El futuro es de todos | Minenergía

IPSE
Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas

MANUAL DE OPERACIÓN MANTENIMIENTO ENTREGADO A LA ALCALDÍA

ElectroHuila | DICOSELEC S.A.S. | TECNOCOL LTDA

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS Y ELECTRICAS

SAN JUAN DE ARAMA - META

1. OBJETIVO:

El objetivo del Manual de Mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas, es disponer de una serie de indicaciones, actuaciones y/o recomendaciones con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la instalación fotovoltaica.

2. ALCANCE:

El presente manual le permitirá al encargado de la Administración, Operación y Mantenimiento a mejorar y garantizar un correcto funcionamiento del sistema y a determinar las fallas y tipos de mantenimiento en caso de presentarse.

Para la realización del presente manual, se ha tomado como ejemplo algunos manuales de mantenimiento de este mismo tipo de sistemas, así como las recomendaciones de algunos fabricantes.

3. TIPOS DE MANTENIMIENTO:

3.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El mantenimiento correctivo es una forma de mantenimiento del sistema que se realiza después de haber ocurrido un fallo o problema en alguna de sus partes, con el objetivo de restablecer la operatividad del mismo. Se utiliza cuando es imposible de predecir o prevenir un fracaso, lo que hace el mantenimiento correctivo la única opción.

El proceso de mantenimiento correctivo se inicia con una avería y un diagnóstico para determinar la causa del fallo. Es importante determinar qué causó el problema, a fin de tomar las medidas adecuadas, y evitar así que se vuelva a producir la misma avería.

3.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El mantenimiento preventivo es aquel mantenimiento que tiene como primer objetivo evitar o mitigar las consecuencias de los fallos o averías de un sistema del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran.
Este plan de mantenimiento permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir coste de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.

3.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo está basado en la determinación del estado de un sistema en operación, es decir, se basa en que los sistemas darán un tipo de aviso antes de que fallen por lo que este plan de mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.

En el mantenimiento predictivo se suelen realizar ensayos no destructivos, como medida de vibraciones, medición de temperaturas, termografías, intensidades, tensiones, etc.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo, de forma que se subsane este antes. Detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos es una buena forma, aunque no fácil, de evitar posibles averías en el sistema.

4. MANTENIMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Para la solución de las fallas encontradas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las medidas correctivas deben ser evaluadas por el profesional competente antes de efectuarse.

- Todo hallazgo debe alimentar una base de datos y/o hoja de vida asociada a cada instalación, con el fin de identificar todo defecto de fábrica o de la instalación que perjudica de manera reincidente al sistema.

Se generarán informes de cada una de las tareas, según, a fin de optimizar costes de mantenimiento y poder predecir futuras averías no deseadas en la instalación.

Se considera necesario hacer dos visitas anuales a cada uno de los 181 sistemas instalados, esto a partir del resumen de posibles fallas y las actividades de mitigación asociadas que se presentan a continuación.

4.1 PLAN DE MANTENIMIENTO

A continuación, se detallan los equipos instalados y el plan de mantenimiento a realizar. Se recomienda que las actividades se realicen mínimo una (1) vez al año.

4.1.1 PANELES SOALRES FOTOVOLTAICOS.

Por sus características, los paneles Solares fotovoltaicos requieren de poco mantenimiento, pero para garantizar su correcto funcionamiento es necesario realizar una serie de recomendaciones que se mencionan a continuación:

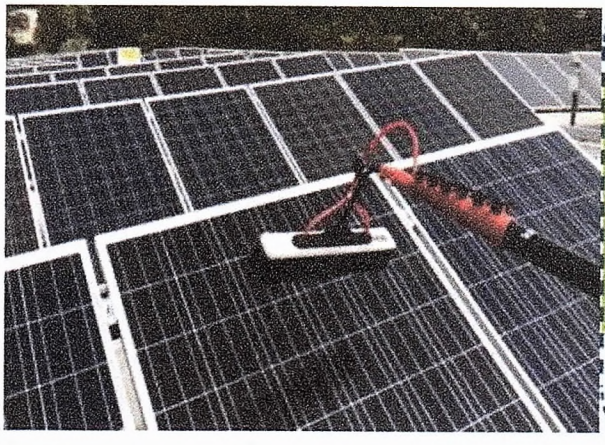
4.1.1.1 LIMPIEZA E INSPECCION DE SOMBRAS SOBRE LOS PANELES SOLARES.

La suciedad que pueda acumular el Panel puede reducir su rendimiento, las capas de polvo que reducen la intensidad del sol no son peligrosas y la reducción de potencia no suele ser significativa.

La limpieza se realizará con agua sin agentes abrasivos ni instrumentos metálicos) preferiblemente se

hará fuera de las horas centrales del día, para evitar cambios bruscos de temperatura entre el agua y el panel.

Realice una inspección visual del lugar de instalación de los paneles y remueva obstáculos que estén ocasionando sombras directas sobre los Panel Solar.





4.1.1.2 INSPECCION VISUAL DE POSIBLES DEGRADACIONES.

Se controlará que ninguna célula se encuentre en mal estado (cristal de protección roto, normalmente debido a acciones externas).
Se comprobará que el marco del módulo se encuentra en correctas condiciones (ausencia de deformaciones o roturas).

4.1.1.3 CONTROL DE TEMPERATURA DEL PANEL SOLAR

Se controlará, a ser posible mediante termografía infrarroja, que ningún punto del panel esté fuera del rango de temperatura permitido por el fabricante, sobre todo en los meses de verano.



4.1.1.4 CONTROL DE LAS CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL PANEL SOLAR

Se revisará el estado de las conexiones, entre otros:

- Ausencia de sulfatación de contactos.
- Ausencia de oxidaciones en los circuitos y soldadura de las células, normalmente debido a la entrada de humedad.
- Comprobación de estado y adherencia de los cables a los terminales de los paneles.
- Comprobación de la estanqueidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de seguridad. Si procede, se sustituirán las piezas en mal estado y/o se limpiarán los terminales.

4.1.1.5 ESTRUCTURA DEL PANEL SOLAR

- Comprobación de posibles degradaciones (deformaciones, grietas, etc.).
- Comprobación del estado de fijación de la estructura. Se controlará que la tornillería se encuentra correctamente apretada. Si algún elemento de fijación presenta síntomas de defectos, se sustituirá por otro nuevo.

- Comprobación del estado de fijación de módulos a la estructura.
- Comprobar la toma a tierra y la resistencia de paso al potencial de tierra.

4.1.1.6 FALLA: REDUCCION DE LA CAPACIDAD DE GENERACION.

ACCION PREVENTIVA	ACCION CORRECTIVA
Inspección Visual de las celdas fotovoltaicas, descartando cualquier fisura de las mismas o cualquier fisura de la superficie.	En caso de encontrarse fisuras en al menos una celda, se debe desconectar
Verificación visual de la conexión de cada uno de los amales para garantizar que todos los módulos están conectados sólidamente.	En caso de encontrar una conexión defectuosa en cualquier de los conectores MC4. **SE DEBE REEMPLAZAR EL CONECTOR DE INMEDIATO.**
Limpieza de la superficie con el fin de despejar cualquier suciedad que obstruya la incidencia directa de la luz del sobre sobre cada módulo.	Considerando que la obstrucción de la luz sobre el panel solar debido a suciedad y/u objetos extraños se presenta comúnmente y su acción preventiva no requiere de mayor conocimiento, es apropiado que cada familia beneficiaria realice una limpieza general de los módulos.
Verificación de la continuidad eléctrica de la acometida, desde los módulos solares hasta el regulador de carga.	En caso de encontrarse daño en cualquiera de los conductores eléctricos ya sea total o parcial sobre el aislamiento de los mismos. **SE DEBE PROGRAMAR LA REPOSICION DE LA SECCION DE CABLEADO Y SE DEBE SUSPENDER EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.** (La reposición del cableado se debe efectuar en un plazo no mayor a un (1) mes.

4.1.2 REGULADOR/CONTROLADOR DE CARGA

Considerando que este dispositivo es por sí mismo el encargado de salvaguardar el sistema, es extremadamente importante tratarlo con mucho cuidado, porque de un buen funcionamiento del regulador depende todo el sistema de generación.

En el caso de una excesiva acumulación de polvo en los aparatos podremos encontrar problemas por sobrecalentamiento o cortocircuitos por contactos en el circuito electrónico provocado por el polvo. Por ello se procederá a limpiar la suciedad que pudiera haberse acumulado.

Cuando se produce una alarma en el regulador, sea esta luminosa o acústica, es necesario leer el cuadro que se detalla a continuación, para averiguar y solucionar la causa del problema.

4.1.2.1 GUIA DE SOLUCION DE PROBELMAS

CODIGO	CAUSA DE FALLA	INDICACION LCD
01	Error por Voltaje de batería	**01**
02	Protección de hardware	**02**
03	Sobre corriente	**03**
04	Voltaje de batería bajo	**04**
05	Voltaje de batería alto	**05**
06	La corriente es Incontrolable	**06**
07	Sobrecalentamiento o Alta temperatura	**07**
08	Error en el Sensor de corriente	**08**

09	Alto Voltaje de entrada de los Paneles	**09**
11	Error en el punto de ajuste de Voltaje	**10**
12	Sobrecarga	**12**

4.1.2.2 PROBLEMA: EL REGULADOR DE CARGA NO ENCIENDE

DIAGNOSTICO	PROFUNDIZACION
VERIFIQUE LA POLARIDAD Y CONEXIÓN DE LAS BATERIAS	CON UN MULTIMETRO REVISE LA POLARIDAD DE CONECCION DE LAS BATERIAS Y/O VERIFIQUE QUE LOS CABLES ESTEN BIEN CONECTADOS.
VERIFIQUE EL BREAKER DE PROTECCION DE LA BATERIA	ASEGURESE QUE EL BREAKER DE PROTECCION DE LA BATERIA SEA DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADECUADA
EL VOLTAJE DE UNA BATERIA ESTA POR DEBAJO DE 10 VDC POR ENDE EL REGULADOR DE CARGA NO ENCENDE.	

4.1.2.3 EL CONTROLADOR DE CARGA ESTA SIEMPRE EN MODO REPOSO

PASOS	DIAGNOSTICO
1	SI EL VOLTAJE DE LA BATERÍA ES IGUAL O SUPERIOR AL PUNTO DE AJUSTE DEL VOLTAJE DE ABSORCIÓN (VOLTAJE DE ABSORCIÓN COMPENSADO), EL CONTROLADOR DE CARGA NO SE ACTIVARÁ
2	EL VOLTAJE DE LOS PANELES SOLARES DEBE SER MINIMO DE 32V PARA CARGAR EL SISTEMA DE BATERIA DE 24 VDC.
3	VERIFIQUE EL DISYUNTOR O FUSIBLE DE LOS PANELES SOLARES
4	VERIFIQUE QUE EL DISYUNTOR O FUSIBLE DE LOS PANELES SOLARES ES EL ADECUADO
5	USE UN MULTIMETRO PARA VERIFICAR LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DE LOS PANELES SOLARES

4.1.2.4 EL CONTROLADOR DE CARGA NO ENTREGA LA POTENCIA DE CARGA ESPERADA

PASOS	DIAGNOSTICO
1	VERIFIQUE QUE NO HALLAN SOMBRAS QUE ESTEN AFECTANDO EL RENDIMIENTO DEL PANEL SOLAR.
2	VERIFIQUE EN EL MENU EL PUNTO MINIMO DE CORRIENTE, SI ESTA EN EL LIMITE INFERIOR OCASIONARA PERDIDA DE POTENCIA.
3	¿LAS BATERIAS ESTAN CARGADAS? ¿ESTA EL CONTROLADOR EN ETAPA FLOTANTE O ABSORCION? SI ALGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES ES POSITIVO, EL CONTROLADOR DE CARGA PRODUCIRA POTENCIA SUFICIENTE PARA REGULAR EL VOLTAJE AL PUNTO MAXIMO DE VOLTAJE DE ABOSORCION O FLOTANTO; POR LO TANTO EL REGULADOR REQUIERE MENOR POTENCIA.
4	VERIFIQUE LA CORRIENTE DE LA MATRIZ DE CONEXIÓN DE LOS PANELES SOLARES, PUEDE HABER UNA CONEXIÓN SUELTA.
5	SI EL VOLTAJE DE LA MATRIZ DE CONEXIÓN DE LOS PANELES SOLARES ESTA CERCA AL VOLTAJE DE LA BATERIA, LOS PANELES PODRIAN CALENTASE Y PROVOCAR QUE EL PUNTO MAXIMO DE POTENCIA SEA IGUAL O INFERIOR AL VOLTAJE DE LA BATERIA.

4.1.3 INVERSOR

Los inversores son uno de los equipos más delicados de la instalación, y como tal requieren un mantenimiento más exhaustivo. Si bien los intervalos de mantenimiento dependen del emplazamiento de estos y de las condiciones ambientales (polvo, humedad, etc.). Las instrucciones que a continuación se muestran son válidas para el emplazamiento en el interior de un cofre metálico sometido a rangos de temperatura normales (0-40ºC a la sombra). Los trabajos de mantenimiento son los siguientes:

4.1.3.1 MANTENIMENTO A REALIZAR

Cada 6 Meses.

- Lectura de los datos archivados y de la memoria de fallos.

- Limpieza o recambio de las esteras de los filtros de entrada de aire.
- Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.

Cada año:

- Limpieza del disipador de calor del componente de potencia.
- Comprobar cubiertas y funcionamiento de bloqueos.
- Inspección de polvo, suciedad, humedad y filtraciones de agua en el interior del armario de distribución.
- Si es necesario, limpiar el inversor y tomar las medidas pertinentes.
- Revisar la firmeza de todas las conexiones del cableado eléctrico y, dado el caso, apretarlas.
- Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados.
- Comprobar la temperatura de conexiones mediante termografía infrarroja. En caso de que alguna conexión aparentemente correcta alcance una temperatura por encima de 60 ºC, se medirá la tensión e intensidad de la misma, controlando que está dentro de los valores normales. Si es necesario, sustituir dicha conexión
- Inspeccionar y, dado el caso, reponer las etiquetas de indicación de advertencia.
- Comprobar el funcionamiento de los ventiladores y atender a ruidos. Los ventiladores pueden ser encendidos si se ajustan los termostatos o durante el funcionamiento.
- Intervalos de sustitución preventiva de componentes (ventiladores, calefacción).
- Revisión de funcionamiento de la calefacción.
- Verificar el envejecimiento de los descargadores de sobretensión y, dado el caso, cambiarlos.
- Inspección visual de los fusibles y seccionadores existentes y, dado el caso, engrase de los contactos
- Revisión de funcionamiento de los dispositivos de protección
  - Interruptores de protección de la corriente de defecto.
  - Interruptores automáticos.
- Revisión de las tensiones de mando y auxiliares de 120 V y 24 V
- Comprobación de funcionamiento de las paradas de emergencia
- Control de la función de sobre temperatura y revisar el funcionamiento del circuito de seguridad de esta función

- Revisión de funcionamiento de los contactos de la puerta

4.1.3.2 FALLAS Y DIAGNOSTICO

CODIGO ERROR	CAUSA	SOLUCION
E - 01	Elemento Mosfet presenta sobre corriente por sobrecarga.	Reducir la potencia de carga y reiniciar el inversor.
E - 02	Cortocircuito de salida debido a una potencia de salida 3 veces mayor que la potencia nominal del inversor, o, a un cortocircuito en los componentes de la carga de salida.	Reduzca la potencia de carga, desconectar la carga de cortocircuito, luego reiniciar el inversor.
E - 03	Sobrecarga potencia de salida mayor que la potencia nominal del inversor.	Reduzca la potencia de carga y luego reinicie el equipo.
E - 04	Temperatura alta	Cambiar el sitio de ubicación del inversor a un ambiente más fresco y sombreado, revisar sensor de temperatura.
E - 05	Alto Voltaje de batería por conexión errónea o el tipo incorrecto de batería.	Revise la batería que suministra energía al inversor y cambie si es preciso.
E - 06	Bajo Voltaje de batería por conexión errónea o el tipo incorrecto de batería.	Revise la batería que suministra energía al inversor y cambie si es preciso.

4.1.4 BATERIAS

Las baterías selladas de libre mantenimiento o de recombinación gaseosa, tienen algunos avances de diseño que las hace significativamente diferentes a las baterías convencionales de electrolito líquido. Estos avances traen como resultado la eliminación del desprendimiento de oxígeno e hidrógeno, de brumas ácidas y de pérdidas de electrolito bajo condiciones normales de uso. Como resultado de daño, abuso o maltrato las ventajas mencionadas pueden dejar de existir.

Existen 2 diseños de baterías de recombinación gaseosa o selladas, las baterías de gel y las de electrolito absorbido, las cuales deben estar fabricadas como condición absolutamente necesaria, con aleaciones de plomo – calcio.

En nuestro caso Las baterías son baterías fabricadas con la tecnología de electrolito gelificado, donde el ácido sulfúrico se encuentra gelificado. En este caso tampoco existe electrolito libre dentro de la celda.

4.1.4.1 CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD.

- Las baterías están eléctricamente activas durante toda su vida útil.
- Solo personal autorizado, el cual estará familiarizado con instalaciones de baterías, mantenimiento y procesos de carga, debe tener acceso al área de baterías.
- Mantenga la batería limpia y seca para prevenir corrosión y corto circuitos a tierra
- No deje herramientas sobre la batería, e inclusive es conveniente sacarse todo tipo de anillos y relojes cuando se está trabajando con la misma.

- En el funcionamiento normal de la batería sellada no se desprenden gases, sin embargo, como seguridad nunca lleve a la cercanía de los mismos elementos encendidos como ser fósforos o cigarrillos etc.
- Celdas instaladas en serie pueden llegar a tensiones elevadas que pueden producir una descarga de características peligrosas para el hombre.
- Las baterías selladas no presentan peligros de contacto con ácido. Sin embargo, ante una rotura accidental el contacto con el ácido puede producir severas quemaduras. En caso de contacto con los ojos, lave rápidamente con agua y concurra lo antes posible a un centro asistencial.
- Una solución de bicarbonato de sodio (0.5 kg. cada 5 litros de agua) neutralizará el ácido.
- Cuando diluya el ácido en agua siempre vuelque el ácido en el agua y no lo opuesto.
- No remueva las válvulas de seguridad durante el uso normal de la batería.
- Asegúrese de que todas las conexiones estén limpias y sean firmes
- No deben usarse extinguidores de CO2 para apagar incendios que involucran a baterías, ya que rajará el plástico de cajas y tapas. Use extinguidores tipo halógeno.

4.1.4.2 INSPECCION VISUAL

Cada seis (6) meses realice una inspección visual para detectar posibles daños, estos daños pueden ser:

- Las baterías están sopladas y/o rajadas.
- Las baterías están botando líquido.
- Los bornes de conexión están oxidados.

4.1.4.3 LIMPIEZA

- Toda limpieza de suciedad debe realizarse con un trapo y agua limpia.
- Si hay ácido sulfúrico, utilice una solución de bicarbonato de sodio.

- No use aceites, solventes, detergentes o soluciones con amoníaco.
- Como alternativa al agua, puede usarse alcohol isopropílico.
- Mantenga los terminales libres de corrosión. De existir, puede ser limpiada con la solución de bicarbonato de sodio seguido por agua limpia y luego por un trapo seco

4.1.4.4 CARGA DE REFRESCO.

- Si la batería ha estado desconectada por un período prolongado de tiempo es necesario dar una carga de refresco. El único método aceptable para efectuar este tipo de cargas es el de tensión cte.
- La tensión a la cual se efectuará la carga de refresco, podrá estar limitada por lo que acepta la carga si esta está conectada, o por lo que el cargador pueda entregar, pero nunca debería estar por arriba de los 2.40 Volts por celda. Esta tensión se deberá mantener por un período de tiempo que dependerá del tipo de batería sellada que se tenga.

4.1.4.5 PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO DE CAPACIDAD

- La batería no debe haber sido descargada durante los 7 días previos al ensayo y debe haber estado sometida a la correcta tensión de flote por no menos de 7 días antes que se realice el ensayo.
- Asegúrese que todas las conexiones estén limpias, ajustadas y libres de corrosión.
- Mientras la batería se encuentra en flote, lea, registre la tensión de cada celda o unidad y la total del banco.
- Desconecte el cargador de la batería
- Seleccione la corriente de descarga y el tiempo de ensayo. Ajuste por temperatura según factor K de norma IEEE 1188.

- Efectúe la descarga a la corriente corregida a 25 C y registre periódicamente la tensión total del banco. Al llegar a la tensión de las celdas o unidades incluyendo conectores. Registre autonomía obtenida y de por terminado el ensayo.
- Recargue la batería preferiblemente utilizando una carga de refresco para minimizar el tiempo de carga.

4.1.5 PROTECCIONES

Las protecciones del circuito eléctrico de la instalación solar fotovoltaica han de encontrarse siempre en perfecto estado de funcionamiento ya que de estas depende la totalidad de las condiciones de seguridad tanto de equipos como de usuarios. Las operaciones de mantenimiento que habrá que realizar son:

- Cada tres meses el usuario debe realizar Inspección visual de mecanismos interiores para posible detección de anomalías visibles y dar aviso al profesional. Si nota algo extraño debe llamar al técnico.

Cada 6 meses:

- Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.
- Revisión general, comprobando el estado del cuadro de mando y protección, los mecanismos alojados y conexiones.
- Comprobación mediante inspección visual del estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del armario y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

- Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores, reparándose los defectos encontrados.
- El Técnico debe comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales mediante el siguiente procedimiento:
  - Acción manual sobre el botón de prueba que incluye el propio interruptor diferencial.
  - Desconexión automática del paso de la corriente eléctrica mediante la recuperación de la posición de reposo (0) de mando de conexión - desconexión.
  - Acción manual sobre el mismo mando para colocarlo en su posición de conexión (1) para recuperar el suministro eléctrico.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores magneto térmicos. Cuando por sobre intensidad o cortocircuito saltara un interruptor magneto térmico habría que actuar de la siguiente manera:
  - Desconexión de aquel receptor eléctrico con el que se produjo la avería o, en su caso, desconectar el correspondiente interruptor.
  - Rearme (o activado) del magneto térmico del fallo para recuperar el suministro habitual.
  - Revisión del receptor eléctrico que ha originado el problema o, en su caso, comprobación de que su potencia es menor que la que soporta el magneto térmico
- Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.
- Comprobación del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro de mando y protección, verificando que son estables en sus posiciones de abierto y cerrado.

4.1.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Es imprescindible mantener la puesta a tierra tanto de la instalación solar fotovoltaica como la de las instalaciones auxiliares ya que de esta depende el correcto funcionamiento de las protecciones que dependen de ella. Las operaciones de mantenimiento a realizar son:

Cada seis (6) meses.

- En la época en que el terreno esté más seco y después de cada descarga eléctrica, comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los distintos puntos de puesta a tierra (masas metálicas, enchufes, neutros de los equipos, etc.)
- Comprobación de la línea principal y derivadas de tierra, mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como la continuidad de las líneas. Reparación de los defectos encontrados.
- Comprobación de que el valor de la resistencia de tierra sigue siendo inferior a 10Ω. En caso de que los valores obtenidos de resistencia a tierra fueran superiores al indicado, se suplementarán electrodos en contacto con el terreno hasta restablecer los valores de resistencia a tierra de proyecto.
- Comprobación del conductor de protección y de la continuidad de las conexiones equipotenciales entre masas y elementos conductores, especialmente si se han realizado obras en aseos, que hubiesen podido dar lugar al corte de los conductores. Reparación de los defectos encontrados.

4.1.7 INSTALACIONES ELECTRICAS

Las labores de mantenimiento a aplicar son las siguientes:

4.1.7.1 POR EL USUARIO

- Inspección visual para comprobar el buen estado de los enchufes a través del buen contacto con las espigas de las clavijas.
- Limpieza superficial de los enchufes con un trapo seco.
- Limpieza superficial de las clavijas y receptores eléctricos, siempre con bayetas secas y en estado de desconexión.
- Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco.
- Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.

4.1.7.2 POR PERSONAL TECNICO. (Cada seis (6) meses)

- Verificación del estado de conservación de las cubiertas aislantes de los interruptores y bases de enchufe de la instalación, reparándose los defectos encontrados.
- Revisar el sistema a tierra de toda la conexión eléctrica.