ULISES V 5000-I 2.X

Documentación Técnica

Gestor M+N. Análisis Funcional

U5K-GMN-000 4

STS-EPDR-001-10S

**REFERENCIA NUCLEO: EXPEDIENTE CLIENTE**

REGISTRO Y CONTROL DEL DOCUMENTO

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PROYECTO/ EQUIPO** | ULISES V 5000-I 2.X | ***Referencia*** |  |
| **DOCUMENTO** | Gestor M+N. Análisis Funcional | ***Código*** | U5K-GMN-000 |
|  |  | ***Fecha*** | 29/01/2016 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **REALIZADO POR** | Arturo García Luque |  |
| **FECHA** | 29/01/2016 |
| **DIVISION /DTO.** |  |
| **REVISADO POR** |  |  |
| **FECHA** |  |
| **VALIDADO POR** |  |  |
| **FECHA** |  |

REGISTRO DE MODIFICACIONES

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Edición** | **Revisión** | **Fecha** | **Modificación** |
|  | 0 |  |  |
|  | 1 |  |  |
|  | 2 |  |  |
|  | 3 | 29/01/16 | Añadidos los comentarios y peticiones de ENAIRE. |
|  | 4 | 09/01/17 | Añadidos los emplazamientos. |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

ÍNDICE

[1. Objeto 6](#_Toc441842974)

[2. Datos de Partida 7](#_Toc441842975)

[3. Requisitos No Funcionales. 8](#_Toc441842976)

[4. Estructura de solucion Propuesta. 9](#_Toc441842977)

[5. Análisis Funcional. 10](#_Toc441842978)

[5.1. Objetos. 10](#_Toc441842979)

[5.2. Gestión de Frecuencias. 13](#_Toc441842980)

[5.2.1. Inicialización. 13](#_Toc441842981)

[5.2.2. Supervisión. 14](#_Toc441842982)

[5.2.3. Equipo Activo. 15](#_Toc441842983)

[5.2.4. Equipo Inactivo. 16](#_Toc441842984)

[5.3. Gestión de Equipos. 17](#_Toc441842985)

[5.3.1. Inicialización. 17](#_Toc441842986)

[5.3.2. Supervisión. 18](#_Toc441842987)

[5.4. Procedimientos Básicos. 19](#_Toc441842988)

[5.4.1. Frecuencias Compatibles. 20](#_Toc441842989)

[5.4.2. Equipos Compatibles. 21](#_Toc441842990)

[5.4.3. Buscar Equipo. 22](#_Toc441842991)

[5.4.4. Buscar Equipo por Prioridad. 23](#_Toc441842992)

[5.4.5. Asignar Equipo. 24](#_Toc441842993)

[5.4.6. Desasignar Equipo. 25](#_Toc441842994)

[5.4.7. Obtener Estado de Equipo. 26](#_Toc441842995)

[5.4.8. Gestión de Errores en Frecuencia. 27](#_Toc441842996)

[5.4.9. Gestión de Errores en Equipo. 28](#_Toc441842997)

[5.5. Configuración. 29](#_Toc441842998)

[5.6. Supervisión. 30](#_Toc441842999)

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

[Ilustración 1. Esquema General. 9](#_Toc441843000)

[Ilustración 2. Diagramas de Objetos. 10](#_Toc441843001)

[Ilustración 3. Inicialización de Frecuencia. 13](#_Toc441843002)

[Ilustración 4. Evento de Supervisión de Frecuencia. 14](#_Toc441843003)

[Ilustración 5. Gestión de Evento de Equipo Activo. 15](#_Toc441843004)

[Ilustración 6. Gestión de Evento de Equipo Inactivo. 16](#_Toc441843005)

[Ilustración 7. Gestión de Inicialización de Objeto Equipo. 17](#_Toc441843006)

[Ilustración 8. Gestión de Supervisión de Equipo. 18](#_Toc441843007)

[Ilustración 9. Frecuencias Compatibles. 20](#_Toc441843008)

[Ilustración 10. Equipos Compatibles. 21](#_Toc441843009)

[Ilustración 11. Buscar Equipo. 22](#_Toc441843010)

[Ilustración 12. Búsqueda de Equipo por Prioridad. 23](#_Toc441843011)

[Ilustración 13. Asignación de Equipo 24](#_Toc441843012)

[Ilustración 14. Desasignación de Equipo 25](#_Toc441843013)

[Ilustración 15. Obtención de estado de Equipo. 26](#_Toc441843014)

[Ilustración 16. Errores de Frecuencia 27](#_Toc441843015)

[Ilustración 17. Errores de Equipo 28](#_Toc441843016)

ÍNDICE DE TABLAS

**No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**

# Objeto

Establecer un análisis funcional de la implementación de un gestor de equipos radio M+N, en el sistema Ulises V5000, que cumpla los requisitos establecidos por ENAIRE para sus instalaciones T/A, incluidos las instalaciones radio que dan servicio a frecuencias desplazadas y con emplazamientos multiples

# Datos de Partida

Los requisitos demandados por ENAIRE se resumen en los siguientes puntos:

1. Se modifica el esquema 1+1 para la configuración las frecuencias radio, cuando estas están servidas a través de equipamiento radio VoIP.
2. Se adopta una configuración M+N de equipos radio por emplazamiento, tanto en transmisión como en recepción de forma que:
   1. Si existen M frecuencia de trabajo en el emplazamiento, existirán M equipos en transmisión / recepción asignados a dichas frecuencias de trabajo como equipos ‘Principales’. Por la configuración e instalación de estos equipos, SOLO podrán operar en su Frecuencia
   2. Existirán N equipos de Transmisión/Recepción (normalmente N<M), en reserva para el emplazamiento. Estos equipos podrán sustituir a cualquier equipo configurado como principal, ante el fallo del mismo.
   3. La conmutación debe realizarse de forma ‘automática’ y de modo lo mas transparente posible al operador final.
   4. Siempre que, para una determinada frecuencia de trabajo en el emplazamiento, el equipo (TX o RX) designado como principal para la frecuencia se encuentre disponible el sistema debe asegurar que será el utilizado para esa frecuencia de trabajo, en dicho emplazamiento
   5. Para el caso de Fallo de equipo estando todos los equipos de reserva ocupados, se debe implementar un esquema de priorización que determine qué frecuencia de trabajo se queda sin recurso (hasta que se solucionen los fallos presentes).
3. La gestión de este módulo debe estar integrada en el sistema de gestión del propio SCV.
4. La supervisión de los equipos radio debe estar integrada el sistema de Supervisión e Históricos del SCV.
5. El gestor M+N será capaz de conmutar de forma manual (remota y local) entre los equipos principales y de back-up, para facilitar las tareas de mantenimiento y resolución de incidencias.

# Requisitos No Funcionales.

Los requisitos que son necesarios fijar a los elementos que serán gestionados por este módulo, son los siguientes:

Equipos Radio:

1. Deben presentar una interfaz de operación según ED137B-1
2. Deben exponer su estado operativo (NORMAL – FALLO), preferiblemente a través de SNMP compatible con ED137B-5.
3. Deben poder ser SINTONIZADOS, desde una aplicación externa (en este caso ULISES V 5000).

Los equipos pueden ser Transmisores o Receptores.Conectividad:

1. Debe existir conectividad TCP/IP entre el Gestor Radio de Ulises V 5000, y cada uno de los equipos radio con interfaz operativa ED137B-1.
2. Esta Red debe cumplimentar los requisitos establecidos en ED138.

# Estructura de solucion Propuesta.

El siguiente diagrama muestra esquemáticamente la estructura de la solución propuesta.

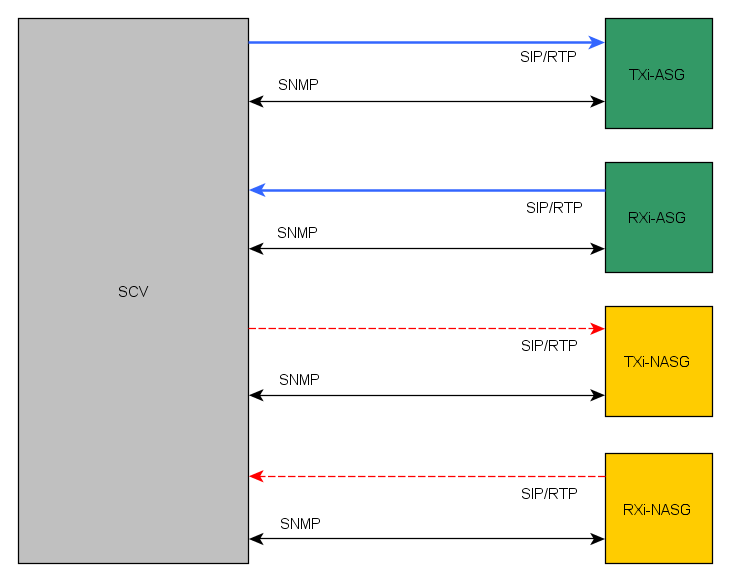


Ilustración . Esquema General.

Esta solución se basa en los siguientes principios:

1. El SCV solo mantiene sesiones SIP/RTP con aquellos equipos que en un momento dado, estén ASIGNADOS a una determinada frecuencia de trabajo.
2. El SCV mantiene sesiones de SUPERVISION con todos los equipos ASIGNADOS/DESASIGNADOS presentes en la instalación. Estas sesiones de SUPERVISIÓN estarán basadas en el protocolo SNMP, en el cual el SCV actúa como CLIENTE y los diferentes equipos radio como AGENTES.
3. Las sesiones de supervisión determinarán cuando se asigna un determinado equipo (TX o RX) a una determinada frecuencia de trabajo, en cada uno de los emplazamientos
4. El procedimiento de ASIGNACION desencadenará la apertura de Sesiones SIP/RTP con los nuevos equipos asignados.
5. El procedimiento de DESASIGNACION desencadenará el cierre de las Sesiones SIP/RTP previamente abiertas.
6. TODOS los eventos que se supervisen deben ser expuestos por la interfaz SNMP.

# Análisis Funcional.

## Objetos.

A continuación se representan los objetos del análisis funcional. Es interesante puntualizar que estos objetos representan conceptos y no objetos de programación.



Ilustración . Diagramas de Objetos.

El análisis funcional, se desarrollará sobre los objetos y eventos mostrados en la Ilustración 2, y cuya descripción resumida es la siguiente:

* Frecuencia. Representa a una frecuencia de trabajo configurada en el sistema. Como atributos de análisis, tiene los siguientes.
  + *Tipo de Frecuencia*. Marca la banda de frecuencia (UHF, VHF, HF ).
  + *Prioridad*. Marca la prioridad relativa de la frecuencia respecto a todas las demás para el momento de determinar qué frecuencia se debe quedar sin servicio.
  + *Frecuencia*. Determina la frecuencia que debe ser sintonizada por los equipos que se asignen.
  + *Receptor*. Referencia al equipo RX asignado a la frecuencia.
  + *Transmisor*. Referencia al equipo TX asignado a la frecuencia.
* Pool de Frecuencias. Representa al conjunto de frecuencias de trabajo configuradas en el sistema.
* Equipo. Representa a un equipo radio. Como atributos de análisis tiene los siguientes.
  + *Banda*. Marca la banda de frecuencia (HF, VHF, UHV) en la que puede operar el equipo.
  + *Tipo*. Marca si el equipo es un transmisor o un receptor.
  + *Modo*. Marca si el equipo es PRINCIPAL (No sintonizable automáticamente) o RESERVA (Sintonizable automáticamente por el N&M).
  + *Emplazamiento*. Identificador del emplazamiento donde se ubica el equipo.
  + *Frecuencia*. Determina la Frecuencia Sintonizada en el equipo.
  + *Estado*. Marca el estado operativo respecto a este análisis. Puede tomar los siguientes valores:
    - No Información.
    - Normal.
    - Fallo.
  + *Modulación*: Determina la Modulación del equipo.
  + *Offset*: Determina el Offset del equipo.
  + *Potencia*: Determina la Potencia del equipo.
  + *Canalización*: Determina el espaciado del canal del equipo.
* Pool de Equipos. Representa al conjunto de equipos configurados en el sistema.

Los eventos definidos para el análisis serán los siguientes:

* Inicialización de Frecuencia. Aparece para determinar el estado inicial de los Objetos Frecuencia en cada uno de los emplazamientos
* Supervisión de Frecuencia. Evento Periódico que determina los estados de los objetos Frecuencia en cada uno de los emplazamientos
* Equipo Activo. Representa una transición de estado de equipo de No Disponible (No Información o Fallo) a Disponible (estado Normal).
* Equipo Inactivo. Representa una transición de estado de equipo de Disponible (Normal) a No Disponible (No Información o Fallo).
* Inicialización de Equipo. Aparece para determinar el estado inicial de los Objetos Equipo en cada uno de los emplazamientos
* Supervisión de Equipo. Evento periódico que determina el estado de los objetos Equipo en cada uno de los emplazamientos

## Gestión de Frecuencias.

### Inicialización.

El proceso de inicialización, en cada uno de los objetos FRECUENCIA se representa en el siguiente diagrama:

Diagramas Relacionados:

* [[5.4.3] Buscar Equipo](#_Buscar_Equipo.).
* [[5.4.9] Error Equipo](#_Gestión_de_Errores)
* [[5.4.5] Asignar Equipo](#_Asignar_Equipo.)

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Inicialización de Frecuencia.[[1]](#footnote-1)

### Supervisión.

El proceso de supervisión, en cada uno de los objetos FRECUENCIA en cada uno de los emplazamientos se representa en el siguiente diagrama.

Diagramas Relacionados:

* [[5.4.3] Buscar Equipo](#_Buscar_Equipo.).
* [[5.4.9] Error Equipo](#_Gestión_de_Errores)
* [[5.4.5] Asignar Equipo](#_Asignar_Equipo.)
* [[5.4.8] Error Frecuencia](#_Gestión_de_Errores_1)

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Evento de Supervisión de Frecuencia.

### Equipo Activo en Emplazamiento

Las notificaciones de Activación de Equipo se gestionan en cada Frecuencia según el diagrama siguiente.

Diagramas Relacionados:

* [[5.4.6] Desasignar Equipo](#_Desasignar_Equipo.).
* [[5.4.9] Error Equipo](#_Gestión_de_Errores)

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Gestión de Evento de Equipo Activo.

### Equipo Inactivo en Emplazamiento

Las notificaciones de Desactivación de Equipo se gestionan en cada Frecuencia según el diagrama siguiente.

Diagramas Relacionados:

* [[5.4.6] Desasignar Equipo](#_Desasignar_Equipo.).
* [[5.4.9] Error Equipo](#_Gestión_de_Errores)

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Gestión de Evento de Equipo Inactivo.

## Gestión de Equipos.

### Inicialización.

El proceso de inicialización, en cada uno de los objetos EQUIPO se representa en el siguiente diagrama.

Diagramas Relacionados:

* [[5.4.7] Estado Equipo](#_Obtener_Estado_de).
* [[5.4.9] Error Equipo](#_Gestión_de_Errores)

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Gestión de Inicialización de Objeto Equipo.

### Supervisión.

El proceso de supervisión, en cada uno de los objetos EQUIPO se representa en el siguiente diagrama.

Diagramas Relacionados:

* [[5.4.7] Estado Equipo](#_Obtener_Estado_de).
* [[5.4.9] Error Equipo](#_Gestión_de_Errores)

Ilustración . Gestión de Supervisión de Equipo.

## Procedimientos Básicos.

Los procedimientos básicos aparecen en los diagramas principales mostrados anteriormente con el símbolo parecido al infinito (o cadena de dos eslabones), y son los siguientes:

1. Frecuencias Compatibles.
2. Equipos Compatibles.
3. Buscar Equipo.
4. Buscar Equipo Con Criterios de Prioridad.
5. Asignar Equipo.
6. Desasignar Equipo.
7. Obtener Estado de Equipo.
8. Gestión Error en Frecuencia.
9. Gestión Error en Equipo.

### Frecuencias Compatibles.

Determina el conjunto de Frecuencias compatibles con una determinada banda de frecuencias y en un determinado emplazamiento

Parámetros de Entrada:

* Banda
* Emplazamiento

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Frecuencias Compatibles.

Parámetros de Salida:

* Lista de Frecuencias compatibles.

### Equipos Compatibles.

Determinan el conjunto de equipos compatibles con una determinada frecuencia.

Parámetros de Entrada:

* Frecuencia.
* Emplazamiento.
* Receptor o Transmisor.

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Equipos Compatibles.

Parámetros de Salida:

* Lista de Equipos compatibles.

### Buscar Equipo.

Busca un equipo disponible para una frecuencia, dentro de la lista de equipos compatibles.

Parámetros de Entrada:

* Banda.
* Emplazamiento.
* Frecuencia.
* Transmisor o Receptor.

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Buscar Equipo.

Parámetros de Salida:

* Equipo (Encontrado).
* Equipo (No Encontrado).

Diagramas Relacionados:

* [[5.4.4] Buscar por Prioridad](#_Buscar_Equipo_por).
* [[5.4.2] Equipos Compatibles](#_Equipos_Compatibles.)

### Buscar Equipo por Prioridad.

Localiza y, en su caso, desasigna un equipo entre los equipos asignados a frecuencias con menor prioridad que la que lo busca.

La entrada en este Procedimiento solo se da cuando se están buscando entre los equipos asignados a las frecuencias que están trabajando. Con lo que solo se tienen en cuenta equipos que ya están asignados.

Parámetros de Entrada:

* Emplazamiento.
* Frecuencia.

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Búsqueda de Equipo por Prioridad.

Parámetros de Salida:

* Equipo (Encontrado).
* Equipo No Encontrado.

Diagramas Relacionados:

* [[5.4.1] Frecuencias Compatibles](#_Frecuencias_Compatibles.).
* [[5.4.6] Desasigna Equipos](#_Desasignar_Equipo.).

### Asignar Equipo.

Engloba el proceso de asignación[[2]](#footnote-2) del equipo.

Parámetros de Entrada:

* Emplazamiento.
* Frecuencia
* Equipo Emisor o Receptor.

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Asignación de Equipo

Parámetros de Salida:

* Estado de la asignación del equipo:
  + Asignado
  + No Asignado.

### Desasignar Equipo.

Engloba el proceso de desasignar un equipo. Ignora los posibles errores en beneficio de mantener la gestión del equipo como desactivado.

Parámetros de Entrada:

* Emplazamiento.
* Frecuencia.
* Equipo Emisor o Receptor.

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Desasignación de Equipo

Parámetros de Salida:

* Independientemente del proceso, el equipo es desasignado.

### Obtener Estado de Equipo.

Obtiene el estado del equipo directamente del equipo y actualiza sus datos en el pool.

Parámetros de Entrada:

* Emplazamiento.
* Equipo.

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Obtención de estado de Equipo.

Parámetros de Salida:

* Estado del Equipo:
  + Operativo.
  + Error.

### Gestión de Errores en Frecuencia.

Representa la gestión de un error asociado a una frecuencia.

Parámetros de Entrada:

* Emplazamiento.
* Frecuencia.
* Tipo de Error.

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Errores de Frecuencia

Parámetros de Salida:

Ninguno.

Sin embargo, durante el proceso puede haber llamadas que envíen notificaciones:

* Al log global de histórico en la base de datos.
* Notificaciones al resto de miembros de la red.

### Gestión de Errores en Equipo.

Representa la gestión de un error asociado de un equipo.

Parámetros de Entrada:

* Emplazamiento.
* Equipo Trasmisor o Receptor.
* Tipo de Error.

Diagrama:

C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Image2.EMF

Ilustración . Errores de Equipo

Parámetros de Salida:

Ninguno.

Sin embargo, durante el proceso puede haber llamadas que envíen notificaciones:

* Al log global de histórico en la base de datos.
* Notificaciones al resto de miembros de la red.

## Configuración.

Todo el entorno de gestión M+N, estará integrado en la configuración general del sistema ULISES V 5000 I. De esta forma se añadirán a:

Frecuencias (Destinos Radio).

* + *Tipo de Frecuencia*. Marca la banda de frecuencia.
    - Normal. Tiene equipos fijos asignados.
    - Pool HF.
    - Pool VHF.
    - Pool UHF.
  + *Prioridad*. Marca la prioridad relativa de la frecuencia respecto a todas las demás para el momento de determinar qué frecuencia se debe quedar sin servicio. Será aplicable a las frecuencias tipo ‘Pool VHF’ o ‘Pool UHF’.
  + *Frecuencia*. Determina la frecuencia (en KHz) que debe ser sintonizada por los equipos que se asignen. Será aplicable a las frecuencias tipo ‘Pool VHF’ o ‘Pool UHF’. Se controlará la frecuencia de entrada.

Equipos Radio (Recursos Radio).

* + Emplazamiento.
  + *Banda*. Marca la banda de frecuencia (HF, VHF, UHV) en la que puede operar el equipo.
  + *Tipo*. Marca si el equipo es un transmisor o un receptor.
  + *Modo*. Marca si el equipo es PRINCIPAL (No sintonizable) o RESERVA (Sintonizable).
  + *Frecuencia*. Determina la Frecuencia Sintonizada en el equipo (en KHz).
  + *Modulación*: Determina la Modulación del equipo.
  + *Offset*: Determina el Offset del equipo.
  + *Potencia*: Determina la Potencia del equipo.
  + *Canalización*: Determina el espaciado del canal del equipo.

Las frecuencias tipo ‘Pool VHF’ o ‘Pool UHF’, no se asignarán a recursos durante el proceso de configuración. El Gestor M+N se encargará de ello en los procedimientos de Inicialización descritos anteriormente.

## Supervisión.

Tanto el servicio de Gestión M+N, como los eventos y notificaciones estarán integrados en el servicio de Supervisión y Mantenimiento general del sistema ULISES V 5000 I.

Esta integración se efectuará a tres niveles:

Supervisión. Se generará una vista adicional del estado del servicio y de sus componentes:

* Actividad del Servicio: Listado de cambios en las configuraciones de los elementos y eventos de los mismos.
* Mapa de Asignaciones: Listado y configuración de las asignaciones (Maestro/Esclavo) y en el caso de esclavos, frecuencias a las que escucha, en cada uno de los emplazamientos
* Estado de Equipos: Listado de todos los elementos y estado actual de los equipos en cada emplazamiento

Mando. Se habilitarán mandos manuales para:

* Forzar Asignaciones / Desasignaciones de Equipos, para permitir mantenimiento y detección de incidencias.
* Forzar Estado de equipo ‘No disponible’, para evitar lazos de Activo / Inactivo en funcionamientos anómalos de estos.
* Reinicio del Servicio.

Históricos. Se integrará en el sistema general de Históricos, añadiendo al menos las siguientes incidencias:

* Asignación Equipo PPAL 🡪 Frecuencia (En EMPL).
* Asignación Equipo RSVA 🡪Frecuencia (En EMPL).
* Desasignación Equipo en Frecuencia por Prioridad.
* Equipo Operativo.
* Equipo No Operativo.
* Error en Frecuencia: La frecuencia no está disponible porque ningún equipo está disponible.
* Error en Equipo: Que abarcan los posibles fallos de comunicación con el equipo, rechazo de la comunicación por el propio equipo y manipulación en modo Local del equipo.

1. Los bloques marcados con un signo parecido al de INFINITO, implican un procedimiento genérico que se mostrará posteriormente. [↑](#footnote-ref-1)
2. Este procedimiento puede cambiar en función de las características de la instalación. [↑](#footnote-ref-2)