



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

# M.34

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**MANTENIMIENTO:  
INTRODUCCIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES**

---

**MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD  
DE FUNCIONAMIENTO DE LOS  
SISTEMAS Y EQUIPOS INTERNACIONALES  
DE TRANSMISIÓN**

**Recomendación UIT-T M.34**

(Extracto del *Libro Azul*)

---

## NOTAS

1 La Recomendación UIT-T M.34 se publicó en el fascículo IV.1 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

## Recomendación M.34

# MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN

## 1 Consideraciones generales

1.1 En esta Recomendación se presentan los principios generales del empleo de las características y posibilidades de monitorización de la calidad de funcionamiento de los sistemas y equipos internacionales de transmisión con fines de mantenimiento. Los datos de monitorización de la calidad de funcionamiento constituyen una de las categorías de información de mantenimiento descritas en el § 5.4 de la Recomendación M.20.

1.2 Como ejemplo de la necesidad de monitorizar la calidad de funcionamiento puede considerarse el caso de un sistema o equipo de transmisión defectuoso cuya degradación irá aumentando durante un periodo de tiempo hasta llegar al fallo total. En las primeras fases, el sistema o equipo que falla genera errores a intervalos aislados de corta duración, y puede causar pérdidas de la alineación de trama de corta duración. A medida que aumenta la degradación con el paso del tiempo, la magnitud y densidad de los errores y pérdidas de la alineación de trama pasan a niveles de mayor gravedad. Teniendo en cuenta que la duración de estas ráfagas de errores y pérdidas de alineación de trama suele ser demasiado corta para iniciar la conmutación de protección automática o generar alarmas, esta situación se extenderá sin control por la red y afectará a los usuarios. El proceso de degradación puede durar días, semanas o incluso meses si no se corrige antes de que se produzca un fallo detectable. En muchos casos, el equipo defectuoso no llegará nunca a fallar completamente, sino que generará continuamente errores y pérdidas de alineación de trama.

1.3 En esta Recomendación se describe una posible estrategia para emplear las características y posibilidades de la monitorización de la calidad de funcionamiento. Se deja a discreción de las Administraciones la aplicación de tal estrategia y de las disposiciones reales para aplicarla.

## 2 Estrategia general para la utilización de los datos de monitorización de la calidad de funcionamiento

### 2.1 Consideraciones generales

La monitorización de la calidad de funcionamiento se emplea generalmente para recoger datos que pueden identificar los sistemas en proceso de degradación antes de que se produzca su fallo y la consiguiente generación de una alarma. Por regla general, la respuesta del personal de mantenimiento a la información de monitorización de la calidad de funcionamiento no requerirá la misma prioridad que la respuesta a otra información de alarma.

### 2.2 Monitorización de la calidad de funcionamiento local y a distancia

Los datos sobre calidad de funcionamiento pueden visualizarse localmente en el equipo, o bien en el mismo lugar, es decir, en el mismo edificio que el del equipo monitorizado utilizando monitores externos (por ejemplo, aparatos de prueba portátiles). Si se utilizan estos medios, el personal de mantenimiento debe visitar la ubicación periódicamente para recoger la información.

La monitorización de la calidad de funcionamiento a distancia proporciona al personal de mantenimiento de una ubicación centralizada un medio de monitorización de los sistemas y equipos de transmisión distantes.

La elección entre la monitorización local y a distancia (telemonitorización), así como el grado de centralización y automatización depende de una serie de factores, entre los que figuran el tipo de organización del mantenimiento, las tasas de fallo previstas y las ubicaciones físicas que intervienen.

### 2.3 Estrategias de supervisión

Por regla general, los fallos del equipo se tendrán que detectar mediante una monitorización automática permanente, en lugar de recurrir a medios de monitorización o prueba que supongan la intervención humana. No obstante, esta capacidad implica que la facilidad de monitorización de la calidad de funcionamiento esté incluida en el sistema terminal digital, o que se provean equipos externos especializados de monitorización de la calidad de funcionamiento en cada terminación.

Una alternativa a la provisión de equipos externos especializados de monitorización de la calidad de funcionamiento consiste en proporcionar acceso a distancia a los puntos de monitorización protegidos y compartir los equipos externos de monitorización de la calidad de funcionamiento con cierto número de sistemas terminales. Esta alternativa de monitorización en régimen de compartición, si bien automática, se considera casi permanente.

La monitorización permanente (o casi permanente) es a menudo viable gracias a los progresos tecnológicos, así como el elevado número de circuitos afectados o expuestos a ser afectados cuando se produce el fallo de un sistema de transmisión. Si bien las capacidades de monitorización permanente de la calidad de funcionamiento instaladas en los sistemas de transmisión y en los terminales son claramente la realización que se prefiere para los nuevos sistemas, el concepto de monitorización casi permanente ofrece un medio eficaz y económico de proporcionar capacidades de monitorización automática para los sistemas digitales existentes que no tienen incluidas dichas capacidades. Por otra parte, la monitorización permanente (o casi permanente) es más rápida, más segura, y requiere menos mano de obra que las estrategias de monitorización manual.

#### 2.3.1 *Utilización de los datos de monitorización de la calidad de funcionamiento*

Los datos de monitorización de la calidad de funcionamiento se pueden utilizar para fines de mantenimiento de las tres maneras generales siguientes:

- a) para la monitorización periódica de sistemas y equipos de transmisión,
- b) para la monitorización a petición iniciada por el personal, y
- c) para iniciar una alarma de mantenimiento diferido (AMD) cuando la degradación de la calidad de funcionamiento excede los límites previamente determinados.

2.3.2 Para la monitorización periódica, se recogen a intervalos regulares los datos de calidad de funcionamiento que pueden ser útiles para predecir la degradación de los sistemas y se comunican a una persona responsable a intervalos programados o periódicos. Esta notificación de datos puede consistir, por ejemplo, en resúmenes de calidad de funcionamiento diarios, semanales o mensuales.

Por ejemplo, mediante equipo de monitorización en una ubicación distante se puede observar continuamente la calidad de funcionamiento de un sistema de transmisión en la misma ubicación y almacenar la información significativa hasta que un computador central pida al equipo de monitorización distante que comunique los datos. El computador central puede solicitar la información a intervalos periódicos, por ejemplo, una vez por día. A continuación, el computador central convertirá los datos al formato de informe de modo que sea útil para el personal de mantenimiento. El personal de mantenimiento puede utilizar esta información periódica para determinar la evolución de la calidad de funcionamiento y programar acciones de mantenimiento preventivo o reparaciones antes de que se produzca un fallo. O bien, utilizar los datos para verificar el cumplimiento de los objetivos de transmisión.

2.3.3 Para la monitorización a petición, el personal solicita información de calidad de funcionamiento a la entidad monitorizada, generalmente en tiempo real. Este procedimiento permite al personal obtener información detallada procedente de la entidad monitorizada.

La monitorización a petición se utiliza principalmente para la verificación de reparaciones, para pruebas de instalación y aceptación. Sin embargo, en algunos sistemas de transmisión (por ejemplo, un sistema radioeléctrico), se puede utilizar la monitorización a petición con otros equipos de prueba o generadores de señales para localizar los fallos.

2.3.4 La alarma de mantenimiento diferido se inicia cuando la calidad de funcionamiento se degrada de forma tal que es conveniente que el personal sea avisado, con independencia de la comunicación periódica de datos de calidad de funcionamiento. Se prevé, en este caso, una respuesta bastante rápida del personal de mantenimiento a esta alarma con fines de restablecimiento y corrección.

#### 2.3.5 *Criterios para la selección de datos de monitorización de la calidad de funcionamiento*

Los criterios generales para la selección de datos de monitorización de la calidad de funcionamiento son los siguientes:

- a) los datos deben determinarse en función de su utilización, por ejemplo, mantenimiento (§ 2), verificación (§ 3.1) o caracterización (§ 3.2),
- b) la cantidad de datos y su resolución se tienen que ajustar para minimizar el volumen de datos recogidos, almacenados y notificados, en consonancia con las utilidades de datos de monitorización de la calidad de funcionamiento que se describen en el § 2.3.1,
- c) los datos deben presentarse en una forma que permita comparar la calidad de funcionamiento de diferentes sistemas y equipos de transmisión, y
- d) para cada elemento de datos, es importante seleccionar un intervalo de medida adecuado.

## 2.4 *Tipos de interfaces con el equipo de monitorización*

2.4.1 Para aplicaciones específicas, las Administraciones pueden considerar la utilización de un interfaz serie para transferir datos de monitorización de la calidad de funcionamiento entre la entidad monitorizada y el equipo que se encarga de su monitorización. Para que la utilización de los datos de monitorización de la calidad de funcionamiento sea lo más ventajosa posible, puede ser necesaria una resolución muy fina para representar cada elemento de datos. Esto podría requerir la utilización de un número elevado de conductores, lo que no resultaría práctico, si no se emplea un interfaz serie. Para otras aplicaciones en que se transfiere poca información de calidad de funcionamiento o en que el elemento de datos se puede representar con unos pocos niveles de resolución aproximada, puede ser apropiado un interfaz discreto (véase el § 4.3 de la Recomendación M.32).

2.4.2 Se recomienda que las Administraciones evalúen ambas configuraciones de interfaz basándose en las consideraciones antes formuladas y utilicen la que resulte más económica y viable para la aplicación específica de que se trate.

## 2.5 *Recopilación de datos e inspección de las notificaciones*

2.5.1 Para la monitorización de la calidad de funcionamiento se tienen que recopilar datos de sistemas y equipos de transmisión que pueden funcionar satisfactoriamente durante una gran parte del periodo de monitorización. Para cumplir los objetivos de la monitorización de la calidad de funcionamiento, conviene disponer de un medio de inspección de los datos que permita seleccionar información útil solamente. Las Administraciones deberán basar el volumen de inspección en la respuesta deseada del personal de mantenimiento y en las necesidades de proceso, almacenamiento y comunicaciones que guardan relación con las cantidades de datos.

2.5.2 Como ejemplo de inspección, se considerará el caso en que se dispone de dos umbrales en un equipo de monitorización de la calidad de funcionamiento instalado a distancia. Para una determinada entidad monitorizada, se tiene que utilizar un umbral de almacenamiento de forma que los datos de calidad de funcionamiento para dicha entidad que se hayan medido a lo largo de un intervalo de tiempo determinado no tengan que almacenarse ni comunicarse si no se rebasa el umbral. Seguidamente, se puede utilizar un umbral de alarma de mantenimiento diferido de modo que cuando los datos de calidad de funcionamiento rebasen este umbral, el equipo de monitorización no solo almacene los datos sino que genere asimismo una alarma de mantenimiento diferido.

2.5.3 Se observará que en un sistema en que el proceso se comparte entre equipos de monitorización instalados a distancia y un procesador central, el procesador central podrá comprender umbrales utilizados para una inspección o proceso más completos de la información notificada al personal de mantenimiento.

## 3 **Otras posibles utilidades de los datos de monitorización de la calidad de funcionamiento**

Además del mantenimiento, los datos de monitorización de la calidad de funcionamiento se pueden utilizar para:

- a) la verificación de objetivos de calidad de funcionamiento de sistemas o equipos de transmisión, y
- b) la caracterización de sistemas y equipos de transmisión.

3.1 La verificación de objetivos se refiere al conjunto de un sistema o equipo de transmisión y a la forma en que los flujos de señales analógicas o digitales se transmiten al conjunto de usuarios que utilizan estos sistemas o equipos. De esta forma, incluso en el caso de que un equipo regular determinado funcione defectuosamente, cuando los equipos de protección funcionan adecuadamente, los flujos de señales llegan intactos a los usuarios. Por lo tanto, la monitorización para la verificación de objetivos sólo se suele efectuar cuando el equipo sometido a verificación cursa tráfico real. Los datos de monitorización con fines de verificación se pueden emplear para obtener una imagen general de la calidad de funcionamiento del sistema y equipo de transmisión, especificar medidas de red y verificar el cumplimiento de los objetivos de transmisión.

3.2 La caracterización incluye la recogida de datos que pueden ser utilizados para los encaminamientos de sistemas y diseñar equipos de transmisión. Estos tipos de datos son a menudo muy especializados y se tienen que recoger a menudo en cantidades muy grandes para que la caracterización del sistema sea adecuada. A menudo, se recogen también con equipos de monitorización concebidos específicamente con tal fin.