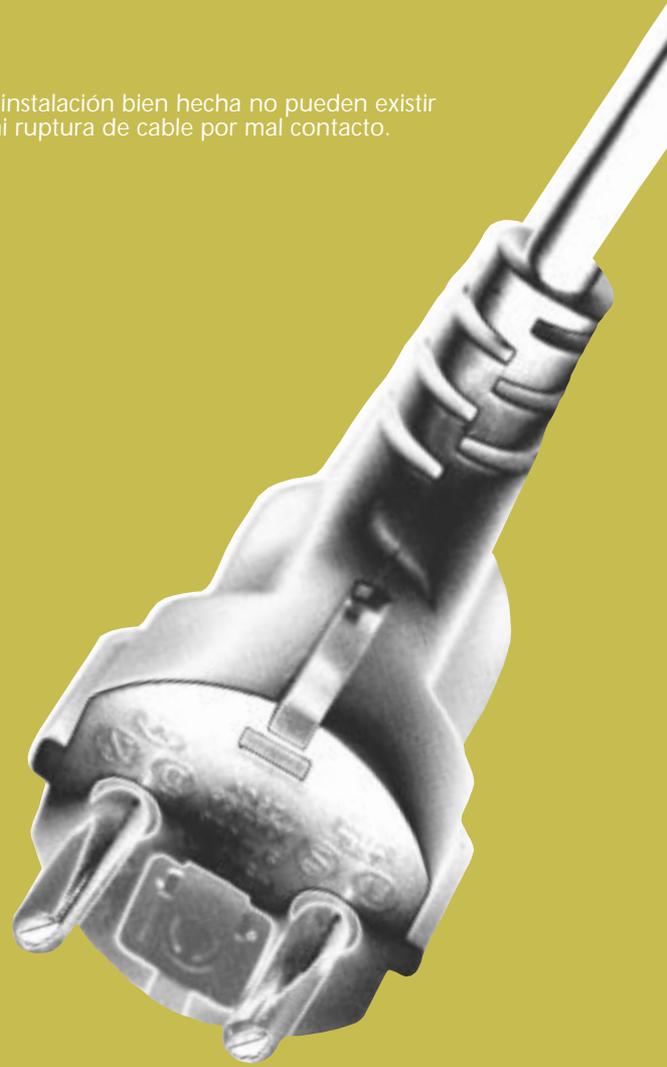
Técnicas de manejo de los circuitos especiales

Los reguladores de voltaje pueden ser controlados en la salida de su energía mediante el uso de un voltímetro, de tal modo de asegurar una alimentación constante. Los tomacorrientes deben ser exclusivos para los equipos autorizados, de modo que se evite que en ellos se conecten equipos de alto consumo y amperaje que puedan afectar a los reguladores.

Localización de fallas

Las fallas o averías típicas de una instalación defectuosa pueden producirse por:

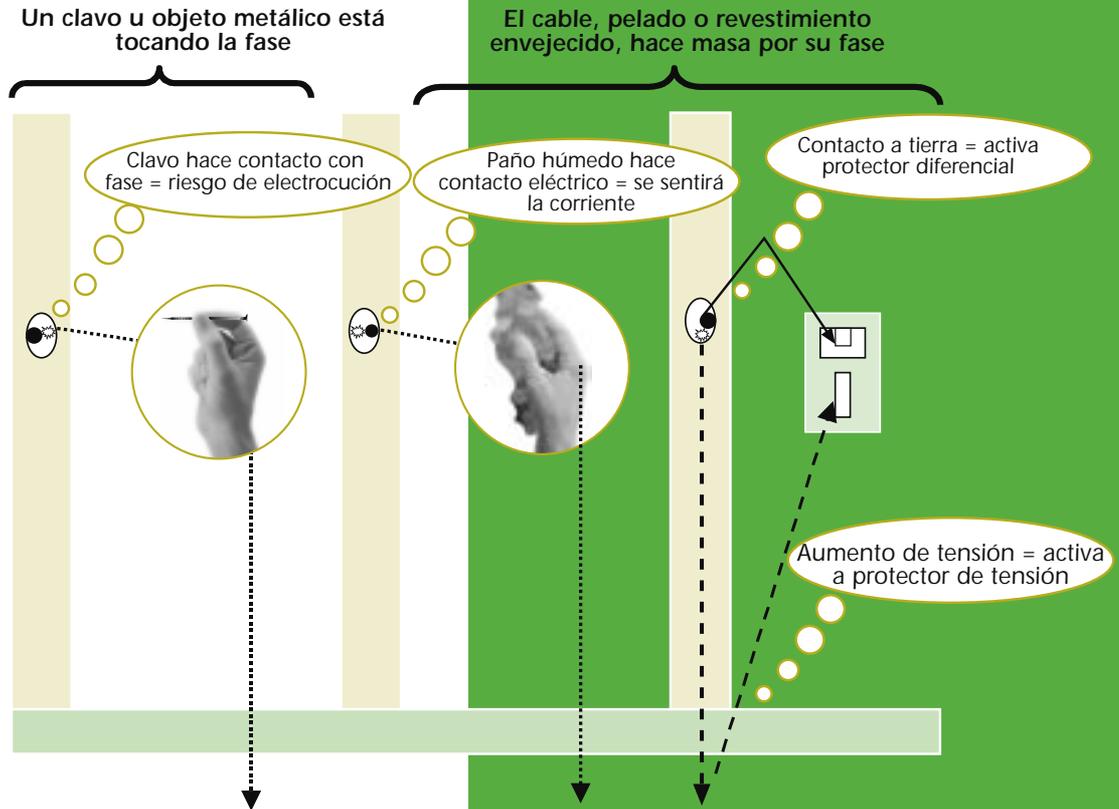
- cable de diámetro inferior al correcto.
- conexión defectuosa de cables.
- conexión suelta de artefactos.
- artefactos de mayor amperaje al definido para el circuito.



Pérdida de electricidad

Se debe, comúnmente, al hilo pelado de un cable que está en contacto con la masa del edificio, o bien, por el contacto de un cable o alambre, con un clavo o similar. Si el cable o alambre afectado es de una fase, la tensión será más fuerte en relación directa con la conductividad del muro, de tal modo que, a mayor humedad del muro, mayor será la tensión, pudiendo saltar el protector diferencial si la fase está conectada a éste, o saltar el protector de tensión si ésta supera el máximo establecido, por ejemplo: 10 amperes.

Si no afecta a los protectores, la pérdida de electricidad se detectará sólo en caso que se esté limpiando el muro con paño húmedo, que generará un pequeño cosquilleo o una descarga eléctrica.



Para delimitar la detección se requiere:

- Desconectar todos los protectores de tensión de los circuitos, en el tablero de distribución correspondiente, ir activándolos uno por uno y probando si existe golpe de corriente.
- Detectado el circuito de la avería, desconectar el o los circuitos afectados y revisar las conexiones en las cajas de derivación y de los artefactos conectados.
- Una vez conocido el sector y circuito afectado, se deberá reemplazar con cables o alambres de similares características a los existentes, en todo el tramo afectado.
- Para reemplazar un cable o alambre, se deben soltar las conexiones entre cajas de derivación y unir por un extremo el cable o alambre afectado con el que lo reemplazará y a medida que se retire el cable afectado se instala el nuevo.

Contactos defectuosos

Para detectar los contactos defectuosos que normalmente son por conexiones de los bornes mal apretado en un aparato o en un protector, se debe considerar lo siguiente:

- Si es en el ámbito de lámparas, localice el circuito, encienda una a una las lámparas y a medida que se va ejecutando, se localizará la falla en el momento que se apague el circuito.
- Si la falla es en el ámbito de tomacorrientes, se deberá desconectar la totalidad de los enchufes de los artefactos alimentados, se irán conectando uno a uno y en caso de corte eléctrico se verificará el estado de los tomacorrientes o del artefacto.
- Si la falla se localiza entre el enchufe y el aparato, se verificará el estado del aparato en otro circuito. Si sigue el corte, desconecte y verifique el estado del cable; si está en buen estado, desarme el enchufe macho y revise estas conexiones y las correspondientes al aparato, verificando con el detector de fase si existe alimentación eléctrica. En caso afirmativo, la falla es del aparato; dependiendo de la complejidad de éste, es recomendable solicitar asistencia adecuada al servicio técnico autorizado. En caso de que el cable o conexiones esté fallando, se reparan o cambian.
- Si la falla se localiza entre el interruptor y la lámpara, se deberá desconectar el circuito para luego soltar las conexiones de la lámpara. Active el circuito y verifique el funcionamiento de la fase; en caso de que funcione correctamente, la falla está en la lámpara, por lo que hay que desarmar y verificar las conexiones de ésta.

Corte de electricidad

En caso de corte de electricidad, se debe verificar:

- el estado de los protectores de tensión en los tableros de distribución.
- el estado de los protectores diferenciales de tableros de distribución.
- el estado del o los protectores de tensión del tablero general o general auxiliar.
- finalmente, el estado del protector de tensión del medidor.

Si hay un protector de tensión caído, se deberá revisar toda la red correspondiente a él, basado en el criterio de contactos defectuosos y pérdidas de electricidad.

Averías en protectores

Para comprobar el funcionamiento de los protectores:

- Pulsar el botón de chequeo para el protector diferencial; en caso de falla, el circuito seguirá activado.
- Comprobar el estado físico exterior de los protectores de tensión; éstos acusan falla al calentarse.
- Cortar el suministro eléctrico desde el medidor o el tablero general y activar los protectores de tensión; si alguno no puede conectarse, está descompuesto.

Fallos en aparatos portátiles o de luz

- Para un punto de luz de ampolleta, lo primero que se debe inspeccionar es el estado de su filamento, lo que es muy simple cuando es de vidrio transparente; en caso contrario, hay que tener un punto de control de ampolletas.
- Para un punto de luz de tubo fluorescente, debe desmontarse el tubo y probarlo en un punto de control del tubo fluorescente.
- Comprobar el funcionamiento de un enchufe macho, conectando el aparato que esté funcionando normalmente, en otro lugar. Si funciona normalmente en otro punto, verificar el interruptor hembra.
- Para verificar las conexiones de un enchufe hembra, **hay** que desmontarlo.
- Si el aparato en otro punto de conexión, no funciona, se deberá revisar el estado del cable; si existen quemaduras o perforaciones, hay que cambiarlo.
- Si el cable está en buen estado, se deberá revisar el interruptor del cable flexible, desarmar, verificar o reparar y armar.
- Si no existen fallas y si es una lámpara, hay que revisar el portalámparas o soquete en caso de ampolleta o partidor; y el ballast si es un tubo fluorescente.
- En caso de ser un artefacto eléctrico y al no existir fallas en las conexiones exteriores, deberá ser revisado por un servicio técnico autorizado.

Técnicas de mantenimiento y conservación

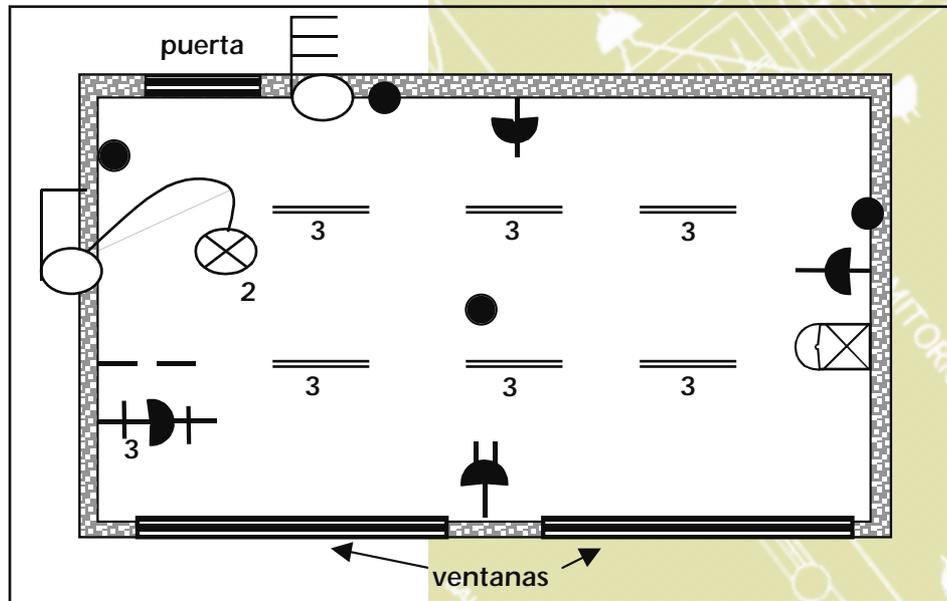
Una instalación eléctrica bien proyectada y ejecutada no debe generar grandes conflictos para su mantenimiento; sin embargo, en un establecimiento educacional debe primar el cuidado de los artefactos eléctricos sobre el mantenimiento del sistema, para lo cual es necesario incentivar la participación de la comunidad escolar, controlando el funcionamiento de los artefactos, verificando el estado del alumbrado, horas de uso y vida útil de las lámparas, estado de conservación de los interruptores, portalámparas, enchufes, etc.

Las acciones que se propone son para un control constante del sistema eléctrico, por lo que se pueden incorporar dentro del accionar educativo. Por ejemplo, los alumnos de básica, respecto a la suma y resta de artefactos en funcionamiento, y los estudiantes de grados superiores, en el estudio de cálculo de rendimiento y costos en el uso de los artefactos.

Pautas generales para el mantenimiento

Antes de elaborar un sistema de mantenimiento, se deberán ejecutar las siguientes acciones básicas:

- Recopilar el o los planos eléctricos del establecimiento.
- Hacer un levantamiento de todos los artefactos instalados en el sistema, donde se exprese gráficamente cada uno de ellos por cada uno de los recintos y espacios del establecimiento. Los recintos y espacios deberán definirse por un número o letra: no deben confundirse con la función que se cumple dentro del recinto, dado que al año siguiente la sala del 1° A de básica puede ser del 6° F, y con ello se pierde el control histórico para el mantenimiento. Por ejemplo: El recinto "C", (2° A medio), tiene cuatro cajas de derivación (c.d), dos enchufes de alumbrado simple(Es), un enchufe de alumbrado doble(Ed), un interruptor triple (It), un interruptor simple(Is), seis artefactos fluorescentes con tres tubos cada uno(Af3), una lámpara de gancho de dos luces(Lg2), un enchufe de fuerza(Ef), un enchufe especial(Esp) para computadora y una lámpara de emergencia autoenergizada(Lea).



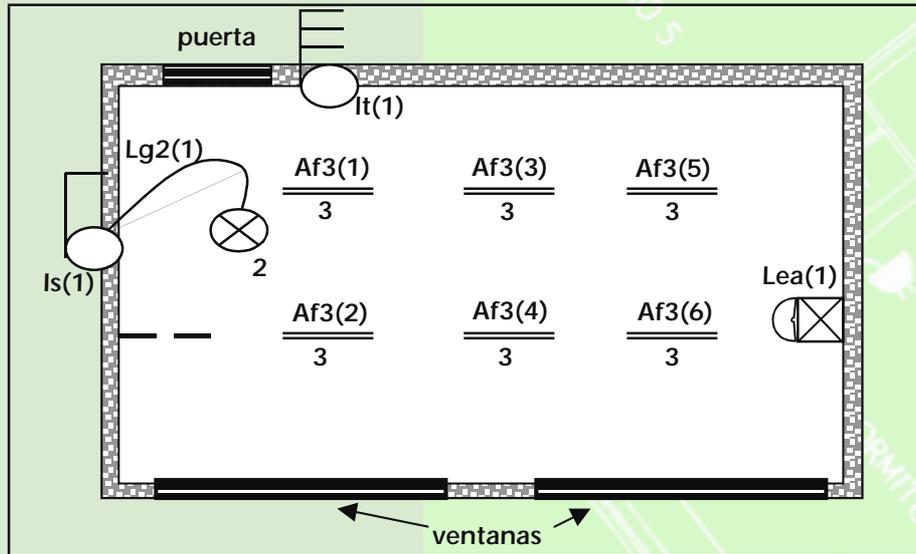
- Elaborar una plantilla de chequeo donde se defina el número o letra del recinto, función del recinto, cada tipo de artefacto y el número de ellos, permitiendo tener un catastro actualizado; por ejemplo:

Recinto	Función	Is	Id	It	c.d	Es	Ed	Et	Esp	Ef	Af1	Af2	Af3	Lea	Le	Lg1	Lg2
A	Sala de profesores		1		3		4		4			4		1			
B	1° A Básico			1	3	2							6				
C	2° A Medio	1		1	4	2	1		1	1			6	1			1
Z	Cocina		2		4		4			4			8				
Total		1	3	2	10	4	9		5	5		4	20	2			1

Mantenimiento de alumbrado y de interruptores

El mantenimiento del alumbrado y sus interruptores consiste en tener un control del consumo de lámparas, sus horas útiles, su consumo eléctrico y debiendo generar una pauta para la reposición de los artefactos dañados:

- Por cada recinto se identificarán las lámparas y dentro de ellas cada una de las ampolutas o tubos.



- Se confeccionará una plantilla de control de los artefactos por cada uno de los recintos, definiendo tipo de lámpara, potencia, fecha de instalación, fecha de reposición, vida útil. Por ejemplo:

Plantilla de control de artefactos de iluminación: Recinto "C"

	Tipo	capacidad	marca	Fecha instalación	Fecha de reposición	Vida útil
Interruptor simple(Is)	Empotrado	6 A	Pepito	Desconocida		
Un interruptor triple (It)	Empotrado	10 A	Pepito	10/12/1998		
Fluorescentes de tres tubos	Sobrepuesta	40 w c/u	Pilit	Desconocida		
Lámpara gancho de dos luces	Sobrepuesta	60 w c/u	xx	10/12/1998		
Lámpara emergencia autoenergizada	Sobrepuesta	20 W	Chinito	10/06/1999		

- En las lámparas existentes, se identificarán sus ampolutas o tubos; una vez definido un artefacto, se agregarán las letras A, B, C o D, según el número de componentes, para llevar un control diario de su funcionamiento, determinando sus horas de uso, de tal modo que se medirá la vida útil de cada una de ellas y de sus componentes. Por ejemplo: lámpara fluorescente número 3 del recinto "C", tiene tres tubos; el cuadro sería:

Cuadro de funcionamiento por artefacto

Artefactos fluorescentes de tres tubos									
C- Af3(3)							Recinto: "C"		
Día: 01/01/1999	Jornada mañana			Jornada Tarde			Jornada Noche		
Equipo	Prende	Apaga	Minutos	Prende	Apaga	Minutos	Prende	Apaga	Minutos
Tubo A (C-Af3(3)A)	7,45	9,55	130	17,20	18,30	70	19,00	22,15	195
Demora	Sí	No		Sí	No		Sí	No	
Ruido	Sí	No		Sí	No		Sí	No	
Tubo B (C-Af3(3)B)									
Demora	Sí	No		Sí	No		Sí	No	
Ruido	Sí	No		Sí	No		Sí	No	
Tubo C (C-Af3(3)C)									
Demora	Sí	No		Sí	No		Sí	No	
Ruido	Sí	No		Sí	No		Sí	No	
Responsable									

- Al comprobar la demora en el encendido de los tubos, un indicador señala que el partidador puede estar terminando su vida útil o que el tubo se está agotando; del mismo modo, el ruido está asociado directamente con el ballast.
- La información recopilada en el cuadro de funcionamiento por artefacto, se vaciará en un resumen mensual acumulativo, de tal modo que se sabrá el grado de obsolescencia de las ampollitas, tubos, partidores y ballast; a los proveedores de los artefactos eléctricos se les solicitará las horas media de rendimiento de cada uno de los componentes. Continuando con el ejemplo: se supone que un tubo fluorescente tiene una vida media de 1.000 horas, que equivalen a 60.000 minutos, por lo que al aproximarse a esa media, se debe suponer la provisión de los repuestos correspondientes. Pasada la media, debe considerarse su reposición en cualquier instante; si se tiene una media de 5.000 minutos de uso mensual, se supone que los tubos tienen una vida útil de 12 meses, por lo que correspondería considerar su reposición una vez al año.

Cuadro resumen mensual y por lámparas

Artefactos por tipos	Vida útil	Días del mes							mes	
		1	2	3	4	30	31	Total Mes	Acumulado	
(C-Af3(1)A)	60000 min.	395							7900 min.	12800 min.
(C-Af3(3)A)	60000 min.									
(C-Af3(3)B)	60000 min.									
(C-Af3(3)C)	60000 min.									
(C-Af3(6)C)	60000 min.									

De acuerdo a las plantillas de control, se podrá determinar:

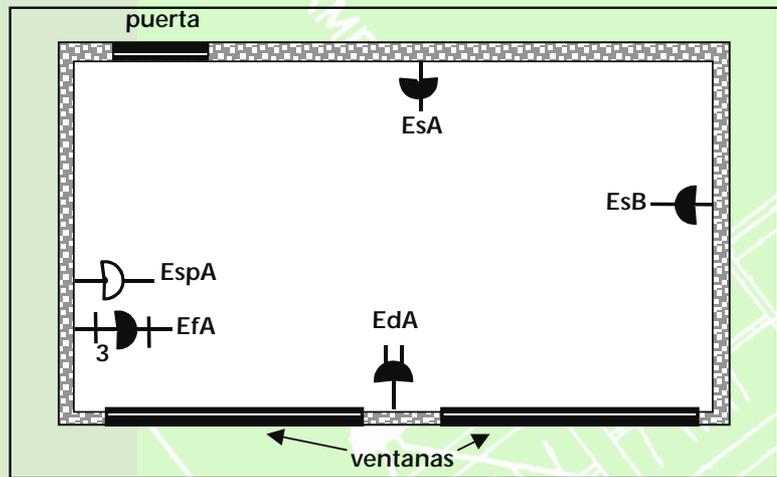
- Horas de vida de cada ampollita o tubo fluorescente.
- Si no cumplen con las horas de vida promedio y esto es constante en un recinto, se puede inferir que existen fallas en el alambrado, o masa en el artefacto.
- Cuadro de provisión para reposición de elementos.
- Si el artefacto fluorescente, se demora o produce ruido se infieren probables fallas de partidores, ballast o tubos, recomendándose su recambio antes de la pérdida definitiva.

- Las horas útiles de las ampolletas y de los tubos fluorescentes permiten formarse un juicio comparativo de rendimiento costo/beneficio y evaluar las alternativas de cambio de ampolletas tradicionales por otras de alto rendimiento.
- Permite la participación e interés de la comunidad escolar, con ejemplos prácticos de la aplicación de conceptos matemáticos y económicos.

Mantenimiento de tomacorrientes

El mantenimiento de los tomacorrientes está en directa relación con la seguridad de los artefactos. Manteniendo un control constante, visual y práctico, es común en los establecimientos educacionales que los interruptores fallen por acción mecánica y no eléctrica, por lo que se propone:

- Identificar los tomacorrientes por cada uno de los recintos.



- Generar cuadros de control similares al de alumbrado, donde diariamente se haga un chequeo visual de los artefactos, al inicio y final de la jornada escolar.

Recinto: "C"	Fecha de cambio de tomacorrientes y causa				
	EsA	EsB	EdA	EfA	EspA
Acción mecánica					
Tomacorriente caliente					
Tomacorriente quemado					
Tomacorriente macho pegado					
Contacto de fase con tierra					
Otros					

- Reponer los tomacorrientes dañados por la acción de terceros.
- Reponer los tomacorrientes dañados por acción eléctrica, evaluando el estado de los cables o alambres alimentadores.
- Evaluar la constante de daños mecánicos y eléctricos por recintos, delimitando responsabilidades. Para ejecutarla, se desarrollará una plantilla de control de los artefactos por recinto y el número de cambios por mes, semestre o año.

(2) Artefactos por recintos	Acción mecánica	Tomacorriente caliente	Tomacorriente quemado	Tomacorriente macho pegado	Contacto de fase con tierra	Otros
C-EsA						
C-EsB						
C-EdA						
C-EfA						
C-EspA						
Suma total						

- Finalmente, debe existir la información del amperaje de los tomacorrientes, de tal modo que los artefactos alimentados serán previamente evaluados en cuanto a la capacidad de los tomacorrientes, en función a la fórmula de (vatios/voltaje) = ampere.

Revisión de circuitos

Los circuitos deben ser revisados en función de las fallas registradas en el sistema de iluminación o de los tomacorrientes. Sólo debe existir un control visual de las tapas de las cajas de derivación, más por razones de seguridad de los alumnos, que técnicas.

Se deben revisar el o los tableros mensualmente para ver el estado de los protectores; si éstos presentan rasgos de calentamiento, desprendimiento, daños de partes o situaciones similares, debe solicitarse la asistencia de personal especializado.

(2) La primera letra se debe asociar con el recinto

3

SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES

Generalidades

Las corrientes débiles no tienen aprobación de servicios específicos, excepto el sistema telefónico, si la empresa proveedora se hace responsable de la red interior.

Por la especialización de las instalaciones, éstas deben ser ejecutadas por proyectistas e instaladores capacitados, dado que hay que evaluar la capacidad de transmisión de la red y los sistemas de interconexión. El mantenimiento de estas corrientes está en función de la operación con ellas, por lo cual es necesario tener los conocimientos mínimos de los siguientes sistemas, así como los manuales de operación de acuerdo a la marca y modelo correspondiente:

- sistemas telefónicos
- alumbrado de emergencia de bajo voltaje
- intercomunicadores
- red de computadoras
- sistemas de timbres y/o señales
- sistema de parlantes
- sistemas de control o relojes (asistencia, riego, etc.)
- sistemas de alarma

Componentes y descripción de las corrientes débiles

Existen dos tipos de corrientes débiles: las que requieren transformación de 220 V alterna a 12 V continua, como sistemas de timbres y/o señales y red de alumbrado de emergencia de bajo voltaje; y las que tienen energía propia de transmisión, como teléfonos, televisión por cable, red interna de computadoras, red de parlantes y red de intercomunicadores.

En las redes eléctricas de bajo consumo se aplica la misma fórmula de cálculo eléctrico señalada en la página 5, donde a mayor vatio y menor voltaje, es mayor el amperaje; de tal forma, los cables o alambres de la red deben responder a un cálculo específico y en caso de recambio, deben respetarse las mismas indicaciones.

Recuerde: Todos los cables eléctricos tienen sus características y nombre del fabricante incorporados en su lomo cada 40 cm como máximo

Los cables de las corrientes débiles no energizadas tienen sus características específicas, de modo que si se requiere cambiarlos, deberán ser idénticos.

Tipos de conectadores especiales

Con excepción de los timbres y señales, todas las conexiones de las corrientes débiles tienen sus conectadores específicos, por lo que no existe posibilidad alguna de confundirlos. Para los conectadores macho existen herramientas especiales de armado.

Simbología y lectura de planos

No existen normas para definir la simbología de los planos de corrientes débiles; algunas empresas telefónicas tienen sus propias normas para definir las conexiones y los puntos de salida. En general, no existen planos de las redes de corrientes débiles, con excepción de los rectificadores, timbres y señales, que se incorporan en los planos eléctricos de baja tensión; utilizan las simbologías correspondientes.

Técnicas de manejo y servicios responsables

Las corrientes débiles sobre la base de corriente continua son las únicas que requieren respetar la polaridad, dado que el resto no genera conflicto ya que requiere de conectadores específicos que no dan opción de equivocación en la operación.

Los timbres, chicharras, bocinas que funcionan sobre la base de pulsadores, no requieren de un mantenimiento específico; sólo necesitan ser reemplazados, similar a los interruptores, si existe falla de ellos.

Los rectificadores de energía son de bajo consumo, y la mantención consiste en la limpieza de su entorno, dado que producto de la temperatura que generan absorben las pelusas y material en suspensión.

En caso de existir baterías de respaldo para las redes de alumbrado de emergencia, éstas requieren del control de la carga de los generadores y de la acumulación de ellas. Como mantenimiento, se requiere la incorporación de agua destilada en caso de que no sean selladas.

En caso de falla los conectadores machos, dado que requieren de herramientas especiales para ensamblar a los cables, se recomienda su reemplazo. También se pueden comprar armados.

4 SISTEMAS DE EMERGENCIA

Generalidades

Se entiende por sistema de emergencia el conjunto de instalaciones y equipo eléctrico destinado a proporcionar energía eléctrica a aquellas partes de una instalación cuyo funcionamiento es esencial para la protección de la vida o la propiedad privada y por razones de seguridad, cuando se interrumpe la alimentación normal de la instalación.

En los establecimientos educacionales sólo se requiere sistema de emergencia de alumbrado para todos los recintos con actividad nocturna y en los pasillos y escalas. Como mínimo, el alumbrado de emergencia en las salas de clase sólo tiene por objeto poder localizar los útiles de clase y evitar accidentes a los alumnos; suplementariamente puede requerirse un alumbrado similar al de la instalación interior normal.

Para su buen funcionamiento, los sistemas de emergencia requieren una rutina de mantenimiento que consiste en ser probados periódicamente. Por normativa, se debe llevar un control de estas pruebas.

Alimentación de sistemas de emergencia

Existen cuatro fuentes de alimentación de los sistemas de emergencia:

1 Baterías de acumuladores

Los sistemas de emergencia deben tener capacidad y características tales como mantenerse durante un período no inferior a 90 minutos, alimentando toda la carga conectada al sistema, con una tensión (voltaje) no inferior al 85 % del valor nominal. La tensión puede ser de 12 V o 220 V con convertidor, en circuitos especiales para el efecto.

Las baterías acumuladoras de plomo –ácido que requiere verificaciones periódicas del nivel electrólito y en las que se agrega agua para mantener el nivel– deben tener vasos transparentes. Los acumuladores que se utilizan para alimentar sistemas de emergencia son del tipo estacionario y no se puede permitir el uso de batería de automóviles.

La instalación de los acumuladores debe contar con un equipo cargador automático ubicado en un recinto adecuadamente ventilado, de modo de evitar la acumulación de una mezcla gaseosa explosiva.

Grupos motor generador **2**

Los grupos motor generador accionados por motores de combustión interna cuentan con equipos de transferencia automática o manual para alimentar los circuitos de emergencia. Este sistema utiliza los circuitos normales de la red de una instalación interior eléctrica, por lo que el generador debe tener la misma tensión (voltaje) y su potencia debe ser igual o superior.

Estos grupos motor generador cuentan con un depósito de combustible que permite su funcionamiento a plena carga, por lo menos, durante 90 minutos. Además, para su partida, debe tener batería con cargador y partida automática.

Empalmes separados **3**

Los circuitos de emergencia se alimentan con un empalme distinto del principal, el cual es tomado de un alimentador de red de distribución independiente.

Unidades autoenergizadas **4**

Estas unidades consisten en una batería recargable, un cargador, una o más lámparas montadas en una unidad, terminales que permitan la conexión de lámparas remotas y un sistema de control que conecte automáticamente las lámparas cuando falle la energía normal, siendo capaz de iluminar, a lo menos, 90 minutos.

Estas unidades se deben montar fijas en su ubicación y deberán ser alimentadas desde los circuitos normales de alumbrado.

Circuitos de emergencia

En los circuitos de alumbrado de emergencia no se pueden colocar enchufes ni conectar otro tipo de consumo distinto.

Los circuitos de alumbrado de emergencia pueden ser totalmente independientes de los circuitos normales e incluso permanecer apagados mientras no existan fallas, o bien podrán ser partes de los circuitos normales. Donde existan circuitos independientes de alumbrado de emergencia, éstos se canalizarán independientes de los circuitos normales.

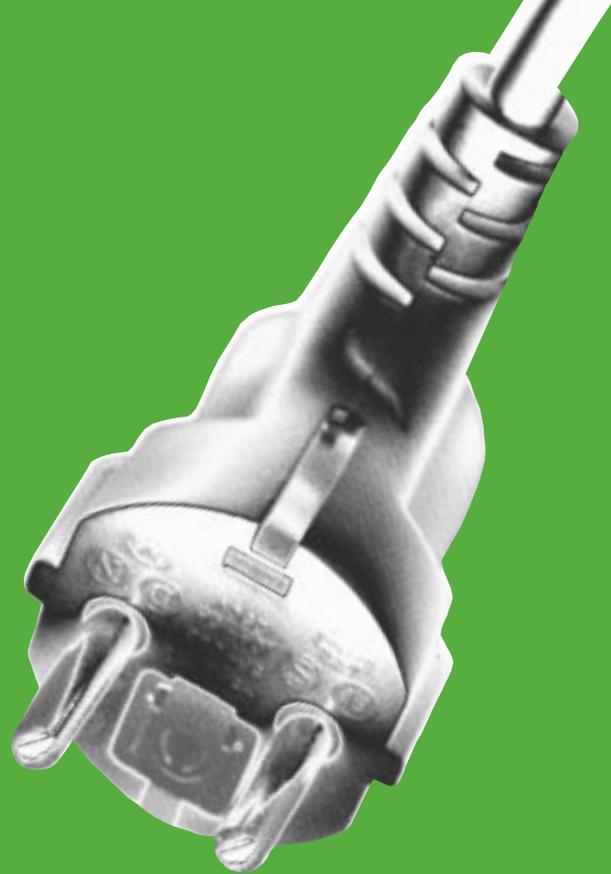
Los interruptores y elementos de control y protección de los circuitos de emergencia sólo pueden ser accesibles a personal calificado.

En caso de existir luces de emergencia en el exterior, se podrá comandar separadamente de las luces de emergencia interiores, individualmente o en grupos; estas luces deben operar mediante fotocelda para evitar su funcionamiento durante el día.

Requerimientos de mantenimiento

Los sistemas de emergencia tienen requerimientos mecánicos y eléctricos para su mantenimiento; en general sólo consisten en probar constantemente su oportuna puesta en funcionamiento, para lo cual se debe verificar:

- Encendido automático o manual.
- Conservar los acumuladores de baterías, en cuanto al ámbito de agua destilada y lubricar sus bornes para evitar formaciones calcáreas que impide un buen contacto.
- Revisar la capacidad de acumulación sobre la base de la acidez de las baterías, requiriéndose para ello un probador específico.
- Mantener el sistema mecánico y encendido, en caso de motor generador.
- Revisar los circuitos para evitar conexiones impropias.
- En caso de lámparas autoenergizadas, revisar su encendido y recambiar sus baterías de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Limpiar las fotoceldas exteriores para mejorar su eficiencia



PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

Cronograma de mantenimiento para el sistema eléctrico

Cronograma de actividades anuales	Meses del año por quincena												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Hacer y/o revisar inventario de artefactos eléctricos.													
2. Cambio de artefactos eléctricos de acuerdo a programa de renovación.													
3. Evaluación del consumo eléctrico.													
4. Evaluación de artefactos dañados durante las jornadas escolares.													
5. Revisión de los artefactos eléctricos.													
6. Formación de monitores escolares en control de artefactos eléctricos.													
7. Programación para cambio de artefactos eléctricos.													

Simbología	
Actividades básicas.	
Actividades con participación de alumnos.	

Hacer y/o revisar inventario de artefactos eléctricos

Pauta para desarrollo de actividades

Actividades	Ver	Sí	No
Obtención de antecedentes de la instalación interior (planos en SEC)	pág. 4		
Revisar tableros y definir los circuitos	pág. 23		
Rotular los protectores por circuitos	pág. 23		
Definir recintos y artefactos por circuitos	pág. 23		
Confeccionar inventario por circuitos y recintos	pág. 35		
Si existe inventario, revisar la existencia de los artefactos			

Cambio de artefactos eléctricos

Actividades	Ver	Sí	No
Definir el grado de obsolescencia de los artefactos, ya sea por rendimiento o daño mecánico	pág. 29		
Definir la coincidencia de alto recambio de artefactos por circuitos y recintos, sea por falla eléctrica o daño mecánico	pág. 32		
Seleccionar los circuitos a renovar de artefactos, verificando el estado de los cables o alambres	pág. 32 pág. 35		
Definir el listado de artefactos a renovar durante el año, de acuerdo a capacidad económica y requerimientos técnicos			
Definir modalidad de ejecución y plazos			
Ejecutar cambio de artefactos eléctricos			

Evaluación del consumo eléctrico

Actividades	Ver	Sí	No
Recopilar antecedentes de los artefactos eléctricos, sobre la base del consumo estimado y vida útil de ellos.			
Desarrollar un control sistemático del uso de los artefactos eléctricos, teórico o práctico	pág. 31 pág. 26		
Desarrollar pautas de control diario de encendido y apagado de artefactos eléctricos, sea sobre la base de criterios teóricos o prácticos	pág. 32		
Instruir a los colaboradores del sistema de control			
Recopilar semanalmente los cuadros de control, por horas efectivas o estimadas de consumo.			
Evaluar el consumo de los artefactos en función de la estimación teórica y por su vida útil, por circuitos y recintos			
Definir los circuitos en función del mayor consumo teórico o práctico			
Definir los circuitos de mayor recambio de artefactos			
Si no coinciden los circuitos de mayor consumo con los de mayor recambio, verificar el estado de los circuitos en función a la pérdida eléctrica	pág. 30		

Evaluación de artefactos dañados en las jornadas escolares

Actividades	Ver	Sí	No
Verificar la existencia de los artefactos eléctricos, según inventario			
Desarrollar un control sistemático del estado de los artefactos eléctricos, por recinto			
Instruir a los colaboradores del sistema de control			
Recopilar diariamente los cuadros de control de artefactos dañados por recinto			
Reparar los artefactos dañados durante la jornada escolar.	pág. 22		
Resumir mensualmente el número y tipo de artefactos dañados, por recinto			
Resumir trimestralmente el número y tipo de artefactos dañados, por recinto, diferenciados por fallas eléctricas y mecánicas			
Evaluar las causas de los daños eléctricos en función del estado del o los circuitos involucrados			
Si se justifica teóricamente, revisar el o los circuitos eléctricos	pág. 35		
Evaluar el comportamiento de los alumnos en función de los daños mecánicos.			
Definir estrategias para minimizar los daños mecánicos en los recintos, ya sea por cambio de conducta de los alumnos o por cambio de tecnología de los artefactos.			

Revisión del estado físico de los artefactos eléctricos

Actividades	Ver	Sí	No
Elaborar plantilla de control del estado físico de los artefactos por recinto (marca, sucio, suelto, firme, quebrado, quemado, calentado, etc.)			
Elaborar plantilla de resumen por artefactos del estado físico			
Verificar la existencia de los artefactos eléctricos según inventario			
Verificar el estado físico de los artefactos, por recinto	pág. 31		
Evaluar el estado físico de los artefactos, por marca y recinto			
Definir los artefactos dañados a reemplazar			
Definir circuitos afectados que requieran reemplazar su cableado			

Formación de monitores escolares de control de artefactos eléctricos

Actividades	Ver	Sí	No
Elaborar criterios pedagógicos para la formación de monitores escolares y para su selección posterior			
Preparar pautas de control en función de la etapa escolar			
Instruir la aplicación de las pautas de control	pág. 31		
Establecer mecanismos de entrega de información			
Evaluar la participación			

Programación para cambio de artefactos eléctricos

Actividades	Ver	Sí	No
Elaborar criterios de prelación y prioridad en seguridad de las personas			
Definir pautas de recambio de artefactos en función de la urgencia de ellos. (Cambio diario a cambio en receso escolar)			
Definir cuadro de requerimientos mensual y anual para reemplazo de los artefactos			
Definir presupuesto y modalidad de ejecución			

Pauta para desarrollar sistema de mantenimiento básico

Actividades	Sí	No
Definir un espacio, bodega o closet para establecer un taller eléctrico básico		
Adquirir las herramientas básicas de mantenimiento		
Adquirir artefactos repuestos, equivalentes al 5% del inventario de artefactos		
Adquirir alambre de 1,5 a 4 mm, para conexiones varias		
Seleccionar las herramientas y repuestos para distinguir y controlar su uso		
Definir al responsable del taller y del mantenimiento básico		

Pauta de actividades para mantenimiento de las corrientes débiles

Actividades	Sí	No
Elaborar catastro de todos los artefactos que operan por corrientes débiles		
Recopilar manuales de operación de cada artefacto: –sistemas telefónicos –alumbrado de emergencia de bajo voltaje –intercomunicadores –red de computadoras –sistemas de timbres y/o señales –sistema de parlantes –sistemas de control o relojes (asistencia, riego, etc.) –sistemas de alarma.		
Definir proveedores por cada tipo de artefacto y sus sistemas de asistencia		
Elaborar sistema de revisión periódica en función de las exigencias de los manuales de operación		
Definir la modalidad de ejecución del mantenimiento de los equipos y redes		

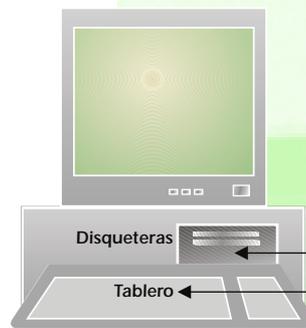
6

CRITERIOS PARA MANTENIMIENTO DE COMPUTADORAS

Dada la gran variedad de condiciones y características tecnológicas e informáticas que pueden existir en los establecimientos educacionales, esta guía se orienta a dar las pautas básicas para un correcto uso de los computadores u ordenadores electrónicos de uso individual o de red, orientados hacia el usuario final.

Personal especializado

Se entiende por personal especializado al que esté capacitado para ejecutar las acciones de instalación, traslado, limpieza interior, cambio e instalación de hardware y software. Puede ser parte del personal estable del establecimiento educacional o un servicio prestado por terceros.



Personal especializado
Instala equipos,
Traslada equipos,
Limpia el interior de equipos,
Cambia e instala hardware y
cambia e instala software

Usuario responsable

Usuario final

Usuario final

Se entiende por usuario final a todo aquel que utilice el soporte tecnológico, equipos y sistemas, con el objeto de elaborar tareas específicas o actividades docentes didácticas.

Los usuarios deben utilizar sólo el soporte tecnológico y no pueden agregar software ejecutable, debiendo chequear obligatoriamente los disquetes con antivirus incorporado.

Operación del hardware utilizado por usuarios finales

La seguridad física de una instalación de computadoras contempla la necesidad de contar con un usuario responsable del equipamiento computacional (computadoras, impresoras y equipos de comunicación), la ubicación física asignada a dicho equipamiento, la identificación de cada elemento que lo compone, la seguridad de los medios que contienen los datos, las condiciones ambientales, la mantención requerida por cada equipo y además el uso de llaves en las computadoras y de las password. Es responsabilidad del usuario responsable el uso del equipamiento computacional que le fue asignado.

Alimentación de energía

El usuario responsable debe preocuparse de dejar apagado todo el equipamiento computacional que le fue asignado, al término de cada jornada escolar. Una de las causas más frecuentes de siniestros, es el recalentamiento de estos equipos.

Responsabilidad del usuario

Cada usuario final debe ser responsable por el cuidado y control del equipamiento computacional asignado para su uso. En el caso de que existan equipos de uso compartido, deberá designarse a una persona de entre quienes comparten el recurso, quién será el usuario responsable por la administración y seguridad de éstos.

Cabe señalar que, aunque los equipos tengan un usuario responsable asignado, como norma general éstos están asociados a funciones y no a personas, por lo que el traslado de una persona NO implica de modo alguno el traslado de las estaciones de trabajo y periféricos asignados a su función o ubicación anterior.

Ubicación física y seguridad del equipamiento

Ubicación física

La protección física del computador y sus periféricos comienza con la ubicación asignada a ellos. Debido a su naturaleza, no siempre es factible ubicar el computador en lugares de acceso restringido o en oficinas cerradas.

Para el caso de los equipos de uso personal o compartidos, éstos deberán ubicarse en escritorios o lugares predefinidos y deben contar con las medidas de seguridad necesarias para asegurar un funcionamiento correcto (alimentación eléctrica estable, cables eléctricos y de señal de datos instalados de acuerdo a las normas vigentes, etc.).

Seguridad

En la protección de los equipos, los usuarios finales son los responsables durante las horas de operación, ya que son quienes los manipulan en forma constante. En períodos fuera de actividad, la seguridad de estos elementos recae en los diferentes sistemas de seguridad existentes u otros que se implementen en los establecimientos educacionales, sean circuitos cerrados de televisión, controles de acceso, guardias de seguridad, etc.

Es obligación de cada usuario responsable, mantener una lista del hardware instalado, de manera de prevenir traslados no autorizados.

Instalaciones, traslados y retiros

El personal especializado será el único autorizado para instalar, trasladar y retirar equipamiento computacional, y sólo a ellos deberán dirigirse formalmente todos los requerimientos relacionados con la instalación de hardware y software y traslados de equipos. Junto con la instalación o traslado de equipos, el personal especializado deberá actualizar los registros de inventario, ubicación de equipos y usuarios responsables de ellos.

Medios de almacenamiento magnético

Por almacenamiento magnético, entendemos aquellos periféricos que permitan guardar/respaldar información: disquetes y discos duros. Se definen las precauciones o cuidados de estos medios de almacenamiento:

Cuidado de los disquetes

Los disquetes y las disqueteras son especialmente susceptibles al daño físico. Aspectos importantes que se deben considerar para su cuidado son:

- Se recomienda guardar los disquetes en sus sobres y luego en cajas o archivadores especialmente habilitados para estos efectos.
- No abrir o cerrar la puerta de la disquetera, o sacar un disquete, cuando la luz de actividad de la disquetera esté encendida. Tampoco apagar el equipo en esta situación.
- **El humo del cigarrillo y las partículas de cenizas dañan considerablemente el material magnético.** Una taza de café derramada puede causar un daño irreparable en ellos.
- No exponerlos al sol directo, ni dejarlos sobre elementos que irradian calor.
- No acercarlos a zonas donde exista un campo magnético (imanes, transformadores, etc.), por lo tanto nunca dejar los disquetes sobre equipos hardware o eléctricos en general.
- Los usuarios finales deben evitar el riesgo de la introducción de virus al cargar software no autorizado con licencias oficiales (software pirata). Para prevenir, se debe tener antivirus.

Cuidado de los discos duros

Normalmente los equipos poseen disco duro y al estar sometidos a un movimiento brusco estando en operación, se generará, casi con seguridad, un daño irreparable en él. Por lo que nunca se debe mover un equipo cuando está encendido, ni se deben instalar equipos en zonas donde exista algún grado de vibración (tomar precauciones con las mesas cojas o inclinadas), y tampoco deberán ser ubicados cerca de elementos magnéticos ni de fuentes de calor.

Manejo y uso de Impresoras

Toda instalación y/o traslado de impresora debe ser de responsabilidad exclusiva del personal especializado. Para el cuidado de las impresoras se deben considerar los siguientes aspectos:

Recomendaciones para impresoras de Matriz de Punto

- Para utilizar una impresora con papel continuo es conveniente que el papel sea alimentado por su parte inferior, usando para ello una mesa con una ranura para el avance del papel, o bien, colocando la impresora sobre una mesa normal en una posición en la cual quede la tracción del rodillo libre de todo roce.
- Al imprimir varias copias simultáneas, es necesario modificar la distancia que existe entre el cabezal de impresión y el papel. Esto se logra mediante la regulación adecuada del dispositivo que cada impresora tiene para este efecto (indicada en el manual de operaciones de cada impresora).
- Nunca se debe mover el cabezal o sistema de impresión con la mano, si la impresora está encendida.
- Para compartir una impresora entre dos o más usuarios, no se debe hacer trasladando o reconectando la impresora de equipo en equipo. Para tal efecto debe existir la posibilidad de instalar la impresora en un ambiente de red, con lo cual ésta puede ser compartida por todos aquellos usuarios que tengan acceso autorizado a dicho ambiente.
- No hacer avanzar el papel en forma manual estando encendida la impresora. Usar las funciones que cada impresora tiene para estos efectos en su panel de (Line Feed y Form Feed).
- Nunca conectar o desconectar la impresora del computador cuando éstos se encuentren encendidos.

Recomendaciones para Impresoras de Inyección de Tinta

- Antes de imprimir, verifique que la bandeja de alimentación tenga papel del tipo adecuado (tamaño carta, oficio, etc.). De lo contrario, verifique que la impresora esté recibiendo alimentación manual: entre 10 a 20 hojas introducidas verticalmente por una ranura que tiene ésta.
- Si en la impresora todo está funcionando correctamente, usted verá la luz de encendido en una tonalidad verde. De no ser así, significa que la impresora ha detectado algún error. Si el error es de alimentación de papel, la luz estará encendida con una tonalidad naranja, en este caso deberá cargar papel.
- Este tipo de impresoras requiere cambios de los cartuchos de tinta cada cierto tiempo. Cuando se hace necesario es cuando la impresión resulta borrosa y/o las letras no están completas (falta contorno o la calidad visual poco nítida). Para reemplazar el cartucho usted deberá referirse al manual de uso de cada modelo de impresora en particular.
- No haga avanzar el papel en forma manual, utilice las funciones del panel de la impresora.
- Cuando la impresora esté imprimiendo, usted no deberá abrir la impresora hasta que ésta deje de imprimir.
- Preocuparse de que existan en la unidad cartrídes de tinta en reserva.

Recomendaciones para impresoras Láser de Grupo

- Antes de imprimir verifique que las bandejas de alimentación tengan su formulario correspondiente. La bandeja N° 1 debe tener papel en tamaño carta, y la bandeja N° 2 debe tener papel en tamaño oficio (modelo con más de una bandeja).
- En el caso que la impresora esté con error, sonará una alarma cada cierto tiempo. En este caso, usted deberá revisar el panel de control y analizar el mensaje que aparece en forma de figura o en algunos casos por escrito. Para aclarar el contenido de cada mensaje de error se debe referir al manual de uso de cada impresora.
- Cuando un usuario manda a imprimir un documento con un tipo de hoja diferente al oportado por la impresora o configurado para alimentación manual, suena una alarma para que se alimente manualmente a la impresora con el papel requerido, sin efectuar la impresión hasta que ello ocurra.

Antivirus

Para evitar que el ambiente se contagie con los virus computacionales, todos los usuarios que cuenten con disqueteras deberán chequear la inexistencia de virus en cada disquete que utilicen y cuyo origen sea externo al establecimiento educacional, **los usuarios finales deben estar sólo autorizados a cargar datos y nunca programas ejecutables. La carga de programas ejecutables debe ser instalada por el personal especializado.**

En caso de detectar virus, ya sea en el chequeo de un disquete, o en la ejecución de un programa, se deberá detener inmediatamente el proceso y se deberá llamar al personal especializado para reportar esta situación (no se debe intentar ninguna acción de otro tipo).

- Cuando la impresora se encuentre imprimiendo, **usted no deberá abrir la impresora hasta que ésta deje de imprimir.**
- Si usted envía un documento a imprimir a la impresora sin especificar en el documento el tipo de papel a utilizar, la impresora asumirá la bandeja N° 1 (bandeja que corresponde a papel tipo carta), o en su defecto, pedirá que se le alimente el papel en forma manual.
- Las impresoras láser requieren que cada cierto tiempo se les cambie el cilindro de revelado y el tonner. Para ello, la impresora le avisará con una alarma. Para reemplazar estos elementos usted deberá referirse al manual de uso de la impresora.

Respaldos externos

El usuario responsable de cada instalación debe preocuparse de realizar los respaldos de aquella información se considere importante, utilizando para ello la disquetera de cada equipo. El software original y sus respectivas licencias deben tener copias de trabajo, procurando guardar los originales en ambientes protegidos contra robos e incendios.



7

GLOSARIO

Acometida:

Conjunto de conductores y accesorios utilizados para conectar los equipos de protección y/o medida de una instalación interior a una red de distribución.

Accesorio:(aplicado a materiales)

Material complementario, utilizado en instalaciones eléctricas, cuya finalidad principal es cumplir funciones de índole más bien mecánica que eléctrica.

Accesorio:(aplicado a equipos)

Equipo complementario, necesario para el funcionamiento del equipo principal.

Aparataje:

Término genérico aplicable al conjunto de los aparatos de maniobra, de regulación, de seguridad o de control de los accesorios y de los artefactos empleados en las instalaciones eléctricas.

Aparato eléctrico:

Elemento de la instalación destinado a controlar el paso de la energía eléctrica.

Aprobado:

Acceptado por la Superintendencia mediante certificación escrita, donde conste que cumple con las especificaciones de normas.

Artefacto eléctrico:

Equipo fijo o portátil que consume energía eléctrica.

Aislación:

Conjunto de elementos aislantes que intervienen en la ejecución de una instalación o construcción de un aparato o equipo y cuya finalidad es aislar las partes activas.

Canalización eléctrica:

Conjunto formado por uno o varios conductores eléctricos y los accesorios que aseguren su fijación y protección mecánica. Esta puede ser a la vista, embutida, oculta, preembutida y subterránea.

Capacidad de ruptura:

Es el valor máximo de corriente efectiva de cortocircuito que un equipo de protección puede despejar, en condiciones dadas, sin que se alteren sus características constructivas ni de operación.

Circuito:

Conjunto de artefactos alimentados por una línea común de distribución, la cual es protegida por un único dispositivo de protección.

Conductor activo:

Conductor destinado al transporte de energía eléctrica. Se aplica esta calificación a los conductores de fase y neutro en un sistema de corriente alterna o a los conductores positivo, negativo y neutro de sistema de corriente continua.

Conectador:

Dispositivo destinado a establecer una conexión eléctrica entre dos o más conductores por medio de presión mecánica.

Cortocircuito:

Falla en que el valor de impedancia es muy pequeño.

Demanda:

Es la carga de consumo en el punto considerado, promediada sobre un intervalo de tiempo dado; se expresa en unidades de potencia.

Disyuntor:

Dispositivo de protección provisto de un comando manual y cuya función es desconectar automáticamente una instalación o parte de ella por la acción de un elemento bimetálico y un elemento electromagnético, cuando la corriente que circula por él excede un valor preestablecido en un tiempo dado.

Equipo eléctrico:

Conjunto de los aparatos y de los accesorios que aseguran el funcionamiento de una máquina o de un aparato, y eventualmente, el control de su funcionamiento. La naturaleza de cada equipo se calificará de acuerdo a las pruebas que indique la SEC.

Equipo abierto:

Equipo cuya construcción lo hace sólo apto para ser instalado en recintos techados y en ambientes secos

Equipo a prueba de goteo:

Equipo construido de modo que al quedar sometido a la caída vertical de gotas de agua, éstas no penetran en su interior.

Equipo prueba de salpicaduras:

Equipo construido de modo que al quedar sometido a la acción de salpicaduras de agua en cualquier dirección, éstas no entran en su interior.

Equipo a prueba de lluvia:

Equipo construido de modo que al quedar sometido a la acción de la lluvia, aun en su condición más desfavorable (45°), no penetre agua en su interior.

Equipo impermeable:

Equipo construido de modo que pueda trabajar sumergido en agua sin que ésta entre en su interior.

Equipo a prueba de polvo:

Equipo construido de modo que al ser instalado en ambientes con polvos en suspensión, éstos no penetren en su interior.

Equipo a prueba de explosión:

Equipo encerrado en una caja que es capaz de soportar la explosión en su interior de una mezcla gaseosa y evita que se inflame la mezcla gaseosa que lo rodea cuando sucede la explosión o cuando en su interior se producen arcos o chispas. Su temperatura exterior de funcionamiento debe ser tal que no alcance el punto de inflamación de dicha mezcla gaseosa.

Empalme:

Conjunto de elementos que conectan una instalación interior a la red de distribución.

Empresa eléctrica:

Entidad encargada de la administración de un sistema eléctrico.

Falla:

Alteración permanente de los parámetros de un circuito

Falla a masa:

Es la unión accidental que se produce entre un conductor activo y la cubierta o bastidor metálico de un artefacto o aparato eléctrico cualquiera.

Falla a tierra:

Unión de un conductor activo con tierra o equipos o conductores conectados a tierra.

Sistema eléctrico:

Conjunto de instalaciones eléctricas destinadas a la producción, transporte, conversión o transformación y la distribución de energía eléctrica.

Sobrecarga:

Aumento de la potencia absorbida por los artefactos consumidores, más allá de su potencia nominal.

Sobrecorriente:

Corriente que sobrepasa el valor permisible en una canalización eléctrica; puede ser provocada por cualquier falla o por una sobrecarga.

Subestación:

Conjunto, localizado en un mismo lugar, de aparataje eléctrico, construcciones necesarias para la conversión o transformación de energía eléctrica, y para el enlace entre dos o más líneas.

Tablero:

Equipo que contiene las barras, dispositivos de protección y/o comando y eventualmente instrumentos de medición, desde donde se puede operar y proteger una instalación.

Tierra, poner a:

Consiste en unir un punto del circuito de servicio o la masa de algún equipo con tierra.

Tierra, puesta a:

Conjunto de conductores de unión y conductores desnudos enterrados, utilizados para poner a tierra un sistema o equipo.

Tierra, electrodos de:

Son conductores desnudos enterrados, cuya finalidad es establecer el contacto eléctrico con tierra.

Tierra, línea de:

Conductor que une el electrodo con el punto que se quiere poner a tierra.

Valores nominales:

Son los valores de los parámetros de un sistema, artefacto o equipo, con los cuales éstos se designan.

