

CONFEDERACIÓN DEPORTIVA AUTÓNOMA DE GUATEMALA



MANUAL DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE
**INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN
INSTALACIONES DEPORTIVAS**

SGI-MAN-7

Documento Original
Dirección de Gestión de la Calidad
Prohibida su Reproducción
No Controlada

Registro de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaborado por:

Nombre/Puesto	Fecha	Firma
Arq. Sergio Montufar / Director de Mantenimiento	28-04-2023	



Revisado / Aprobado por:

Nombre/Puesto	Fecha	Firma
Arq. Oscar Barrios / Subgerente de Infraestructura	28-04-2023	





MANUAL DE CONOCIMIENTOS BASICOS DE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

Del proceso:
Mantenimiento de Instalaciones

Código:
SGI-MAN-07

Fecha de Aprobación:
28/04/2023

Versión:
1

Página 2

I. Índice de contenido

Pág.	Secciones
2	I. Índice de contenido
3	II. Introducción
3	A. Descripción
4	B. Componentes del Sistema Eléctrico
8	C. Gráfica de Distribución del Sistema Eléctrico
8	D. Sistemas de Alumbrado
11	E. Partes que componen las luminarias
14	F. Técnicas de Manejo y Uso
15	G. Uso, empleo y chequeo de los elementos que componen el sistema por personal de la instalación
21	H. Técnicas de mantenimiento básico y conservación



MANUAL DE CONOCIMIENTOS BASICOS DE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS

Del proceso:
Mantenimiento de Instalaciones

Código:
SGI-MAN-07

Fecha de Aprobación:
28/04/2023

Versión:
1

Página 3

II. Introducción

Este manual está orientado a detallar los conocimientos básicos sobre instalaciones eléctricas a efecto de que el personal de la instalación deportiva pueda llevar a cabo mantenimiento básico de las instalaciones eléctricas a las instalaciones deportivas de la CDAG.

Las funciones principales del mantenimiento básico son:

- Minimizar la posibilidad de fallas eléctricas previsibles.
- Cuidar y mantener las instalaciones en buenas condiciones.
- 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, se orienta, en primer lugar, a describir el sistema eléctrico y sus componentes para luego establecer técnicas de mantenimiento. Además, para situaciones de emergencia se describirán equipos y los criterios para su incorporación e instalación.

A. Descripción

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.

Sistema Monofásico	Sistema Trifásico
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 (110v /220v). Para proteger los equipos, este sistema puede tener tres conductores, cuando se adiciona un conductor tierra protección.	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 (110v /220v); este sistema permite la utilización indistinta del trifásico o monofásico.

	MANUAL DE CONOCIMIENTOS BASICOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS			
	Del proceso: Mantenimiento de Instalaciones	Código: SGI-MAN-07	Fecha de Aprobación: 28/04/2023	Versión: 1

B. Componentes del Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico de una instalación interior está compuesto por: Contador y Caja socket, Tableros y Circuitos, que se describen a continuación:

B.1 Caja socket y contador

Debe permitir un fácil acceso a la lectura del consumo eléctrico y trabajos de mantenimiento.

Figura 1. Contador socket monofásico



Fuente: <https://celasa.com.gt/tienda/medicion/contador-socket-cl-100-120v-2h-monofasico-nansen/>

B.2 Tableros

En un sistema eléctrico pueden existir varios tipos de tableros:

Figura 2. Tableros de Distribución Eléctrica / Tablero Industrial



Fuente: <http://productos.proelca.com/content/ccb>

B.2.1 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.

B.2.2 Tableros generales auxiliares:

Son tableros que se alimentan desde el tablero general y desde ellos, se protegen y operan sub-alimentadores para los tableros de distribución.

B.2.3 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.

B.2.4 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.

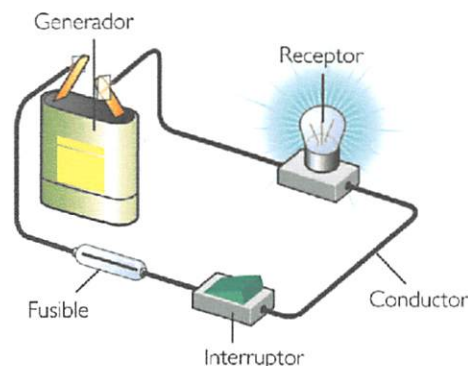
B.3 Centros de control:

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.

B.4 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 porta-conductores y en escalerillas porta-conductores

Figura 3. **Partes de un Circuito Eléctrico**



B.5 Conductores:

Los conductores son cables o alambres que permiten el tránsito eléctrico. La corriente eléctrica circular libremente cuando, a través de su fuente, puede alimentar un aparato sin que la conducción plantee 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.

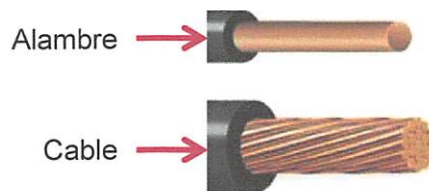
B.2.1 Conductores Rígidos

Alambres, hasta la sección de 4 mm²– 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.

B.2.2 Tipos de Conductores

- **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.

Figura 4. Alambre y Cable para conexiones eléctricas



Fuente: <http://www.eegsa.com.mx/producto/alambres-y-cables-thw-ls/thhw-ls-600v/90-%C2%B0c>

B.6 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.

Figura 5. Tomacorriente tipo macho y hembra, por amperaje, con tierra, sin tierra y con protector.

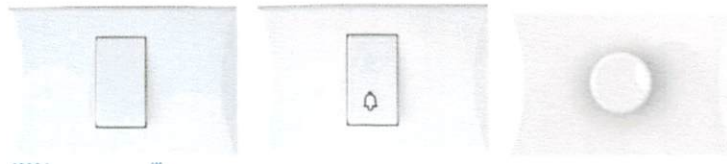


Fuente: <http://www.antillon.com.gt/catalogos/eagle/cat2014eagle.pdf>

B.7 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).

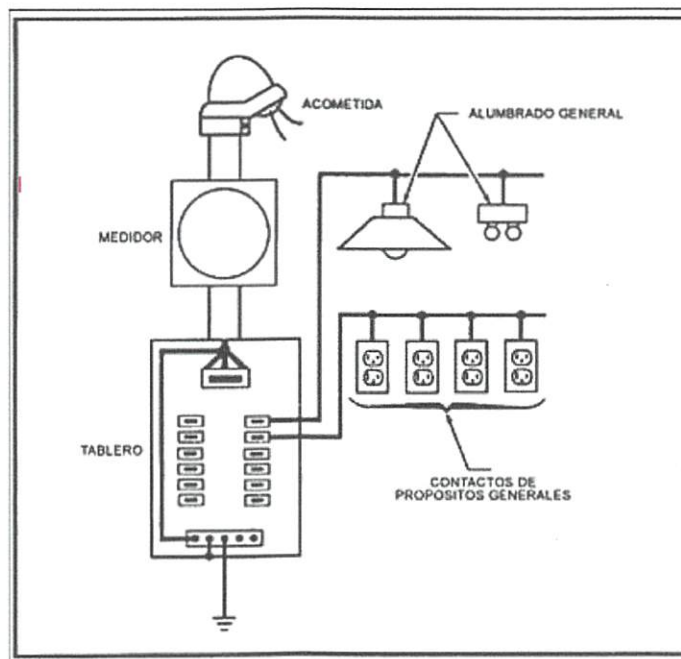
Figura 6. Interruptor sencillo, pulsante para timbre y tipo dimmer



Fuente: <http://www.antillon.com.gt/catalogos/eagle/cat2014eagle.pdf>

C. Gráfica de Distribución del Sistema Eléctrico

Figura 7. Distribución Eléctrica



Fuente: <http://cesarminaya-cesarminaya.blogspot.com/p/instalaciones-electricas-residenciales.html>

En toda instalación interior, después del contador, debe existir el tablero general y el o los tableros de distribución, el resto de tableros dependerá de las unidades o equipos propios de cada instalación. Es importante colocar protectores en los tableros que 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

D. Sistemas de alumbrado

Se considera instalación de alumbrado aquella que utiliza la energía eléctrica preferentemente para iluminar el o los ambientes 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 las instalaciones deportivas, 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.

Comúnmente, existen varios tipos de luminarias: incandescentes, fluorescentes, LED, de vapor de sodio, ahorradoras y HID. Las variantes de éstas son respecto al sistema de soporte y difusoras, que permiten tener una variación de su iluminación.

E.1 HID (High Intensity Discharge)

Se utiliza comúnmente para iluminación exterior como lo son proyectores, Wall packs, alumbrado público y para estacionamientos.

Figura 8. **Lámpara de Mercurio 175 W 240V T/Canasta**



Fuente: <https://celasa.com.gt/categoria-producto/hid/page/2/>

E.2 Fluorescente

Las lámparas fluorescentes tienen una gran superficie que despiden la luz, produciendo mayormente una luz difusa con poca brillantez. Los colores de luz de las lámparas fluorescentes son: el blanco cálido, el blanco neutro y el blanco de luz diurna. Las lámparas fluorescentes se caracterizan por una eficacia luminosa elevada y una duración de vida larga.

Figura 9. **Tubo Fluorescente**



Fuente: <https://celasa.com.gt/categoria-producto/tubo-fluorescente/>

E.3 Incandescentes:

Su color de luz se ubica dentro del margen del blanco cálido. La reproducción cromática es excelente, debido a su espectro continuo. A causa de su forma compacta, la lámpara halógena incandescente es una excelente fuente de luz puntual.

Figura 10. **Bombilla Incandescente**



Fuente: <https://celasa.com.gt/categoria-producto/iluminacion/incandescente/>

E.4 LED

Este tipo de iluminación se utiliza comúnmente como iluminación de acento y decorativa ya que nos da una excelente gama de colores. Ese tipo de tecnología nos provee un mayor ahorro en energía que las Fluorescentes y HID.

Figura 11. Bombilla LED de Rosca MOGUL



Fuente: <https://celasa.com.gt/categoria-producto/led/>

E.5 Ahorradora

Las lámparas ahorradoras son una variante mejorada de las lámparas de tubos rectos fluorescentes, se utilizan para iluminar variados tipos de espacios. El rendimiento de esas lámparas es mucho mayor, consumen menos energía eléctrica y el calor que disipan al medio ambiente es prácticamente despreciable en comparación con el que disipan las lámparas incandescentes.

Figura 12. Bombilla Ahorradora Espiral



FUENTE: <https://celasa.com.gt/categoria-producto/ahorradoras/>

E.6 De vapor de sodio:

Es un tipo de lámpara de descarga de gas que usa vapor de sodio para producir luz. Son una de las fuentes de iluminación más eficientes, ya que proporcionan gran cantidad de lúmenes por vatio. El color de la luz que producen es amarillo brillante

Figura 13. **Bombillo de vapor de sodio**

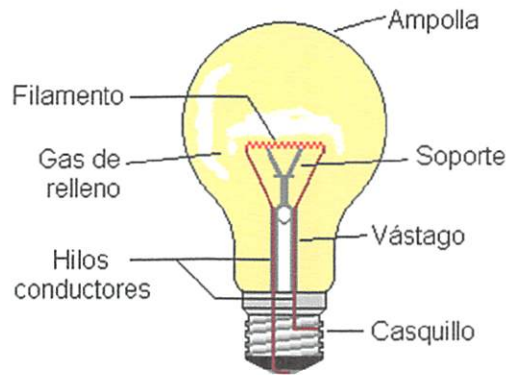


Fuente: <http://www.lamps-supplier.cl/2-2-high-pressure-sodium-bulb.html>

E. Partes que componen las luminarias

F.1 Bombilla

Figura 14. **Partes de una bombilla**



F.2Tubo Fluorescente

Figura 15. Partes de un tubo fluorescente



Fuente: <http://senderospedagogicos.blogspot.com/2011/09/la-lampara-fluorescente-el.html>

F.3Lámpara LED

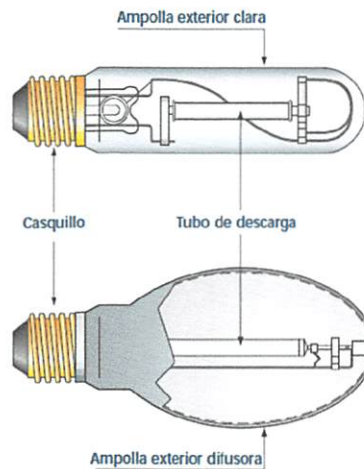
Figura 16. Partes de una lámpara LED



Fuente: <http://lesno.gmc.globalmarket.com/products/details/led-bulb-lamp-from-huizhou-lesno-energy-saving-3w-high-lumens-ce-rohs-9358975.html>

F.4 Bombillo de Vapor de Sodio

Figura 17. Partes de bombillas de vapor de sodio



Fuente: <http://grlum.dpe.upc.edu/manual/sistemasIluminacion-fuentesDeLuz-LamparasDeDescarga-LamparaVaporSodioAltaPresion.php>

	MANUAL DE CONOCIMIENTOS BASICOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS			
	Del proceso: Mantenimiento de Instalaciones	Código: SGI-MAN-07	Fecha de Aprobación: 28/04/2023	Versión: 1

F. Técnicas de manejo y uso

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 eléctrico se requiere de las siguientes herramientas:

- a) **Destornilladores:** con mangos aislantes. Estos pueden ser de paleta, cruz, estrella y/o hexágonos, dependiendo de los tornillos y pernos que utilicen los artefactos.
- b) **Detector de tensión:** normalmente es un destornillador especial, cuyo mango se enciende cuando entra en contacto con una de las fases de la instalación.
- c) **Alicates cortantes:** con mangos aislantes por medio de plásticos.
- d) **Alicates de punta cónica:** permiten formar las curvas de los cables que deben sujetarse con tornillos.
- e) **Alicates para pelar cables.**
- f) **Un amperímetro:** permitirá evaluar la intensidad de la corriente. Normalmente, este instrumento incluye un voltímetro que indica la tensión efectiva del circuito eléctrico.
- g) **Cintas aisladoras:** de color blanco y verde para el neutro y tierra. Cintas aisladoras: de color de la fase, rojo, negro o azul.
- h) **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.
- i) **Cuchilla:** para pelar cables o alambres forrados en pares o triples. Comprobador de energía: definido por una lámpara volante.

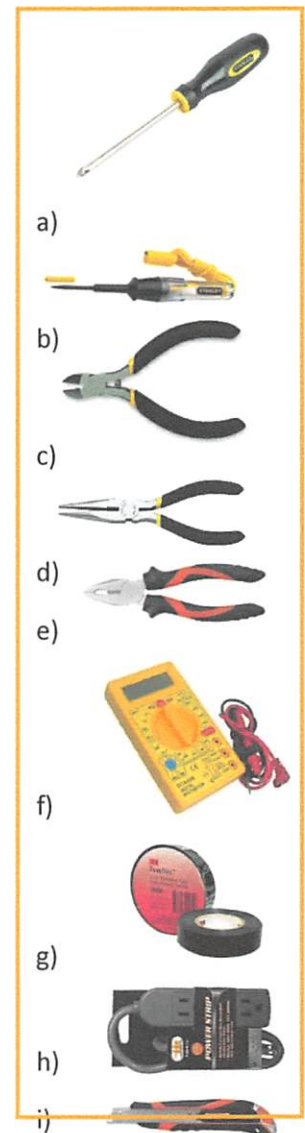


Figura 18. **Herramientas de mantenimiento**

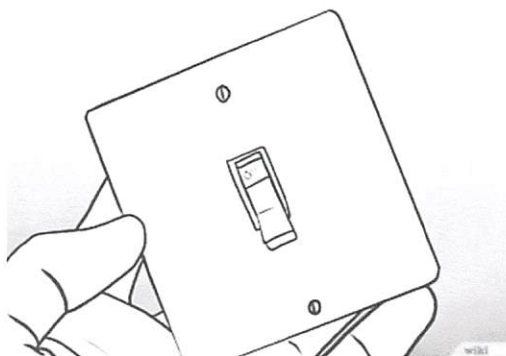
Fuente: <https://www.cefesa.com/products/>

G. Uso, empleo y chequeo de los elementos que componen el sistema eléctrico, por personal de la instalación:

G.1 Operación de interruptores

Los interruptores tienen sólo dos posiciones en el sistema simple: 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 lámparas 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.

Figura 19. Instalación de Interruptor



Fuente: <http://es.wikihow.com/reemplazar-un-interruptor-de-luz>

G.2 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.

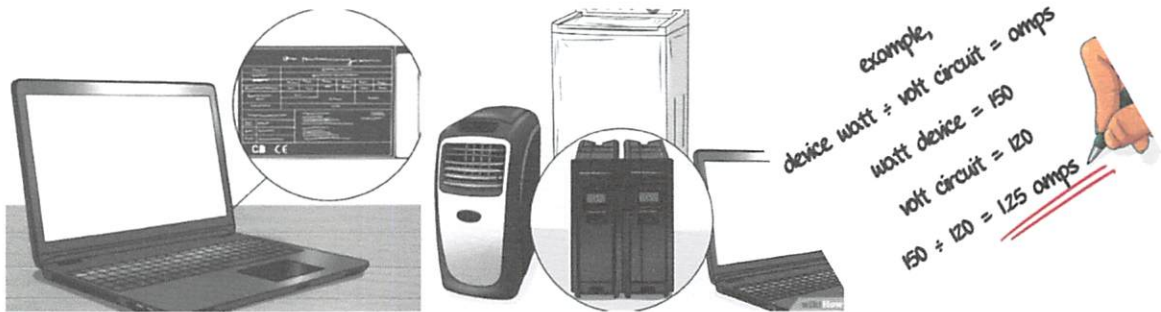
Se debe evitar la utilización de tomacorrientes triples, para evitar agregar en un tomacorriente más consumo de lo considerado en el proyecto original. Es preferible utilizar una extensión de tres o más conexiones, que tienen incorporado un fusible térmico de seguridad.

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 ($\text{Vatios} / \text{Voltaje} = \text{Amperio}$), si sólo se conoce la potencia (kW o vatio) de ella.

Por ejemplo: si tenemos un enchufe para 10 amperios y debemos alimentar a un PC de una computadora de 250 W, una pantalla de 140 W, una impresora de 400 W, y una lámpara de

110 W, todo suma 900 W. Entonces el requerimiento de intensidad es de 4.1 amperios en el voltaje de 220V., 7.5 amperios en el voltaje de 120 V., y 8.2 amperios en el voltaje de 110V.

Figura 20. **Calculo de amperios necesarios para un flipón**

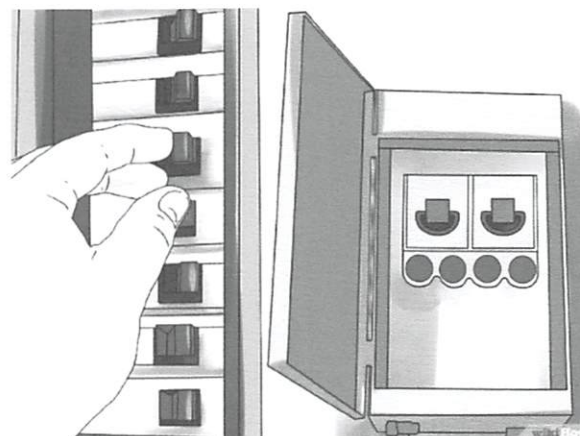


Fuente: [http://es.wikihow.com/determinar-el-amperaje-de-un-interruptor-\(disyuntor\)](http://es.wikihow.com/determinar-el-amperaje-de-un-interruptor-(disyuntor))

G.3 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 flipón de la alimentación principal y de los flipones de tensión por cada uno de los circuitos.

Figura 21. **Flipones del tablero de distribución**



Fuente: <http://es.wikihow.com/instalar-un-tomacorriente-con-toma-a-tierra>

G.4 Reemplazo de lámparas, con rosca tipo Incandescentes y tubos fluorescentes

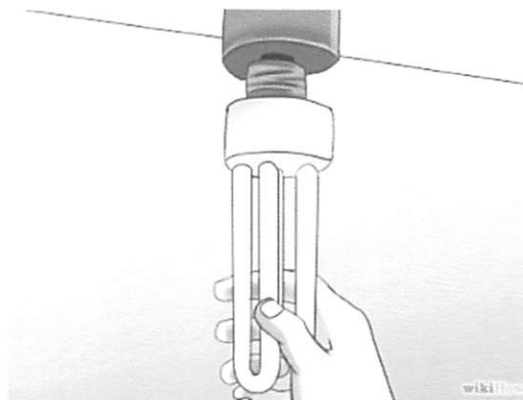
Se deben considerar las siguientes precauciones para el reemplazo de lámparas:

- Desconectar el interruptor, en el cual debe estar previamente marcado el punto de desconexión.
- En caso de duda, desconectar el circuito completo.
- 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 incandescentes o soquet, son de tipo metálico, de plástico y/o de losa, 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 ampolleta defectuosa.
- En caso que la ampolleta 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.

Figura 22. Instalación luminaria incandescente



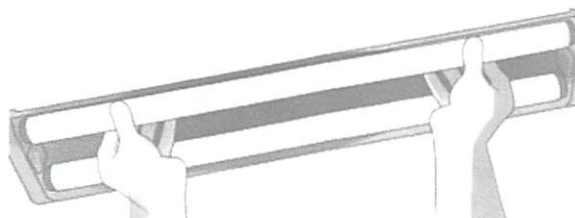
Fuente: <http://es.wikihow.com/ahorrar-dinero-en-el-uso-de-la-electricidad>

En caso de falla de la **lámpara fluorescente**, no implica necesariamente al tubo fluorescente, pues puede estar afectado con menos frecuencia, el balastro, 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 capacitor,
- Se deberá cambiar el balastro, 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

Figura 23. Instalación lámpara fluorescente



Fuente: <http://es.wikihow.com/prevenir-migra%C3%B1as-en-iluminaci%C3%B3n-fluorescente>

G.5 Reemplazo de interruptores

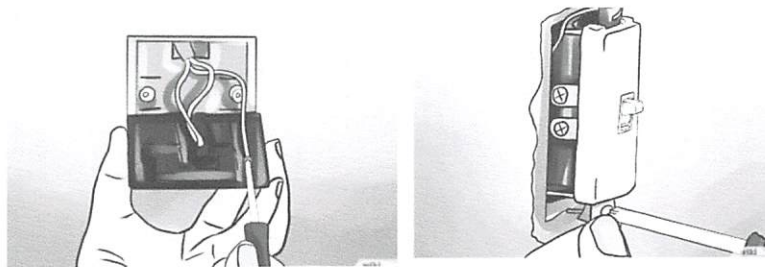
Un interruptor debe ser cambiado en caso de calentarse, quebrarse o fallar. El interruptor, como cualquier aparato de conexión, si se ha calentado, es producto de un mal contacto o de un aumento de la intensidad eléctrica (amperaje), sea por un mayor consumo eléctrico o por una baja de voltaje (recordar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

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

Figura 24. Reemplazo de interruptor



Fuente: <http://es.wikihow.com/reemplazar-un-interruptor-de-luz>

G.6 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

- 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 placas de los interruptores y tomacorrientes se pueden limpiar con paño húmedo.
- Secar las tapas de los interruptores y tomacorrientes
- Conectar los circuitos

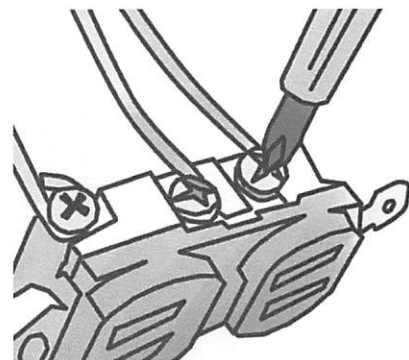


Figura 25. Reemplazo de tomacorriente

Fuente: <http://es.wikihow.com/instalar-un-circuito-el%C3%A9ctrico-simple-de-120-V>

Para delimitar la detección se requiere:

- Desconectar todos los flipones 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.

G.7 Corte de electricidad

En caso de corte de electricidad, se debe verificar:

- El estado de los flipones en los tableros de distribución.
- Finalmente, el estado del flipón de tensión del contador. Si hay un flipón de tensión caído, se deberá revisar toda la red correspondiente, basado en el criterio de contactos defectuosos y pérdidas de electricidad.

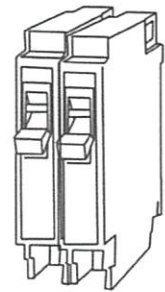


Figura 26. **Flipón de electricidad**

Fuente: <http://es.wikihow.com/instalar-un-circuito-el%C3%A9ctrico-simple-de-120-V>

H. Técnicas de Mantenimiento básico y conservación

Una instalación eléctrica bien proyectada y ejecutada no debe generar grandes conflictos para su mantenimiento; sin embargo, debe primar el cuidado de los artefactos eléctricos sobre el mantenimiento del sistema, para lo cual es necesario incentivar la participación del personal de la instalación deportiva, 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 del personal de la instalación.

H.1 Pautas Generales de Mantenimiento Básico

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

- Recopilar el o los planos eléctricos del establecimiento.
- Hacer un conteo e identificación de todos los artefactos instalados en el sistema, donde se exprese gráficamente cada uno de ellos por cada uno de los ambientes y espacios del establecimiento. Los espacios deberán definirse por un número o letra: no deben confundirse con la función que se cumple dentro del recinto.

- Elaborar una plantilla de chequeo donde se defina el número o letra del ambiente, función de la instalación, cada tipo de artefacto y el número de ellos, permitiendo tener un cuadro.

H.2 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:

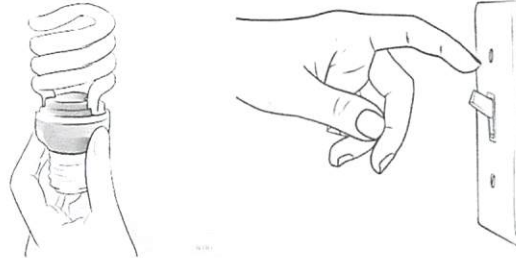
- Por cada ambiente se identificarán las lámparas y dentro de ellas cada una de los tubos o bulbos.
- Se confeccionará una plantilla de control de los artefactos por cada uno de los ambientes, definiendo tipo de lámpara, potencia, fecha de instalación, fecha de reposición, vida útil
- En las lámparas existentes, se identificarán sus 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.

Figura 27. Identificación de Flipones



- Al comprobar la demora en el encendido de los tubos, un indicador señala que la vida útil del condensador o que el tubo se está agotando; del mismo modo, el ruido está asociado directamente con el balastro.

Figura 28. **Mantenimiento del alumbrado y sus interruptores**



Fuente: <http://es.wikihow.com/reemplazar-un-interruptor-de-luz>

- 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 bombillas, tubos, condensador y balastro; 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.

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

- Horas de vida de cada bombilla 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, balastro, tubos, recomendándose su recambio antes de la pérdida definitiva.

H.3 Mantenimiento Básico de Tomacorrientes

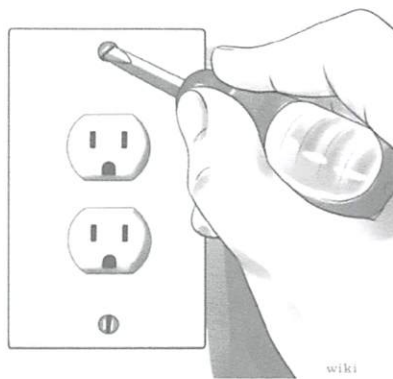
El mantenimiento de los tomacorrientes está en directa relación con la seguridad de los artefactos.

Manteniendo un control constante, visual y práctico, es común en las instalaciones deportivas que los interruptores fallen por acción mecánica y no eléctrica, por lo que se propone:

- Identificar los tomacorrientes por cada uno de los ambientes
- 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 de actividades diarias.
- Reponer los tomacorrientes dañados por la acción de terceros.

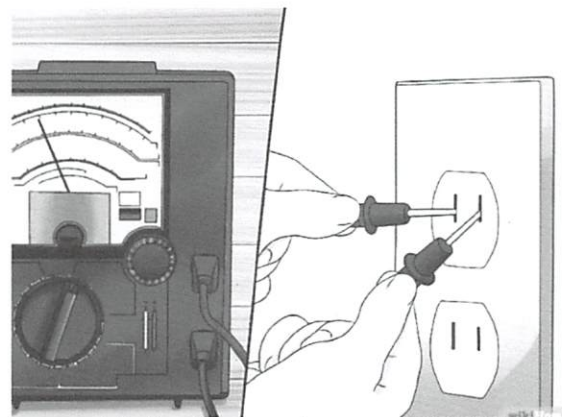
- Reponer los tomacorrientes dañados por acción eléctrica, evaluando el estado de los cables o alambres alimentadores.
- Evaluar la constante de daños mecánicos y eléctricos por ambiente, delimitando responsabilidades. Para ejecutarla, se desarrollará una plantilla de control de los artefactos por ambiente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

Figura 29. **Cambiar el tomacorriente**



Fuente: <http://es.wikihow.com/instalar-un-tomacorriente-con-toma-a-tierra>

Figura 30. **Medición de amperaje**



<http://es.wikihow.com/usar-un-mult%C3%ADmetro>

Nota:

La Dirección de Mantenimiento de acuerdo a la priorización de proyectos que realiza la Alta Dirección, procede a la programación de ejecución de Mantenimiento Preventivo Específico y en este caso en particular de Instalaciones Eléctricas, pero en caso que una instalación en particular no sea incluida en dicha priorización, la administración de la instalación deportiva deberá llevar a cabo las actividades de mantenimiento básico de acuerdo a la prioridad indicada en el cuadro del párrafo anterior.