

Manual general de Mantenimiento

De Wiki Ceibal

COPIA NO CONTROLADA

Cualquier copia impresa de este documento se considera **no controlada**, por lo que está prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización del Responsable de Calidad.

Datos SGC	
Código	4462
Tipo	Especificaciones (ES)
Nombre	Manual general de Mantenimiento
Revisión	52228 (2020-06) - 20190505
	Ubicación
Proceso	Mantenimiento físico de instalaciones
Subproceso	

Contenido

- 1 **Objetivo**
- 2 **Alcance**
- 3 **Requisitos**
 - 3.1 Criterios generales
 - 3.2 Modificaciones en el sitio
 - 3.3 Reporte de inicio y fin de intervención
 - 3.4 Responsabilidad sobre instalaciones existentes
 - 3.5 Limpieza
 - 3.6 Materiales
 - 3.6.1 Registro de Material Homologado
 - 3.7 Herramientas
 - 3.8 Seguridad en la obra
 - 3.9 Documentación a entregar
 - 3.9.1 ¿Cómo generar el informe?
- 4 **Descripción**
 - 4.1 **Aspectos generales**
 - 4.1.1 Infraestructura ajena al Plan Ceibal
 - 4.1.2 Modificaciones menores a equipos e instalaciones existentes
 - 4.1.3 Retiro de equipos en desuso
 - 4.1.4 Interruptor horario
 - 4.1.5 Inspecciones especiales
 - 4.1.6 Tareas extraordinarias
 - 4.2 **Criterios específicos para instalaciones interiores**
 - 4.2.1 Alcance
 - 4.2.2 Aspectos Generales
 - 4.2.3 Cableado de datos
 - 4.2.4 Derivación eléctrica
 - 4.2.5 Access Points y Parlantes
 - 4.2.6 Racks y Gabinetes
 - 4.2.7 Equipos activos en general
 - 4.3 **Criterios comunes para mástiles e instalaciones en puntos altos y fachadas**
 - 4.3.1 Alcance
 - 4.3.2 Aspectos generales
 - 4.3.3 Ajuste de piezas
 - 4.3.4 Elementos faltantes
 - 4.3.5 Elementos dañados
 - 4.3.6 Galvanizado
 - 4.3.7 Corrosión
 - 4.3.7.1 Superficial
 - 4.3.7.2 Avanzada
 - 4.3.7.3 Bulones, tensores y accesorios
 - 4.3.8 Soportes
 - 4.3.9 Equipos, cableados y antenas
 - 4.3.9.1 Equipos de terceros
 - 4.3.10 Limpieza y retiro de objetos extraños
 - 4.3.11 Sellado
 - 4.3.12 Tableros
 - 4.4 **Criterios específicos para mástiles de Plan Ceibal**
 - 4.4.1 Alcance
 - 4.4.2 Norma de referencia
 - 4.4.3 Terreno de fundación
 - 4.4.4 Elementos de hormigón
 - 4.4.5 Conexión entre placa de tensores y tilla de anclaje
 - 4.4.6 Rendas
 - 4.4.6.1 Tensión
 - 4.4.6.2 Estado
 - 4.4.6.3 Atillado
 - 4.4.6.4 Reemplazo
 - 4.4.6.5 Señalización
 - 4.4.7 Ajuste de uniones
 - 4.4.8 Verticalidad y giro
 - 4.4.9 Cercos de protección
 - 4.4.10 Control de vegetación
 - 4.4.11 Balizamiento
 - 4.4.11.1 Diurno
 - 4.4.11.2 Nocturno
 - 4.4.12 Puesta a tierra

- 4.4.13 Canalizaciones y cámaras
 - 4.4.14 Otras reparaciones
 - 4.4.15 Desmontaje y retiro
- 4.5 **Criterios específicos para instalaciones en fachadas de edificios**
 - 4.5.1 Anclajes en mampostería u hormigón
- 4.6 **Criterios específicos para instalaciones con shelter**
 - 4.6.1 Shelter
 - 4.6.2 Interior del Shelter
 - 4.6.3 Unidad de refrigeración
 - 4.6.4 Escalerilla porta cables
- 5 **Anexo**
 - 5.1 Información para prevención de accidentes
 - 5.2 Tensión de riendas
 - 5.3 Verticalidad y giro de mástiles
- 6 **Últimas modificaciones**

Objetivo

Establecer los criterios técnicos generales para la ejecución del mantenimiento físico de las instalaciones de conectividad de Plan Ceibal. Las acciones de mantenimiento tienen por objetivo relevar el estado de la instalación y realizar los ajustes que puedan ser necesarios para corregir fallas detectadas y prevenir fallas futuras.

Alcance

Mantenimiento físico de los distintos tipos de instalaciones de conectividad que ejecuten técnicos de Plan Ceibal y de empresas contratadas (en adelante adjudicatarios).

Requisitos

La información contenida en este manual podrá sufrir cambios debidos a la incorporación de nuevos tipos de instalación a ser mantenidas y/o modificación de alguna especificación particular. Será responsabilidad del adjudicatario:

- Verificar que al momento en que Plan Ceibal le solicite las tareas de mantenimiento cuente con la última versión de este manual.
- Solicitar a Plan Ceibal toda otra información adicional que entienda pertinente para la correcta ejecución de los trabajos adjudicados.
- Participar de las instancias de capacitación a las que Plan Ceibal le convoque y asegurar de que sus técnicos conozcan y sigan los procedimientos de trabajo que Plan Ceibal establezca para cada tipo de intervención.

Criterios generales

En todos los casos las tareas de mantenimiento deberán realizarse cumpliendo con:

- El Manual General de Mantenimiento de Plan Ceibal
- El Manual General de Instalaciones de Plan Ceibal (referencia a la hora de controlar una instalación y realizar ajustes).
- La normativa vigente de UTE: Norma de instalaciones y Reglamento de Baja Tensión
- La normativa vigente de ANTEL.
- Los criterios generales de buena praxis de la profesión.
- Todo otro instructivo particular que Plan Ceibal considere necesario entregar al equipo técnico.

El adjudicatario de las tareas de mantenimiento deberá mantener informado a Plan Ceibal del avance en los trabajos contratados y de otros problemas que puedan presentarse.

El no cumplimiento de lo anterior habilitará a Plan Ceibal a realizar los reclamos correspondientes, debiendo el adjudicatario asumir los costos asociados a las reparaciones o modificaciones que fuera necesario realizar a los efectos de asegurar que los trabajos cumplan con los requisitos solicitados.

Modificaciones en el sitio

En caso de que el adjudicatario entienda que es necesario introducir cambios a los procedimientos de trabajo propuestos deberá previamente consultar los mismos con Plan Ceibal a los efectos de que sean aprobados.

Reporte de inicio y fin de intervención

- Es fundamental que previo a realizar las intervenciones y una vez finalizadas las mismas el adjudicatario se comunique desde el local en el cual está realizando el mantenimiento con el Depto. de Servicios de Red de Plan Ceibal al Tel. 26015773 int 395 (de lunes a viernes de 8:00 a 17:00). El técnico de Servicios de Red solicitará al adjudicatario diversas pruebas a efectos de verificar remotamente que todos los equipos funcionan correctamente y que por tanto el mantenimiento se puede dar por cerrado.
- El cierre del mantenimiento es un paso imprescindible, sin el cual el adjudicatario no podrá facturar los trabajos realizados.

Responsabilidad sobre instalaciones existentes

Durante la ejecución de los trabajos contratados, el adjudicatario deberá tomar los recaudos necesarios para evitar afectar total o parcialmente las instalaciones existentes en el local. A su vez, deberá hacerse cargo de todo gasto asociado a la reparación de cualquier daño que pudiera haber ocasionado durante la ejecución de los trabajos contratados o luego del cierre del mantenimiento, en caso de que se compruebe fehacientemente que los daños ocasionados son atribuibles a una ejecución inadecuada por parte del adjudicatario.

Limpieza

Una vez finalizadas las tareas de mantenimiento deberán retirarse todos los materiales sobrantes con motivo de las tareas realizadas (cables, escombros, piezas reemplazadas, soportes en desuso, etc.).

Materiales

- Plan Ceibal se encargará del suministro de: servidores, access points, UPSs, baterías de UPSs, tarjetas RF, antenas con sus conectores, fuentes, inyectores POE, routers, switches, equipos de videoconferencia, racks, gabinetes y sus accesorios (ej. patcheras, turbinas y organizadores).
- El Proveedor se encargará del suministro del resto de los materiales necesarios para la ejecución de las tareas de mantenimiento, a modo de ejemplo no taxativo: interruptores termomagnéticos y diferenciales, conductores, jacks, cajas de registro, patch-cords, canalizaciones y sus accesorios, bulonería, tensores, riendas, etc.
- En todos los casos los trabajos adjudicados deberán ejecutarse únicamente con materiales homologados por Plan Ceibal para ser usados en sus instalaciones, los cuales serán suministrados por el adjudicatario y están incluidos en el costo del mantenimiento.
- En caso de que Plan Ceibal detecte el uso de material no homologado, que presente defectos o que no cumpla con las características establecidas podrá solicitar al adjudicatario el reemplazo de dicho material. Los costos asociados a la sustitución del material y la mano de obra asociada quedarán a cargo del adjudicatario.



Registro de Material Homologado

A efectos de que la información del material homologado esté siempre accesible, Plan Ceibal mantendrá actualizado un Registro de Material Homologado, en el cual se podrá acceder a la siguiente información:

- Listado de material homologado (distintas opciones válidas para un mismo producto)
- Listado de material no homologado (material no autorizado para su uso en instalaciones de Plan Ceibal)
- Características y normas de referencia aplicables a los distintos productos

Acceso al **Registro** (<https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vTpid8e3NkJitaCU40Jai5FK0EsEQYWTkHa9NR2yaEEIN7M6TcvNZpcWbWTSNGtiiiQmnJjGBkAeG48R/ubhtml>)

En caso de que el adjudicatario tenga interés en utilizar un producto no incluido en el listado de material homologado podrá solicitar su homologación para lo cual deberá proceder según se explica en el procedimiento Homologación de material de instalación

Herramientas

En todos los casos será responsabilidad del adjudicatario que su personal cuente con la totalidad de las herramientas e instrumentos de medida apropiados para la correcta ejecución de los trabajos contratados. Dentro de las herramientas de trabajo deberá prever que cada equipo que vaya a realizar tareas de mantenimiento cuente con: una laptop con un puerto Ethernet, un teclado USB y un monitor LCD.

Seguridad en la obra

En todos los casos la seguridad en obra será responsabilidad del adjudicatario, quien deberá asegurar que su personal es idóneo para las tareas a realizar y que cuenta con todos los elementos de protección personal (EPP) según la normativa vigente.



Fig. 1 : Recomendaciones de seguridad

Como regla general (y de manera no taxativa) se recomienda:

- El uso de herramientas de doble aislación Clase II para todos los trabajos a realizar.
- El uso de casco, calzado de seguridad, lentes de protección y guantes apropiados para el tipo de trabajo a realizar.
- En ningún caso dejar herramientas eléctricas enchufadas si las mismas no están siendo utilizadas.
- Uso de arnés con los accesorios adecuados en los trabajos que así lo requieran.
- Delimitar el área de trabajo evitando en lo posible el ingreso de personal no técnico a la misma.
- Contar con el asesoramiento de un técnico prevencionista.

Plan Ceibal podrá exigir al adjudicatario el uso de los implementos antes mencionados.

Comunicación con el local

Previo al inicio de los trabajos el técnico a cargo de la cuadrilla de mantenimiento deberá informar sobre el alcance de los mismos y sus riesgos asociados. Para ello completará y entregará al responsable del local la hoja de Prevención de Accidentes.

Es deseable que el responsable del local entregue al técnico a cargo una copia firmada, la cual oficiará como registro de que fue informado de las medidas para prevención de accidentes.

Documentación a entregar

En todos los casos el adjudicatario deberá entregar a Plan Ceibal:

- El registro fotográfico completo de la instalación con las fotos organizadas en carpetas por local con la fecha correspondiente.
- Un informe en el cual se registre la situación previa y posterior a la intervención realizada, incluyendo las observaciones que entienda pertinentes.

En el caso de mástiles de Plan Ceibal a la documentación anterior se agregará la información correspondiente a las verificaciones de:

- puesta a tierra
- verticalidad y giro de la estructura
- tensión de riendas

La presentación de la documentación correspondiente completa es un requisito para poder facturar la tarea de mantenimiento.

En los casos en que Plan Ceibal solicite al adjudicatario el levantamiento de observaciones, le entregará un informe incluyendo fotos de los aspectos a corregir. Una vez levantadas las observaciones, el adjudicatario entregará a Plan Ceibal un nuevo informe con la evidencia de las correcciones realizadas.

¿Cómo generar el informe?

El informe se generará con el software GDAT disponible en <http://gdat.ceibal.uy:8000> seleccionando la opción "Informe post instalación" y completando todos los campos correspondientes de las secciones "Datos Generales" y "Detalle Fotográfico de los trabajos realizados".

Fig. 1 : GDAT - Informe Post Intervención

En esta guía se especifica en detalle el contenido que debe tener el informe.

Descripción

En las siguientes sub-secciones se presentan las especificaciones de mantenimiento según el tipo de instalación

Aspectos generales

Infraestructura ajena al Plan Ceibal

Se relevará el estado de vinculación de las instalaciones de Plan Ceibal con la infraestructura del local. En caso de encontrar daños menores en revoques, terminaciones, estructuras o instalaciones de los locales que sean atribuibles a las instalaciones de Plan Ceibal realizará la reparación correspondiente como parte de las tareas de mantenimiento. Si los daños detectados fueran mayores o si suponen riesgo eléctrico o de otro tipo deberá informar inmediatamente a Plan Ceibal para definir las acciones a tomar.



Fig. 1 - Ejemplos de afectación a infraestructura de terceros

Modificaciones menores a equipos e instalaciones existentes

En casos puntuales Plan Ceibal podrá solicitar al adjudicatario la ejecución de modificaciones menores a equipos e instalaciones existentes. A modo de ejemplo y de forma no taxativa se presentan las siguientes: agregado o reemplazo de tarjetas de radio y antenas, instalación de interruptor horario, instalación de UPS, etc.

Retiro de equipos en desuso

Como parte de las tareas de mantenimiento Plan Ceibal podrá solicitar al adjudicatario el retiro de: equipos, gabinetes, antenas, cableado y soportes correspondientes. Si el adjudicatario encuentra equipos que a su juicio estén en desuso consultará con Plan Ceibal, quien definirá si los mismos deben retirarse o no.

Interruptor horario

Todas las instalaciones en locales con acceso punto a punto (incluyendo torres y otros puntos altos), deberán contar con interruptor horario. En caso de no encontrarlo instalado se procederá a su instalación según se explica en Instalación de temporizador horario.

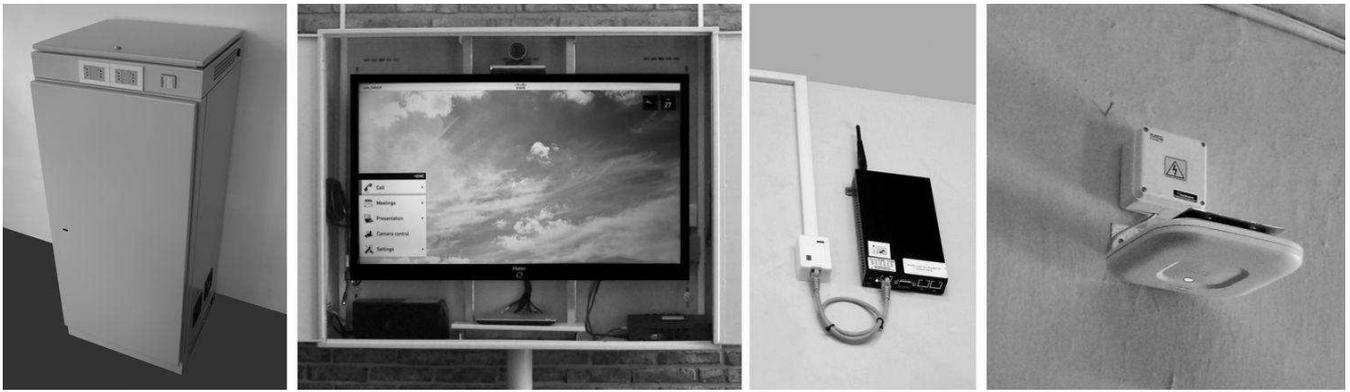
Inspecciones especiales

En casos puntuales, a solicitud de Plan Ceibal, el adjudicatario deberá realizar visitas de mantenimiento fuera del cronograma, en el plazo que Plan Ceibal estime conveniente.

Tareas extraordinarias

En caso de que el adjudicatario entienda necesaria la ejecución de cualquier otra tarea que pueda implicar un costo extra para Plan Ceibal deberá informar de la misma a efectos de contar con el aval de Plan Ceibal previo a su ejecución.

Criterios específicos para instalaciones interiores



Alcance

Equipamiento de conectividad de Plan Ceibal instalado en el interior de locales. Puede involucrar cableado exterior instalado de diversas formas (aéreo, canalizado, fijado a pretilas y/o fachadas).

Aspectos Generales

A partir de la identificación del equipamiento instalado se deberá verificar que la instalación cumpla con las especificaciones que apliquen del Manual General de Instalaciones y se realizarán los ajustes que sean necesarios para corregir los problemas detectados.

Cableado de datos

Se hará una inspección visual de los cableados de datos en todo su recorrido realizando los ajustes necesarios, a modo de ejemplo:

- Reemplazo de cables en mal estado
- Fijación de cables y canalizaciones sueltas
- Ajustes en canalizaciones y tendidos aéreos
- Ajustes en cajas de registro y jacks
- Reconexión
- Rotulado

Derivación eléctrica

Se hará una inspección visual de la derivación eléctrica en todo su recorrido realizando los ajustes necesarios, a modo de ejemplo:

- Reemplazo de cables en mal estado
- Fijación de cables y canalizaciones sueltas
- Ajustes en canalizaciones
- Ajustes en tableros y tomacorrientes
- Reconexión
- Rotulado
- Prueba de interruptores y reemplazo en caso de ser necesario
- Verificación de conexión de puesta a tierra

Access Points y Parlantes

- Fijación
- Conexión
- Limpieza

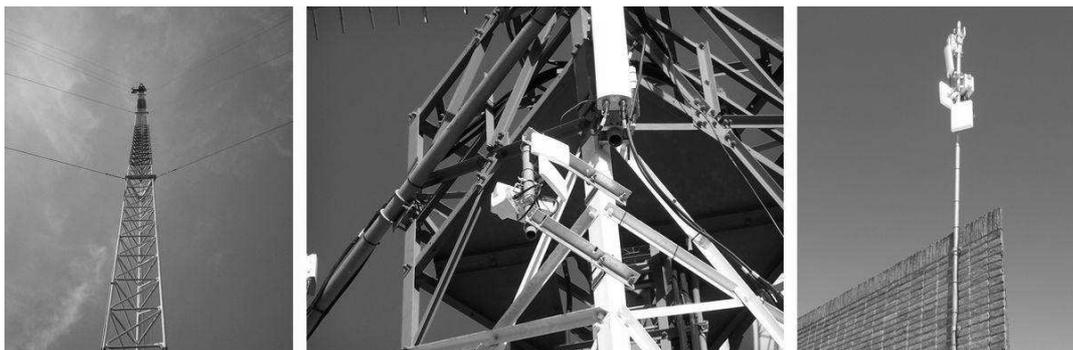
Racks y Gabinetes

- Fijación
- Limpieza exterior e interior (incluyendo equipos)
- Funcionamiento del sistema de cierre
- Ajustes en puertas y cerraduras
- Reemplazo de filtros
- Reemplazo de turbinas
- Rotulado
- Organización del cableado

Equipos activos en general

- Chequeo funcional
- Fijación
- Reemplazo de baterías (UPS)
- Actualización de configuraciones

Criterios comunes para mástiles e instalaciones en puntos altos y fachadas



Alcance

Equipamiento de conectividad de Plan Ceibal instalado en:

- mástiles arriostros propiedad de Plan Ceibal
- infraestructura de telecomunicaciones de terceros (Ej. torres de ANTEL)
- otros puntos altos (Ej. tanques de OSE)
- caños amurados a fachadas de edificios

Aspectos generales

Las evaluaciones cuantitativas y cualitativas se realizarán de acuerdo al proyecto original y las especificaciones técnicas particulares que serán suministradas por Plan Ceibal, lo mismo aplica para las reparaciones que fuera necesario efectuar.

Ajuste de piezas

Durante los trabajos de inspección se controlará el correcto ajuste de todas las piezas. En caso de que se constate la existencia de elementos flojos se procederá a su ajuste.

Elementos faltantes

Se verificará que no hayan elementos faltantes. Para esta acción se proporcionarán los documentos de diseño correspondientes a cada instalación particular. En caso de que los faltantes impliquen la reposición de bulonería y/o elementos de conexión se procederá a su reposición en el acto. En caso de detectar otros elementos faltantes (ej. equipos) deberá comunicarlos a Plan Ceibal.

Elementos dañados

Constatará que no hayan elementos dañados, fisurados o deformados. En caso de que se encuentren y éstos supongan riesgo estructural a juicio del Representante Técnico del adjudicatario, deberá tomar las medidas correspondientes previa consulta con Plan Ceibal. En caso de que no exista riesgo estructural, deberá documentar los daños e informar a Plan Ceibal.

Galvanizado

Durante la inspección se prestará especial atención al estado del galvanizado de los distintos elementos. En caso de detectar desprendimientos en la capa de galvanizado se deberá limpiar a fondo la superficie para luego aplicar pintura zinc rich conforme a las instrucciones del fabricante del producto utilizado.



Fig. 1 - Desprendimiento del galvanizado

Corrosión

Superficial

En caso de encontrar elementos con corrosión superficial se deberá limpiar a fondo la superficie para luego aplicar pintura zinc rich conforme a las instrucciones del fabricante del producto utilizado.

Avanzada

En caso de encontrar procesos de oxidación avanzados con pérdida de sección que a juicio el Representante Técnico impliquen potencial riesgo estructural se deberán tomar las medidas correspondientes previa consulta con Plan Ceibal.

Bulones, tensores y accesorios

Cuando se detecte corrosión en bulones, prensa-cables, tensores y demás accesorios de fijación se procederá al reemplazo de los mismos colocando elementos nuevos de acero galvanizado de iguales características a los del diseño original. Únicamente en los casos de corrosión superficial muy leve se admitirá la limpieza y aplicación de pintura zinc-rich.

Soportes

Se verificará el estado de todos los soportes para antenas y equipos y sus sistemas de fijación. De constatar que éstos requieren ajustes, se procederá a realizar los mismos. En caso de encontrar elementos dañados o necesidad de sustitución por no ser del tipo apropiado se procederá a su reemplazo.

Equipos, cableados y antenas

Se deberán controlar los siguientes aspectos restituyendo las instalaciones a las condiciones de diseño en caso de detectarse anomalías:

Equipos

- Estanqueidad
- Fijación
- Correcto funcionamiento
- Actualización de configuración en caso de ser necesario

Cableado de datos

Deberá ser inspeccionado de forma integral lo cual incluye realizar una inspección visual de:

- fichas y/o jacks en ambos extremos
- bajada por estructura
- remanentes en cámaras
- tendidos aéreos
- tendidos sobre pretilas
- integridad de canalizaciones aparentes

Antenas y jumpers

- Verificación de tilt y azimut correctos
- Integridad del radomo
- Correcto sellado de conectores RF de los jumpers

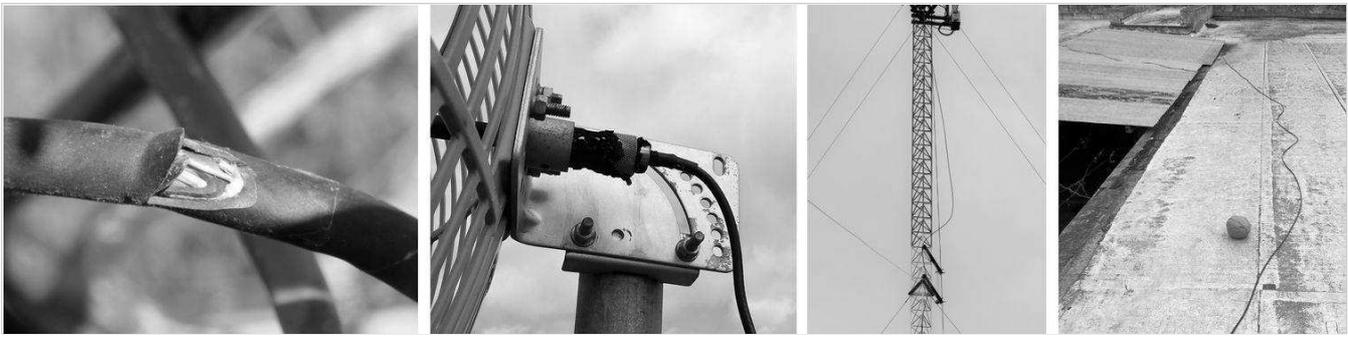


Fig. 2 - Ejemplos de defectos en cableados y antenas

Equipos de terceros

En algunos casos el acceso a internet de un local es provisto por radioenlaces realizados por Antel. El extremo cliente de dichos enlaces puede estar instalado en mástiles de Plan Ceibal o en caños amurados. Las tareas de mantenimiento de estos equipos, sus soportes y cableados hasta el interior del local son responsabilidad de Antel, razón por la cual la empresa contratada por Plan Ceibal para el mantenimiento no deberá realizar ajustes sobre los mismos.

Fig. 3 - Equipos de radioenlaces Antel (fuente: www.streakwave.com www.infinetwireless.com)

Si durante las tareas revisión y mantenimiento el adjudicatario detecta anomalías en dichas instalaciones deberá informar de las mismas a Plan Ceibal, quien se encargará de realizar el reclamo correspondiente a Antel.

Limpieza y retiro de objetos extraños

En caso de que se detecte la presencia de objetos extraños, acumulaciones de agua, tierra, etc. en las estructuras metálicas, canalizaciones, cámaras o equipos se procederá a su inmediata remoción limpiando y desobstruyendo completamente el elemento donde éstos se encontraban.



Fig. 4 - Limpieza y retiro de objetos extraños

Sellado

Deberá verificar el estado del sellado de: conductos, cajas, equipos y cámaras; restituyendo completamente la estanqueidad de todos los elementos en caso de detectar defectos.

Tableros

- Se controlará estado, estanqueidad, mecanismo de cierre y correcta fijación de los tableros de alimentación de equipos, los cuales podrán estar instalados en exterior o interior (fijados en muros o a estructuras metálicas).
- Se controlará además la limpieza, fijación, correcto funcionamiento de componentes internos (interruptor termomagnético, interruptor diferencial, interruptor horario, tomacorriente, cableado, switch y fuentes) y organización del cableado.
- Se inspeccionará en toda su longitud la derivación eléctrica que alimenta al tablero.
- En caso de detectar anomalías se realizarán las correcciones necesarias.

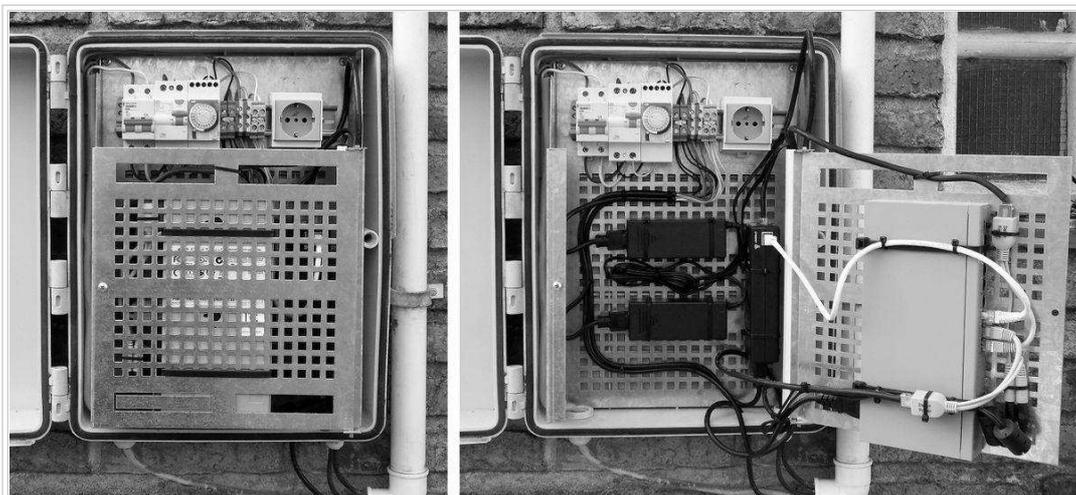


Fig. 5 - Tablero exterior con doble bandeja (torre ANTEL)

Crterios específicos para mástiles de Plan Ceibal



Alcance

Mástiles arriostrados de 12, 18, 24, 36 y 42 m de Plan Ceibal instalados en predios de locales educativos de todo el país.

Norma de referencia

Las evaluaciones cuantitativas y cualitativas de los mástiles arriostrados de Plan Ceibal se realizarán de acuerdo a los criterios de la Norma TIA-222-G y a los documentos de diseño.

Terreno de fundación

Se relevará el entorno de las fundaciones para detectar posibles asentamientos, desplazamientos, o fisuración del suelo alrededor de las mismas. En caso de que los mismos se encuentren y supongan riesgo estructural a juicio del Representante Técnico del adjudicatario, se tomarán las medidas correspondientes previa consulta con Plan Ceibal. En caso de que no exista riesgo estructural, se deberán documentar los daños e informar a Plan Ceibal.

Elementos de hormigón

Se controlará la aparición de grietas en los elementos de hormigón (base de mástil y fustes o macizos de anclaje de riendas), ya sea en la masa de los mismos o en los puntos de fijación del mástil o de la tilla de anclaje de riendas.



Fig. 0 - Elementos de hormigón: Base de mástil (izq), Fuste de anclaje (centro), Macizo superficial (der)

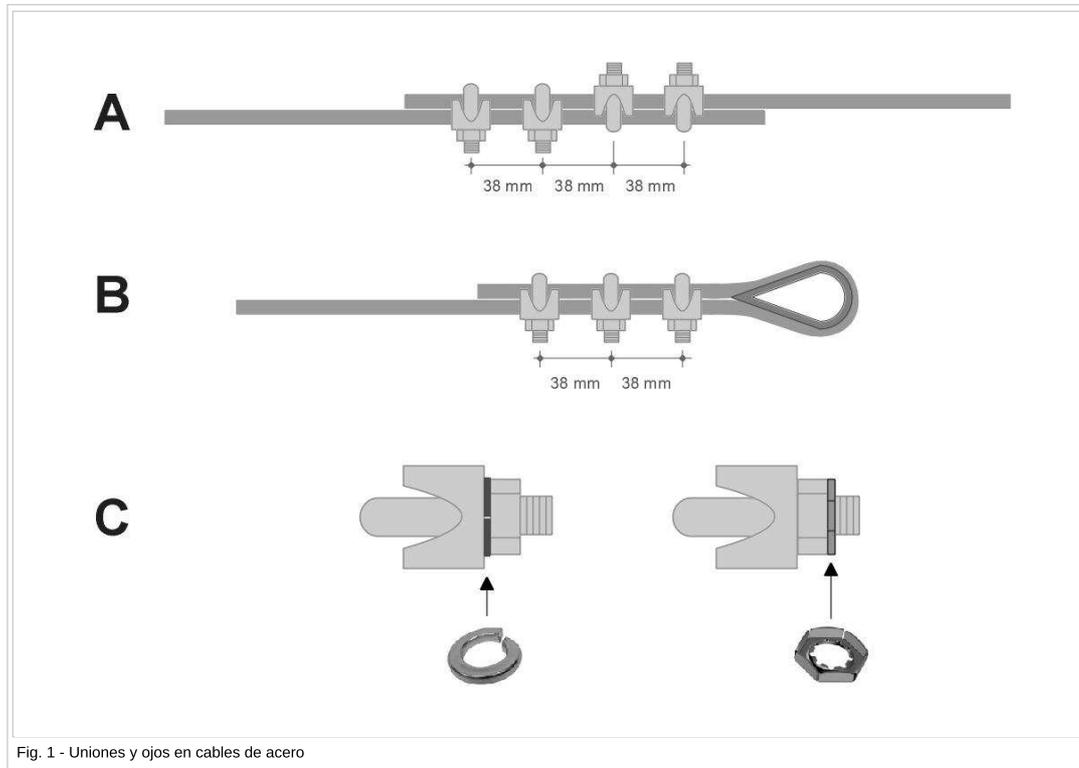
En caso de que no exista riesgo estructural, se deberán documentar los daños e informar a Plan Ceibal. En caso de que se encuentren grietas y éstas supongan riesgo estructural, se deberán tomar las medidas correspondientes previa consulta con Plan Ceibal. En caso de que se establezca la necesidad de sustituir elementos de hormigón los mismos se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones suministradas por Plan Ceibal.

De considerarlo necesario, Plan Ceibal podrá solicitar al adjudicatario la realización de cateos puntuales para conocer el estado de los elementos de hormigón enterrados.

Conexión entre placa de tensores y tilla de anclaje

Dependiendo de la distancia entre la placa de tensores y la tilla de anclaje el vínculo entre estos elementos podrá estar resuelto:

- conectando la tilla directamente a la placa de tensores.
- conectando la tilla con la placa de tensores mediante un cable de acero galvanizado (1x7, 1/4").
- conectando la tilla a un tensor "U" y este a la placa de tensores mediante un cable de acero galvanizado (1x7, 1/4").



En los casos que requieran el uso de cable de acero galvanizado deberán seguirse las siguientes especificaciones para resolver las uniones cable-cable tanto para los casos en que se utilice un cable doble o un cable simple con ojos en sus extremos:

- Utilizar guardacabos galvanizados en los puntos en que el cable conecte con: tilla, tensor "U", placa de tensores.
- Utilizar prensacables galvanizados del tamaño acorde con el cable utilizado (1/4").
- No colocar dentro del prensacable más de 2 secciones de cable.
- Colocar los prensacables respetando la orientación que se muestra en Fig. 1 (la pieza "U" debe apoyar sobre la zona no activa del cable), y con una distancia mínima de 38 mm entre los centros de los prensacables. Como referencia, en caso de que se utilizara un cable de mayor sección, la distancia entre prensacables debe ser de entre 6 y 8 veces el diámetro del cable.
- Para realizar una unión en el caso de un cable doble se utilizarán 4 prensacables (Fig. 1-A).
- Para formar un ojo se utilizarán 3 prensacables (Fig. 1-B).
- Como medida de seguridad adicional para evitar el posible afloje de tuercas debido a las vibraciones habituales se colocarán en las tuercas de los prensacables arandelas de presión galvanizadas o bloquadores tipo palnut galvanizados (Fig. 1-C).

En algunos casos los ojos de los cables están resueltos mediante torneado tipo californeado (implica el torneado independiente de los hilos del cable siguiendo un determinado orden). Si bien este tipo de unión también es válida requiere de mucha experiencia práctica para asegurar su correcta ejecución y efectividad de la unión.

- Al realizar las tareas de mantenimiento es fundamental revisar el correcto estado de los elementos que vinculan la placa de tensores con la tilla y hacer los ajustes, modificaciones y reemplazo de piezas que puedan ser necesarios para asegurar la efectividad de dicha unión (tener en cuenta que una falla en este punto equivale a perder uno de los puntos de anclaje de la estructura).

Riendas

Tensión

Se controlará y registrará la tensión de las riendas y de ser necesario se realizará el re-tensado de las mismas de manera de mantener la tensión recomendada por el fabricante de las estructuras.

Valor de referencia: 160 a 190 kgf

El Anexo K de la norma TIA 222G propone métodos directos e indirectos de medición de tensión. Se propone realizar la medición según el método directo para el cual se utilizará un dinamómetro acoplado a un malacate (Fig. 2).



Fig. 2 - Instrumental para verificación de tensión de riendas (Fuente: <http://www.dillon-force.com>)

La descripción de este método se puede encontrar en el Anexo Tensión de riendas.

Estado

Se revisará el estado general de las riendas en lo relativo a corrosión, controlando especialmente que no existan muescas en los puntos de encuentro con el mástil y con los tensores y en la zona próxima a los mismos.

En condiciones normales de operación es común que las riendas vibren por efecto del viento. En caso de que elementos como los prensacables de puesta a tierra de una rienda queden apoyados sobre otra la vibración puede tener un efecto nocivo ya que el roce entre ambos elementos genera muescas que reducen su sección.

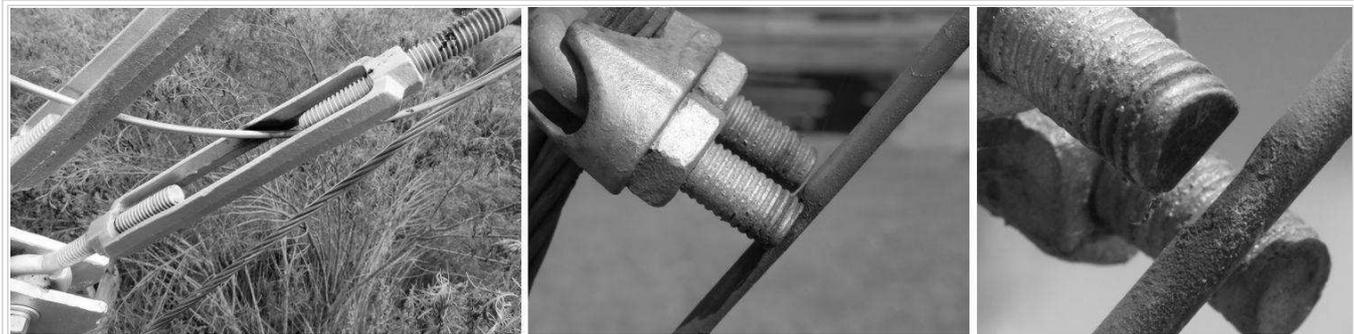


Fig. 3 - Desgaste de elementos por roce y vibración

En caso de detectar esta situación se deberá evaluar si la pérdida de sección es significativa o no. En caso de no serlo se procederá a cambiar la posición de los elementos de forma que no exista roce entre ellos, se limpiará la zona afectada y se aplicará pintura zinc rich. Si la pérdida de sección es importante se deberán reemplazar los elementos dañados.

Atilado

En caso de encontrar uniones rienda-tensor y rienda-mástil en las que los atillados sean de menos de 5 vueltas (Fig. 4 - izquierda) y no fuera posible agregar vueltas se procederá a realizar un sobre-atillado según se muestra en (Fig. 4 - derecha).

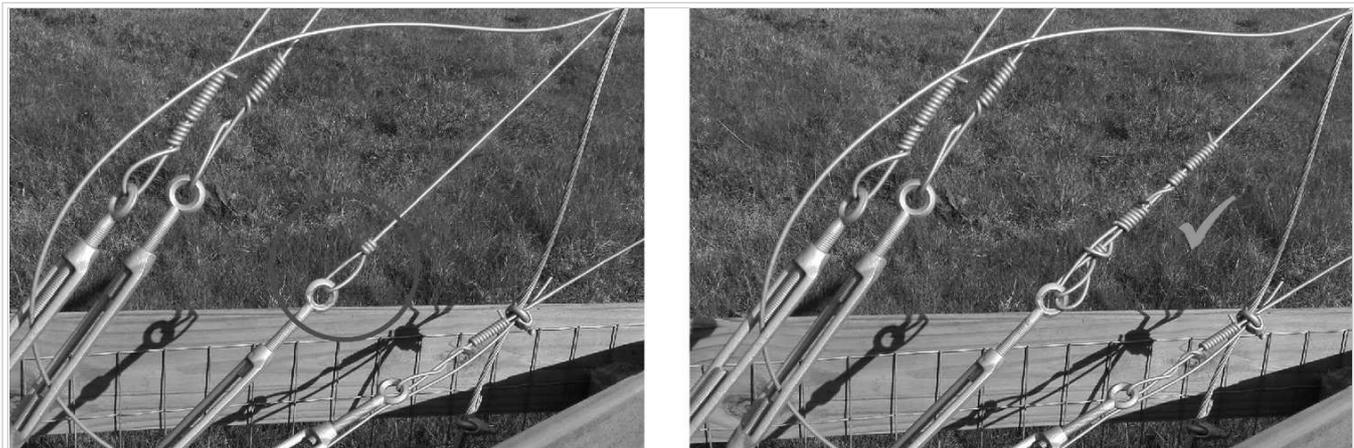


Fig. 4 - Atilado insuficiente (izquierda) - Corrección con sobre-atillado (derecha)

Reemplazo

En caso de ser necesario el reemplazo de riendas se utilizará cable multifilar galvanizado con una carga de rotura no inferior a 1250 kgf con los guardacabos y prensacables correspondientes (3 en cada unión), también galvanizados. El reemplazo de riendas implica el cambio de todas las riendas de un mismo nivel. Previo a realizar el reemplazo de riendas se deberá notificar de la tarea a Plan Ceibal para su autorización.

Señalización

En todas las riendas inferiores se deberán colocar señalizaciones como las que se muestran en Fig. 5, a una altura de aproximadamente 1.5 m del suelo.

Las señalizaciones serán fabricadas con un trozo de caño de PVC de 40 mm de diámetro y 60 cm de longitud mínima al cual se le hará un corte longitudinal para poder calzarlo en la rienda sin necesidad de desarmar el tensor. Próximo al extremo inferior del caño se hará una perforación para fijarlo a la rienda mediante un precinto para exterior (negro).



Fig. 5 - Señalización de riendas

Ajuste de uniones

Se verificará el correcto ajuste de todas las uniones entre tramos del mástil y entre el tramo inferior del mástil y el macizo de la base. Mediante un torquímetro se verificará el correcto torque de apriete de todas las uniones abulonadas.

Valor de referencia: 43 Nm

En caso de ser necesario el reemplazo de bulonería deberán utilizarse únicamente bulones nuevos de acero galvanizado para uso estructural grado A-325, cuyas dimensiones serán las originales especificadas por el fabricante del mástil.

Verticalidad y giro

Mediante el uso de instrumentos ópticos se verificará la plomada y el giro de las estructuras.

- La distancia horizontal entre los ejes verticales en dos elevaciones cualesquiera no debe ser mayor que el 0,25 por ciento de la distancia vertical entre ambas elevaciones.
- La torsión horizontal (rotación angular en el plano horizontal) entre dos elevaciones cualesquiera no debe ser mayor que 0,5° en 3 m.

De constatar desvíos por encima de los máximos admitidos se deberán hacer los ajustes necesarios para restituir toda la estructura a la posición de diseño.



Fig. 6 - Falta de verticalidad

El método propuesto por la Norma TIA 222 G y la planilla para registro de valores y cálculo de verticalidad se puede encontrar en el Anexo Verticalidad y Giro.

Cercos de protección

Se verificará el estado de los cercos de protección instalados alrededor de los puntos de anclaje de riendas y del pie de mástil, realizando las reparaciones que sean necesarias. En caso de que los cercos instalados sean los originales (integralmente de madera), serán sustituidos por cercos como los que se muestran en Fig. 7.

Materiales

- 3 Postes de eucalipto con tratamiento CCA (diámetro mínimo en toda su longitud 10 cm), los postes no podrán presentar grietas en exceso siendo recomendable que cuenten en su extremo superior con platina galvanizada engrampada que limite el agrietamiento.
- 3 tablas tipo deck (2 cantos redondeados) con tratamiento CCA de pino o eucalipto (sección mínima 6" x 1").
- Malla electrosoldada de acero galvanizado de 1 m de altura.
- Grampas "U" galvanizadas.
- Tornillos para madera.
- Varilla 8 mm.
- 3 tensores ojo-gancho galvanizados y 3 pitones cerrados galvanizados.

Dimensiones

Visto en planta el perímetro del cerco será triangular y dentro del mismo deberán quedar contenidos: el fuste, barra de anclaje o base de mástil (según corresponda) y el conductor de puesta a tierra desde los puntos en que emergen del terreno.

Detalles constructivos

- El hincado de los postes deberá ser tal que asegure la firmeza de los mismos durante y luego del tensado de la malla de acero.
- Un extremo de la malla de acero se fijará con grampas "U" a la cara interior del poste 1 (Fig. 7), rodeará dicho poste por fuera, será tensada y se fijará con grampas "U" a los postes (2) y (3). Se medirá la cantidad de malla necesaria para poder retornar hasta el primer poste dejando hacia el interior del cerco un remanente de malla.
- En el extremo de cierre del cerco se enhebrará en la malla una varilla de acero de 8 mm de diámetro y 1 m de longitud con 3 tensores los cuales serán usados para poder dar la tensión necesaria a la malla, el gancho de los tensores se calzará en 3 pitones cerrados que se colocarán distribuidos en la altura del primer poste.
- Al armar el cerco se tendrá especial cuidado en que no queden expuestas al alcance de la mano partes de la malla de acero que puedan provocar cortes.
- El perímetro superior del cerco estará conformado por tablas de madera cuyo canto superior deberá quedar siempre por encima (mínimo 2 cm), del nivel superior de la malla de acero.
- Todos los cantos de madera deberán ser rematados con escofina evitando que queden astillas.
- Cada extremo de las tablas será fijado a los postes con un mínimo de 2 tornillos galvanizados para madera colocados a 3 cm de los bordes superior e inferior de la tabla y como mínimo a 2 cm del extremo de la misma.
- El extremo superior de los postes deberá quedar al ras del extremo superior de las tablas.
- El perímetro superior de la malla se fijará a las tablas con grampas "U".



Fig. 7 - Cercos de protección

Control de vegetación

Se retirarán malezas y cortará el pasto en el perímetro comprendido dentro de los cercos de protección y en un radio mínimo de 1 metro alrededor de los mismos y de las cámaras de las canalizaciones subterráneas y de los puntos de puesta a tierra.



Fig. 8 - Ejemplos de vegetación en componentes del mástil

Balizamiento

El balizamiento aplica para mástiles de 24, 36 y 42 m de altura.



Fig. 9 - Balizamiento diurno (izq), Balizamiento nocturno (der)

Diurno

La estructura está pintada en toda su longitud de forma alternada con los colores rojo y blanco. Se deberá revisar el estado de la pintura y en caso de encontrar decoloración y/o zonas sin pintura se procederá a repintar total o parcialmente la estructura con pintura apta para ser aplicada directo sobre acero galvanizado, siguiendo las instrucciones de preparación y aplicación del fabricante. El repintado se deberá realizar respetando la división de colores original.

Nocturno

Se verificará el estado general, correcto funcionamiento, fijación, estanqueidad y conexionado de:

- luminaria
- célula fotoeléctrica
- cableado (interno y externo)
- transformador 230 V a 24 V AC
- interruptor termomagnético

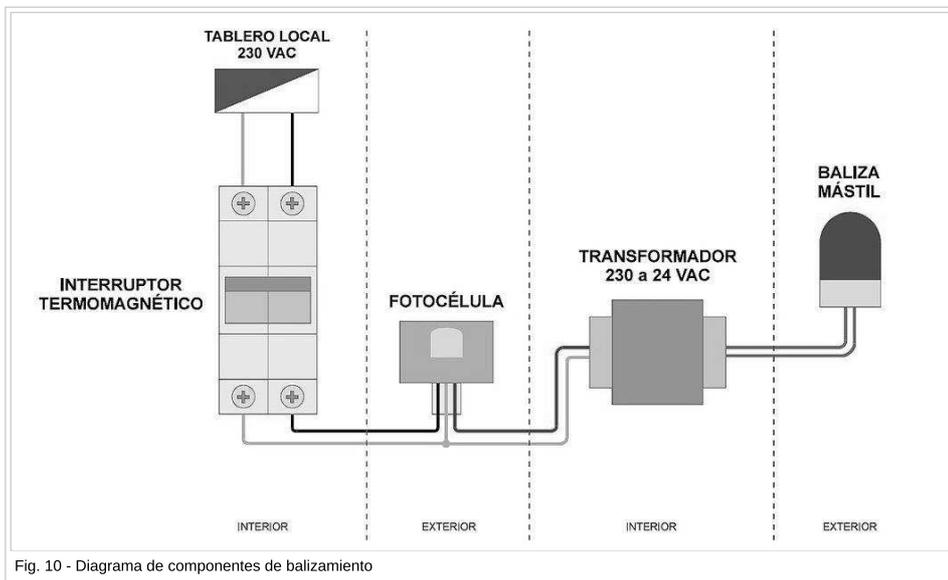


Fig. 10 - Diagrama de componentes de balizamiento

En caso de detectar defectos o mal funcionamiento se deberá realizar la reparación correspondiente reemplazando los componentes en mal estado.

- En todos los casos deberá reemplazarse la lámpara incandescente existente (24 V 60 W - E27) por una nueva tipo LED (24 V AC - 9W - E27).

Puesta a tierra

Se verificarán las condiciones en que se encuentra el sistema de puesta a tierra revisando el estado de las uniones en los siguientes puntos de conexión:

- conductor de cobre con jabalina
- conductor de cobre con conductor galvanizado
- conductor galvanizado con rienda
- conductor de cobre con mástil
- vinculación con puesta a tierra del local

En caso de encontrar puntos con corrosión deberán reconstruirse las uniones reemplazando los elementos de conexión dañados.

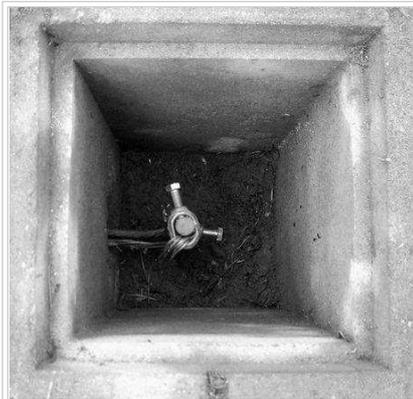


Fig. 11 - Conexiones de puesta a tierra

- Se medirá y registrará el valor de resistencia de puesta a tierra (valor máximo recomendado 5 ohms), se deberá especificar el método de medición empleado.

Para evitar corrosión por par galvánico en elementos estructurales (mástil, riendas, tensores, etc.), el conductor de cobre no podrá estar en contacto directo con dichos elementos de acero galvanizado. Por lo anterior, la puesta a tierra de las riendas se resolverá utilizando un trozo de cable de acero galvanizado que servirá como interfaz entre el cobre y las riendas.



Fig. 12 - Puesta a tierra de riendas

Si en algún caso se encuentra que el conductor de cobre está en contacto con las riendas se deberá realizar la modificación correspondiente según el esquema de instalación presentado en Fig. 12. En caso de encontrar corrosión superficial puntual en las riendas como resultado del contacto con el cobre deberá removerse el óxido y aplicar pintura zinc rich.



Fig. 13 - Corrosión superficial en rienda por contacto Cobre-Galvanizado

Canalizaciones y cámaras

A partir del plano de planta de la instalación se realizará una inspección visual del recorrido entre cámaras con el fin de:

- verificar que no existan canalizaciones expuestas.
- descubrir las tapas de cámaras que pudieran estar ocultas por malezas y/o tierra.
- limpiar el interior de las cámaras para verificar el estado de conexiones de tierra y de los conductores.

En caso de que se detecten canalizaciones expuestas se verificará el estado de las mismas, de no haber daños se procederá a reubicarlas según el diseño original. En caso de que se encuentren canalizaciones rotas las mismas deberán ser reemplazadas.

- Las tapas, marcos y cámaras rotas, rajadas o faltantes deberán ser reemplazadas por otras nuevas de iguales características a las originales.
- Los marcos sueltos deberán fijarse a las cámaras con mortero de arena y cemento (relación 3:1), previa limpieza y mojado del hormigón.

Otras reparaciones

Fuera de las tareas de mantenimiento programado Plan Ceibal podrá solicitar a la empresa adjudicataria que se presente en un sitio a efectos de evaluar y/o ejecutar reparaciones puntuales que puedan ser necesarias. Dependiendo de la urgencia y entidad de las tareas a realizar se podrá solicitar que las mismas se efectúen en el acto o se coordinará un plazo para su ejecución.

Desmontaje y retiro

Plan Ceibal podrá solicitar el desmontaje y retiro de mástiles en desuso. El retiro de un mástil implica las siguientes tareas:

- Retiro de cercos de protección en puntos de anclaje y mástil.
- Retiro de equipos y antenas instaladas.
- Retiro de mástil.
- Corte de barras de anclaje y fustes de hormigón por debajo del nivel del terreno, relleno con tierra y apisonado (los elementos cortados no deben quedar asomando fuera del terreno).
- Retiro del cableado de datos asociado a los equipos instalados en el mástil (en caso de que el mismo no sea re-utilizado), lo mismo aplica para tableros que pudieran quedar en desuso.
- Retiro de célula fotoeléctrica, cableado, transformador e interruptor de balizamiento (aplica para mástiles de 24 a 42 m).
- Traslado de todo material retirado a sitio de disposición final o devolución a Plan Ceibal según corresponda.

Criterios específicos para instalaciones en fachadas de edificios

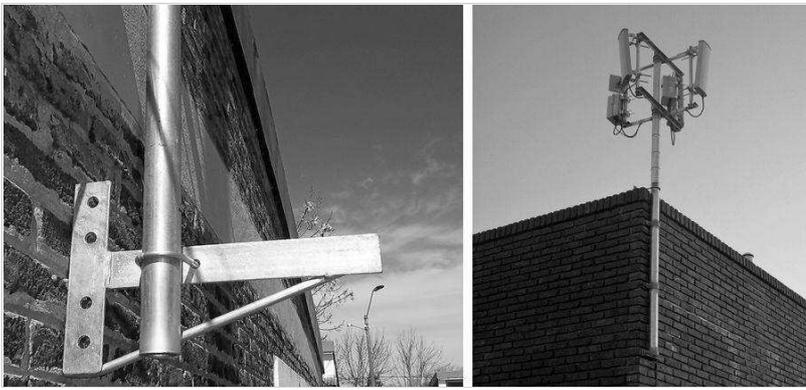


Fig. 1 : Ejemplos de caños amurados

Anclajes en mampostería u hormigón

Se verificará el estado y correcta fijación de caños y soportes amurados realizando los ajustes y/o cambio de piezas que sean necesarios según los criterios de instalación que se presentan en la sección Instalación de caños amurados del Manual General de Instalaciones.

Criterios específicos para instalaciones con shelter



Fig. 1 : Shelter Ceibal

Algunas instalaciones de Plan Ceibal requieren de un shelter (armario para exterior), para alojar equipos de conectividad. Estos shelters están instalados sobre una platea de hormigón y cuentan con una unidad de refrigeración adosada a su puerta. Las instalaciones en estos sitios incluyen además escalerillas porta-cables de chapa galvanizada (instaladas a nivel de suelo y/o elevadas).

Shelter

Se verificará la correcta fijación del shelter a la platea, realizando ajustes en caso de ser necesario. Controlará que no falten piezas (ej. zócalos, techo, etc.), en caso de detectar faltantes deberá comunicar los mismos a Plan Ceibal. Realizará el Control de vegetación en el entorno de la plataforma del shelter y de la escalerilla porta-cables.

Interior del Shelter

Se realizará la inspección considerando los aspectos mencionados en las secciones Tableros y Racks y Gabinetes

Unidad de refrigeración

Se controlará el correcto funcionamiento de la unidad verificando: capacidad de enfriamiento de acuerdo a la temperatura programada, encendido y apagado, correcto funcionamiento de turbinas y ausencia de ruido en las mismas. En caso de detectarse alguna anomalía deberá informar de la misma a Plan Ceibal.

Escalerilla porta cables

Se controlará el estado general de las escalerillas porta cables pertenecientes a las instalaciones de Plan Ceibal realizando los ajustes y reparaciones que sean necesarias en los aspectos detallados en las secciones Ajuste de Piezas, Elementos faltantes, Elementos dañados, Corrosión y Limpieza y retiro de objetos extraños del presente Manual.

Anexo

Información para prevención de accidentes

Información a entregar al responsable del local previo al inicio de las tareas de mantenimiento.



INTERVENCIONES EN LOCALES PREVENCIÓN DE ACCIDENTES



Nº de local		Orden de trabajo Nº	
Empresa instaladora		Fecha inicio	
Técnico a cargo		Fecha fin (estimada)	
Tipo de intervención			

Estimado responsable del local:

Plan Ceibal le informa que el personal de la empresa instaladora indicada en el cuadro superior estará realizando tareas relativas a la instalación y/o el mantenimiento de los equipos de Conectividad de Plan Ceibal en su local en el periodo indicado. En algunos casos, dichas tareas pueden requerir del uso de escaleras, extensiones y herramientas eléctricas.

Con el objetivo de evitar accidentes y facilitar la labor de los técnicos, Plan Ceibal agradece especialmente su colaboración en los siguientes aspectos:

- En los casos en que sea posible, trasladar previamente a los usuarios de la sala en la cual se realizará la intervención de forma de que no se vean afectados por esta.
- Controlar que se respeten las zonas de trabajo señalizadas por los técnicos (tener en cuenta que dentro de estas aumenta el riesgo de sufrir lesiones por la caída de objetos). Las zonas de trabajo serán señalizadas con carteles amarillos rodeados por una cadena que delimita el área de intervención.
- Minimizar y/o supervisar el tránsito de personas en los pasillos de circulación en los cuales se estén realizando trabajos.
- En caso de que los trabajos incluyan el conexionado de líneas de alimentación eléctrica, habilitar al técnico a cargo (previa coordinación con el responsable del local) a apagar los interruptores del área en que se está trabajando, con el objetivo de realizar los trabajos en condiciones seguras.

Ante cualquier duda relacionada con la intervención a realizar, no dude en consultar al técnico a cargo de esta o comuníquese con Plan Ceibal haciendo referencia a los datos que aparecen en el cuadro superior.

Desde ya, gracias por su atención.

Saluda atentamente,



Área Técnica

Quien suscribe, en representación del local, deja constancia de que ha sido informado del alcance de las tareas a realizar y de las recomendaciones para prevenir accidentes durante las intervenciones.

Firma _____

Aclaración _____

C.I. _____

0800 2342 - * 2342 | Av. Italia 6201, Edificio Los Ceibos, LATU, C. P. 11.500
www.ceibal.edu.uy

Tensión de riendas

Método directo de medición (Fuente: Norma Cirsoc 306 - Basada en Norma TIA 222 G)

ANEXO K. MEDICIÓN DE LAS TENSIONES EN LAS RIENDAS

Este Anexo proporciona lineamientos para medir las tensiones de las riendas en el lugar de emplazamiento. Hay dos métodos básicos para medir las tensiones iniciales de las riendas en emplazamiento: el método directo y el método indirecto.

A. MÉTODO DIRECTO (VER LA FIGURA K1)

Se coloca un dinamómetro (celda de carga) con un dispositivo de regulación de la longitud (tal como un tira cables o un aparejo) al sistema de riendas, utilizando prensacables para sujetarlo a la rienda justo por encima del tensor y a la tilla del anclaje debajo del tensor.

Luego el tiracables se ajusta hasta que el tensor original comienza a aflojarse. En ese momento el dinamómetro transmite toda la carga de la rienda al anclaje, por lo que la tensión de la rienda se puede leer directamente en el dinamómetro.

Este método también se puede utilizar para establecer la tensión correcta, ajustando el tiracables hasta que en el dinamómetro se lea la tensión apropiada. Se marcan dos puntos de control –uno por encima del punto de fijación en la rienda y el otro en la tilla del anclaje– y se mide la longitud de control. Luego se retiran el dinamómetro y el tiracables y se ajusta el tensor original para mantener la longitud de control medida anteriormente.

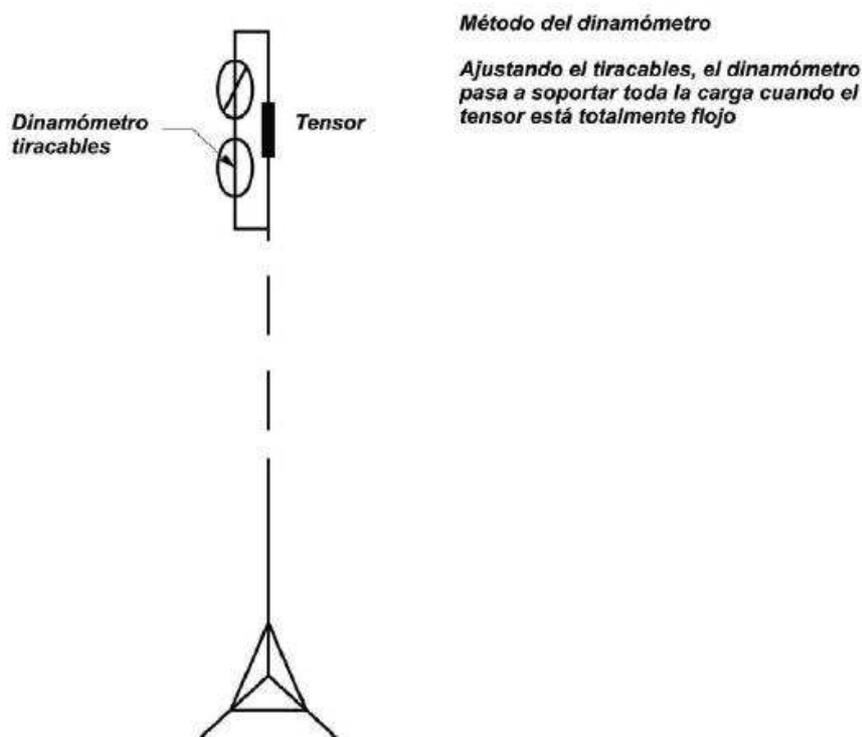


Figura K1 (adaptada)

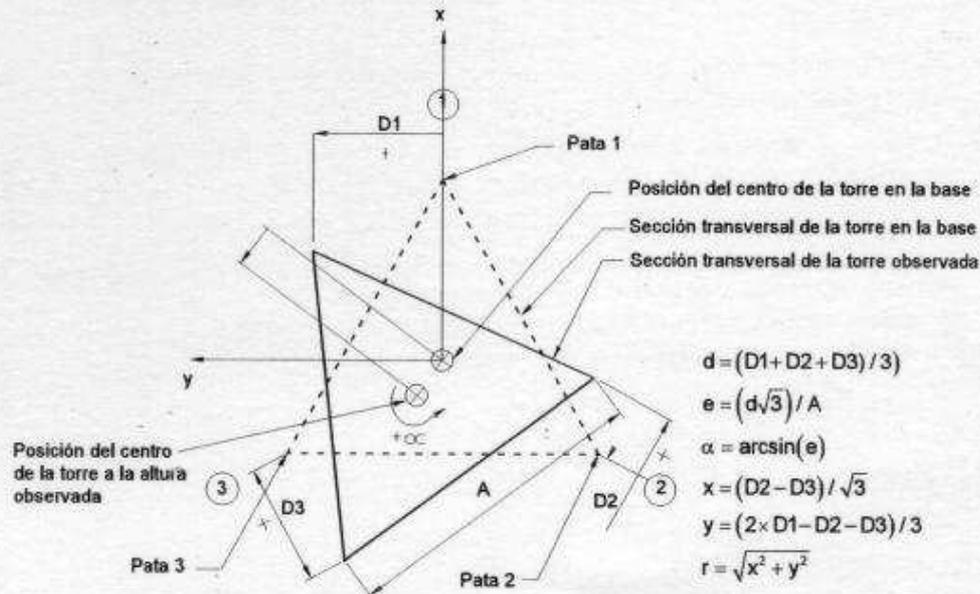
Verticalidad y giro de mástiles

Método propuesto para realizar las mediciones.

Nombre del predio: _____ Fecha: _____

Viento: _____ Temperatura: _____

El teodolito se deberá instalar sobre el acimut de cada pata en la base de la torre. La correspondiente pata en la base de la torre se utiliza para establecer la línea de referencia vertical. La deflexión en cada punto de interés de la torre se mide a partir de dicha línea de referencia vertical, tal como se ilustra a continuación.



DESPLAZAMIENTOS OBSERVADOS DE LAS PATAS					TORSIÓN CALCULADA			FALTA DE VERTICALIDAD CALCULADA		
ALTURA OBSERV. ft [m]	A in. [m]	D1 in. [m]	D2 in. [m]	D3 in. [m]	d in. [m]	e	α deg.	x in. [m]	y in. [m]	z in. [m]

Figura J-1: Determinación de la torsión y falta de verticalidad para torres triangulares

Descargar planilla para registro de mediciones y cálculo de verticalidad y giro

Últimas modificaciones

Se detallan a continuación los principales cambios respecto a la versión anterior:

- 01/06/20 - Se especifican criterios para Conexión entre placa de tensores y tilla de anclaje

Obtenido de «https://wiki.ceibal.edu.uy/index.php?title=Manual_general_de_Mantenimiento&oldid=52228»

Categorías: Especificaciones | Std

- Esta página fue modificada por última vez el 1 jun 2020 a las 11:43.