



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO

SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES Y  
PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES

**RECOMENDACIONES PARA LA  
ESPECIFICACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO  
DE CENTROS EMISORES CUYO OBJETIVO  
SEA LA EXTENSIÓN DE COBERTURA DE  
LOS MÚLTIPLES DE TDT**

Madrid, junio 2008



## 1. OBJETO

El presente documento recoge un conjunto de recomendaciones a contemplar en la especificación y puesta en servicio de centros emisores cuyo objetivo sea **la extensión de cobertura de los múltiples de TDT de carácter estatal**, por iniciativa local contemplada en la Disposición Adicional Duodécima<sup>1</sup> del Real Decreto 944/2005 por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre. Asimismo, estas recomendaciones pueden ser utilizadas en la especificación y puesta en servicio de centros emisores cuyo objetivo sea la extensión de cobertura de los múltiples de TDT autonómica y local, o en la incorporación de estos múltiples en los centros emisores de TDT previstos para los múltiples estatales.

Con carácter general, se recomienda el uso de equipos de concepción **modular, compactos, fiables y de bajo coste**, que faciliten:

- Los tiempos de producción, ajuste y prueba en fábrica
- Las tareas de instalación, ajuste y prueba en campo
- El posterior mantenimiento de los equipos, incluyendo la detección de fallos, subsanación de averías en campo y reparación/sustitución de equipamiento en laboratorio/fábrica.

En consecuencia, el presente documento tiene por objeto establecer las recomendaciones pertinentes relativas a las especificaciones técnicas básicas de los distintos equipos y sistemas que conforman los citados centros emisores de TDT.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO EMISOR

### 2.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La puesta en servicio de los centros emisores objeto de este documento debe hacerse previo cumplimiento de las condiciones contempladas en la mencionada Disposición Adicional Duodécima del Real Decreto 944/2005 (ver nota al final del documento). En consecuencia, la entidad promotora del centro:

- Debe obtener la conformidad de las sociedades concesionarias y entidades habilitadas para la prestación del servicio de televisión digital terrestre.
- Debe prestar el servicio portador del servicio de televisión digital terrestre sin contraprestación económica alguna y de forma transitoria.
- Si la gestión del centro emisor se adjudica a una entidad no acreditada previamente como operador de red, debe notificar esta



circunstancia a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones<sup>2</sup>.

- Debe prestar servicio de forma que no suponga una distorsión a la competencia en el mercado.
- Debe prestar servicio de forma conforme con el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre. La potencia radiada aparente máxima no podrá ser superior a un vatio y no podrán causar interferencias perjudiciales a otras estaciones legalmente establecidas.
- Presentar en la correspondiente Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones, a través de la comunidad autónoma correspondiente,
  - i. Antes de la ejecución: el proyecto técnico de las instalaciones firmado por un ingeniero o ingeniero técnico competente en materia de telecomunicaciones y visado por el colegio oficial correspondiente que se ajuste a lo dispuesto en el Anexo II<sup>3</sup> (que se incluye como Apéndice del presente documento) de la Orden ITC/2212/2007, de 12 de julio, por la que se establecen obligaciones y requisitos para los gestores de múltiples digitales de la televisión digital terrestre y por la que se crea y regula el registro de parámetros de información de los servicios de televisión digital terrestre y,
  - ii. Después de la ejecución: un certificado de que la instalación se ajusta al proyecto técnico, firmado por un ingeniero o ingeniero técnico competente en materia de telecomunicaciones y visado por el colegio oficial correspondiente, un boletín de instalación firmado por la empresa instaladora de telecomunicaciones que haya realizado dicha instalación y el protocolo de pruebas establecido como Anexo III<sup>4</sup> de la Orden ITC/2212/2007, de 12 de julio, por la que se establecen obligaciones y requisitos para los gestores de múltiples digitales de la televisión digital terrestre y por la que se crea y regula el registro de parámetros de información de los servicios de televisión digital terrestre.

## **2.2. SISTEMA MICROREMISOR/MICROTRANSMISOR**

Los equipos microemisores/microtransmisores multicanal, en adelante sistema microrremisor/microtransmisor, deben de poder configurar redes de frecuencia única (SFN), tal y como se define en los Planes Técnicos.

Estos equipos se componen de los siguientes módulos o subsistemas:

### **2.2.1. SUBSISTEMA MICRORREMISOR/MICROTRANSMISOR**

Se define como módulo microtransmisor TDT, en adelante módulo microtransmisor, a aquellos dispositivos que sirvan para recibir una señal ASI (procedente de red de transporte terrestre o satélite) y emitirla en el canal



asignado en las bandas IV/V (C/21 a C/69) modulada de acuerdo al estándar DVB-T, en condiciones de calidad y potencia requeridas.

Se define como módulo microrreemisor TDT, en adelante módulo microrreemisor, a aquellos dispositivos que sirvan para recibir una señal de TDT y reemitirla en el mismo canal (SFN) en las bandas IV/V (C/21 a C/69), en condiciones de calidad y potencia requeridas.

Aun cuando existan emplazamientos en los que aparentemente existe señal primaria de TDT útiles para su procesamiento sin cancelación de ecos, se recomienda que los módulos microrreemisores incluyan, como mecanismo de seguridad, esta capacidad de procesado de señal (cancelador de ecos), dado que cualquier incidencia en el campo recibido (por cambio de condiciones de propagación, reducción de potencia del centro donante, variación del desacoplo entre sistemas receptor y transmisor, ..) puede provocar una grave inestabilidad de las redes de frecuencia única de las que formen parte.

Se recomienda que el módulo microrreemisor disponga de entrada FI de forma que permita la conversión a microtransmisor añadiendo el modulador correspondiente.

### **2.2.2. SUBSISTEMA DE RECEPCIÓN**

El subsistema de recepción se encarga de distribuir y adaptar la señal de entrada al subsistema microrreemisor/microtransmisor.

Comprenderá 3 casos alternativos:

- Microrreemisor: incluye los repartidores necesarios para dotar de señal RF de entrada, procedente de una/s antenas de recepción externas, al conjunto de equipos.
- Microtransmisor con recepción satélite (opcional): incluye subsistema de recepción satélite donde se ubicarán los IRDs y splitters necesarios.
- Microtransmisor con recepción por red de transporte: incluye entrada ASI para cada uno de los canales, procedente de un sistema de recepción externo.

### **2.2.3. SUBSISTEMA DE FILTRADO Y MULTIPLEXADO**

El **subsistema de filtrado y multiplexado** se encarga de filtrar las señales RF de salida de los subsistemas microrreemisores/microtransmisores para eliminar ruido e interferencias fuera de la banda de interés y combinarlas según la distribución de los sistemas radiantes.

### **2.2.4. SUBSISTEMA DE SERVICIOS COMUNES**

Se consideran Servicios Comunes a aquellos que pueden ser compartidos por varios subsistemas microrreemisores/microtransmisores como son los módulos básicos de sincronización y control del equipo, y los módulos opcionales para monitorado, telecontrol y comunicaciones que se describen a continuación.



#### **2.2.4.1. MÓDULO DE SINCRONIZACIÓN**

El módulo de sincronización GPS se encargará de dotar a los módulos microtransmisores de las señales de sincronización (10MHz y 1pps) necesarias para la emisión en modo SFN.

Este módulo es imprescindible para el funcionamiento correcto en red de frecuencia única (SFN).

#### **2.2.4.2. MÓDULO DE GESTIÓN**

El módulo de gestión centralizará la lógica de control procedente de los diferentes módulos de control del sistema, permitiendo la configuración local y/o acceso a alarmas de los distintos módulos o subsistemas.

#### **2.2.4.3. MÓDULO DE MONITORADO (OPCIONAL)**

El módulo de Monitorado verificará secuencialmente los parámetros más elementales de la señal de los distintos módulos microrremisores/microtransmisores, a la salida del multiplexor/multiplexores.

#### **2.2.4.4. MÓDULOS DE TELECONTROL Y COMUNICACIONES (OPCIONALES)**

Los módulos de Telecontrol y Comunicaciones serán los encargados de realizar la comunicación con el sistema de gestión exterior, centralizando la lógica de control procedente de los diferentes módulos del sistema.

Para ello deberá de proveer la/s interfaces necesarias para comunicarse con:

- El Sistema de Gestión exterior
- Los módulos de control de los subsistemas microrremisores/microtransmisores.
- El módulo de monitorado
- El módulo de sincronización
- El módulo de recepción satélite en el caso de estar incorporado en el sistema global
- Entradas de contactos para alarmas externas

### **3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA**

Sin perjuicio de que el documento que debe definir de forma exhaustiva y detallada todas las características del centro emisor debe ser el proyecto técnico, el presente documento trata de establecer unos mínimos de referencia que por una parte garanticen su funcionamiento en un entorno de red no estabilizado al encontrarnos en una fase de transición y, por otra, una



homogeneidad en la red de difusión resultante que facilite su evolución y mantenimiento.

### **3.1. ESPECIFICACIONES DEL SUBSISTEMA MICRORREMISOR / MICROTRANSMISOR**

#### **3.1.1. ESPECIFICACION GENERAL DEL SUBSISTEMA MICRORREMISOR / MICROTRANSMISOR**

El subsistema microrremisor/microtransmisor estará diseñados según las siguientes especificaciones:

- Capacidad de funcionamiento estable en redes de frecuencia única (SFN)
- Estabilidad de los circuitos: Permitirá que no sean necesarios reajustes de los módulos microrreemisores/microtransmisores.
- Facilidad en cambio de canal: Módulos microrreemisores / microtransmisores sintetizados que permitan el cambio de canal sin necesidad de cambio de componentes.
- Amplificadores: de estado sólido, banda ancha y refrigerados por convección.
- Microfonismo: No se deben apreciar variaciones de la señal de salida de los módulos microrreemisores/microtransmisores frente a vibraciones o contactos accidentales durante el servicio o mantenimiento.
- Compatibilidad con futuras versiones: Cualquier mejora futura o cambio en el equipamiento no debe suponer una modificación del resto de módulos y subsistemas existentes.

La totalidad de equipamiento del subsistema microrremisor/microtransmisor garantizará su funcionamiento según las siguientes especificaciones:

- Deberá estar diseñado, en la medida de lo posible, bajo una arquitectura redundante de forma que las posibilidades de avería que provoquen un corte total del servicio sean mínimas.
- No se deben producir daños o averías frente a desadaptaciones del sistema radiante, incluso con la salida en cortocircuito o circuito abierto.
- Debe disponer de las adecuadas protecciones de sobretensión.
- Debe disponer de las adecuadas protecciones de sobreintensidad y sobretensión
- Las diferentes situaciones anormales que puedan acontecer al equipo (puesta en marcha, avería, reset, interferencias, ...) no deben provocar variaciones exageradas de potencia ni emisiones fuera del canal asignado.



- La extracción o inserción en caliente de uno de los módulos microrremisores/microtransmisores, módulo de alimentación o módulo de control (por avería, anomalía, incidencia, operación de mantenimiento, ...) no debe afectar al funcionamiento del resto de los módulos del sistema.

### 3.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Dependiendo del tipo de equipo base que conforme el centro emisor (microtransmisor, gap-filler, microreemisor) se recomienda que las características técnicas del mismo superen las siguientes:

#### Microtransmisor:

<b>Salida de FI</b>	
• Frecuencia (MHz):	36.15 MHz
• Estabilidad de frecuencia (-/año):	$\geq \pm 1$ ppm (sin sincronización externa)
• Nivel de salida (dB):	$\geq -20$ dBm
• Estabilidad de nivel (dB):	$\pm 0.5$
• Selectividad (dB):	
– $\pm 3,8$ MHz	$\geq 0$ dB
– $\pm 4,25$ MHz	$\geq 45$ dB
– $\pm 5,25$ MHz	$\geq 50$ dB
• Armónicos (dB):	$\leq -60$ dBc
• Espúreos (dB):	$\leq -60$ dBc
• MER (dB)	$\geq 40$ dB
<b>Entrada de reloj</b>	
• Frecuencia (MHz):	10 MHz
• Amplitud ( $V_{pp}$ ):	$\geq 500$ mV – 2000 mV
• Impedancia ( $\Omega$ ):	50 $\Omega$
<b>Entrada de referencia</b>	
• Amplitud (V):	0 a 5V
• Disparo:	Flanco de subida, $\geq 1.5$ V
• Impedancia ( $\Omega$ ):	$> 50$ $\Omega$
<b>Modos de transmisión</b>	



• <b>Ancho de banda (MHz):</b>	8 MHz.
• <b>Constelaciones posibles:</b>	QPSK, 16 QAM, 64 QAM
• <b>Puntos IFFT:</b>	2k, 8k
• <b>Intervalo de guarda:</b>	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
• <b>Tasa de código:</b>	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
<b>Salida de RF</b>	
• <b>Rango de frecuencias (MHz):</b>	Un canal de 8 MHz dentro de la banda 470-862 MHz
• <b>Potencia de salida (mW):</b>	≤ 1000 mW
• <b>Pérdidas de retorno (dB):</b>	≥ 18 dB.
• <b>Ruido de fase (dBc/Hz):</b>	≥ 90 dBc/Hz. @ 1KHz
• <b>Estabilidad de frecuencia (-/año):</b>	± 1x10 <sup>-6</sup> (-10 a +60°C)
• <b>Productos de intermodulación (dB):</b>	≤ - 37 dB.
• <b>Armónicos (dB):</b>	≤ - 60 dBc.
• <b>Espúreos (dB):</b>	≤ - 60 dBc.
• <b>MER (dB):</b>	≥ 30 dB.
<b>Tipos de alimentación</b>	220Vac ± 15%
<b>Posibilidad de control y supervisión remotos</b>	Si
<b>Posibilidad de alimentación alternativa</b>	Si
<b>Posibilidad de sincronización externa</b>	Si

### Gap-filler/microreemisor

<b>Entrada de RF</b>	
• <b>Rango de frecuencia (MHz):</b>	Un canal de 8 MHz dentro de la banda 470-862 MHz
• <b>Rango dinámico (X dBm – Y dBm):</b>	> - 70 dBm a - 30 dBm
• <b>Figura de ruido (dB):</b>	< 7 dB
• <b>CAG (dB):</b>	> ± 20 dB
• <b>Impedancia (Ω):</b>	50 Ω
• <b>Pérdidas de retorno (dB):</b>	> 15 dB
<b>Entrada de FI</b>	
• <b>Frecuencia (MHz):</b>	36.125 MHz.



• Rango dinámico (X dBm – Y dBm):	> -30 a -10 dBm.
• Impedancia ( $\Omega$ ):	50 $\Omega$
• Pérdidas de retorno (dB):	> 18 dB.
<b>Entrada de referencia</b>	
• Frecuencia (MHz):	10 MHz.
• Rango dinámico (X dBm – Y dBm):	> -10 a 10 dBm.
• Impedancia ( $\Omega$ ):	50 $\Omega$
<b>Salida de RF</b>	
• Rango de frecuencias (MHz):	Un canal de 8 MHz dentro de la banda 470-862 MHz
• Potencia de salida (mW):	$\leq$ 1000 mW
• Pérdidas de retorno (dB):	> 20 dB.
• Ruido de fase (dBc/Hz):	> 90 dBc/Hz. @ 1KHz
• Estabilidad de frecuencia (-/año):	$\pm 1 \times 10^{-6}$
• Productos de intermodulación (dB):	> 36 dB.
• Armónicos (dB):	< - 60 dBc.
• Espúreos (dB):	< - 60 dBc.
• MER (dB):	$\geq$ 30 dB
<b>Cancelación de ecos</b>	
• Amplitud máxima (dB):	> - 10 dB
• Ventana de cancelación ( $\mu$ s):	> 2 – 8 $\mu$ seg
Tipos de alimentación	220Vac $\pm$ 15%
Posibilidad de control y supervisión remotos	Si
Posibilidad de alimentación alternativa	Si
Posibilidad de sincronización externa	Si

### 3.1.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ANTENA DE DIFUSIÓN

Impedancia ( $\Omega$ )	50 $\Omega$
Polarización	Horizontal/Vertical
Pérdidas de retorno (dB)	> 18 dB
Ganancia (dB)	> 11 dB



Potencia máxima (W)	> 100 w
Carga al viento	> 160 Km/h

### 3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUBSISTEMA DE RECEPCIÓN

El subsistema de recepción, encargado de proporcionar la señal primaria con que se ataca al subsistema de transmisión, está formado por:

- Antena de recepción  $\Rightarrow$  microrremisor o gap-filler alimentados por señales procedentes de la red de difusión terrestre.
- Antena de recepción + receptor  $\Rightarrow$  microtransmisor alimentado por señales procedentes de radioenlace terrestre.
- Antena de recepción (parábola) + receptor + modulador  $\Rightarrow$  microtransmisor alimentado por señales procedentes de satélite

#### 3.2.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ANTENA DE RECEPCIÓN

	Señal primaria terrestre	Señal primaria satélite
Impedancia ( $\Omega$ )	50 $\Omega$	75 $\Omega$
Polarización	Horizontal/Vertical	Lineal
Pérdidas de retorno (dB)	>18 dB	> 18 db
Ganancia (dB)	>12 dB	40 dBi
Potencia máxima (W)	50 w	-----
Carga al viento	>150 Km/h	150 Km/h

#### 3.2.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RECEPTOR + MODULADOR

La configuración podrá realizarse en un único equipo o en dos módulos diferenciados. En cualquier caso, presentará las siguientes características mínimas:

<b>Características de entrada:</b>	
• <b>Margen de frecuencias:</b>	950 - 2150 MHz
• <b>Nivel de señal:</b>	> 40 dB $\mu$ V
• <b>Características de la señal de FI:</b>	
– <b>Nivel de armónicos y espurios:</b>	Depende de LNB
– <b>MER:</b>	>5 dB
<b>Características de salida:</b>	



• <b>Margen de frecuencias:</b>	36,15 MHz
• <b>Nivel de salida:</b>	0dBm
• <b>MER:</b>	> 30 dB
• <b>Ruido de fase:</b>	< - 90 dBc/Hz @1KHz
• <b>Parámetros DVB:</b>	
– <b>Tamaño IFFT:</b>	2k ,8k
– <b>Intervalo de guarda:</b>	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
– <b>Relación de código:</b>	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
– <b>Tipo de constelación</b>	QPSK, 16QAM, 64QAM

### 3.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUBSISTEMA DE FILTRADO, MULTIPLEXADO Y DISTRIBUCIÓN

	Filtros	Multiplexores	Distribuidores
<b>Margen de frecuencia (MHz)</b>	470-862 MHz.	470-862 MHz.	470-862 MHz.
<b>Pérdidas de inserción (dB)</b>	< 1,5 dB	< 1,5 dB	< 1,5 dB
<b>Pérdidas de retorno (dB)</b>	> 18 dB	> 18 dB	> 18 dB
<b>Selectividad</b>	> 30 dB al canal $N \pm 3$	> 30 dB al canal $N \pm 3$	> 30 dB al canal $N \pm 3$
<b>Número de vías</b>	----	2 – 3 – 4	2 – 3 – 4
<b>Potencia máxima (W)</b>	10 W	10 W	100 W

### 3.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUBSISTEMA DE SERVICIOS COMUNES

#### 3.4.1. ESPECIFICACIONES DEL MÓDULO DE GESTIÓN

El subsistema microrremisor/microtransmisor dispondrá de un módulo de control con las siguientes especificaciones:

- Posibilidad de ajuste (parámetros, cambio de frecuencia, ...) de los microrremisor/microtransmisor que componen el subsistema.
- En el caso de uso de microcontroladores, el firmware deberá estar diseñado de manera que se autoproteja frente a perturbaciones externas, mediante un reset o cualquier otra protección, de manera que el equipo recupere su funcionamiento normal autónomamente.
- Código de colores de los indicadores luminosos será rojo para avería y verde para funcionamiento normal, de manera coherente y que faciliten la labor de diagnóstico.



- Indicadores luminosos para mostrar presencia de tensión de alimentación.
- Podrán visualizarse otros indicadores: potencia de salida, medida de tensión de alimentación, tensión de CAG, potencia reflejada, ...
- Funcionamiento en "pasiva": El subsistema microrremisor/microtransmisor seguirá funcionando en caso de sustitución del módulo de Control.
- Carga de parámetros desde y hacia los distintos módulos del subsistema microrremisor/microtransmisor en caso de sustitución de alguno de ellos, incluido el propio módulo de Control.

Adicionalmente, el módulo de control recogerá las señales, medidas o alarmas de los módulos microrremitores/microtransmisores y las enviará al módulo de Telecontrol caso de que este se incluya.

Se recomienda que se exija indicar las especificaciones de las señales, medidas o las alarmas propuestas, a fin de evaluar las posibilidades de diagnóstico y mantenimiento.

### 3.4.2. ESPECIFICACIONES DEL MÓDULO DE SINCRONIZACIÓN

<b>Frecuencia de entrada</b>	1575,42 ± 1,023 MHz.
<b>Impedancia de entrada</b>	50 Ω
<b>Salida de 10 MHz:</b>	
• <b>Nivel</b>	5 dBm
• <b>Impedancia</b>	50 Ω
• <b>Precisión</b>	$< \pm 2 \times 10^{-12}$
<b>Salida de 1 pps:</b>	
• <b>Nivel</b>	TTL/50 Ω
• <b>Ancho del pulso</b>	100 μs ± 10 μs
• <b>Impedancia</b>	50 Ω
• <b>Precisión</b>	± 100 ns

### 3.5. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Se recomienda que todos los subsistemas estén diseñados según las siguientes especificaciones eléctricas:

- Todas las partes sometidas a tensiones deberán ajustarse al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás legislación vigente.



- Alimentación en corriente alterna, 230V y 50Hz. Opcionalmente podrá solicitarse alimentación en corriente continua (subsistema microrremisor/microtransmisor en centros de alimentación solar, subsistema de servicios comunes en Centros que dispongan de baterías, ...)
- Toma de tierra: Dispondrán de toma de masa general adecuada y situada en lugar accesible.
- Fuentes de alimentación: Autoprotegidas contra cortocircuitos y sobretensiones. Aisladas a transformador preferentemente o de prestaciones similares en cuanto a seguridad de funcionamiento. En cualquier caso han de estar sobredimensionadas (30%) y se valorará positivamente que trabajen con tensiones normalizadas ( $\pm 5$ ,  $\pm 12$ ,  $\pm 24$  o  $\pm 48$ ).
- Funcionamiento correcto ante variaciones de tensión de alimentación de  $\pm 15\%$  y de frecuencia de 48 a 52Hz
- El factor de potencia será superior al 0,65%.
- Fugas y aislamientos eléctricos del equipo según las condiciones de estrés especificadas en la norma CE aplicable.

### **3.6. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS Y ACABADO**

Con carácter general, en materia de seguridad, el centro emisor deberá contar con:

- Las medidas adecuadas de protección contra la intrusión.
- Las medidas adecuadas de protección contra la manipulación de los equipos por parte de personal no autorizado.
- Las medidas adecuadas de protección contra descargas atmosféricas, en función de las condiciones existentes en la zona.
- Toma de tierra accesible y de fácil mantenimiento de valor igual o inferior a  $5 \Omega$ .

Todos los subsistemas estarán diseñados según las siguientes especificaciones mecánicas:

- Materiales: Nuevos y de calidad necesaria para cumplimiento de especificaciones.
- Partes móviles y soportes: Sus características no se verán afectadas bajo las condiciones de trabajo ni dentro de las especificaciones ambientales.
- Sujeción: Todos los cables irán sujetos, mediante bridas de material que no dañe a los cables por variaciones de temperatura y humedad.
- Aislamiento: Se utilizarán canaletas distintas para cableado de alimentación y de radiofrecuencia.



- Tratamiento anticorrosión de todas las superficies metálicas.
- Modularidad que permita desmontaje y montaje de todos sus módulos independientemente del resto.
- Fácil accesibilidad a módulos, puntos de ajuste y componentes para permitir su mantenimiento.
- Disposición de indicadores luminosos: ubicados en frontal, permitiendo perfecta visibilidad.
- Disposición de fusibles: En lugar accesible.
- Sistema unificado de nomenclatura y simbología en subsistemas, módulos, componentes, cables, ..., así como en la documentación técnica, para la identificación de los mismos.
- Los componentes programables deberán estar etiquetados con la referencia y versión de software que contengan.
- Ventilación que permita trabajar bajo las especificaciones ambientales solicitadas: Por convección natural preferentemente o con ventiladores DC, con vida útil superior a 70.000 horas, diseñado de forma que impida que el polvo se acumule en lugares sensibles del equipo (por ejemplo, con ventilador directo a radiador externo al equipo y sin necesidad de filtros)
- El sistema deberá disponer de la posibilidad de alojarse en cofres de pared, rack normalizado de 19" o armario intemperie. La conversión de cofres de pared a equipo enrackable, y viceversa, podrá realizarse con una simple modificación mecánica (cambio de escuadras, giro de lengüetas, ...).
- En las dimensiones de los subsistemas se primará la mínima ocupación de unidades de rack sin invalidar su ubicación en armarios intemperie, por lo que el fondo estará limitado.
- Para ubicación en rack de 19" y con el fin de minimizar unidades de rack, el subsistema de multiplexación podrá ubicarse en la parte posterior del rack.
- Los armarios intemperie estarán diseñados según las siguientes especificaciones:
  - Grado de protección IP53 como mínimo
  - Ventilación que permita trabajar bajo las especificaciones ambientales solicitadas (ventilador/extractor, termostato, filtros de entrada y salida de aire, ...)
  - Perforaciones en parte inferior para entrada y salidas de cables de alimentación y RF protegidas mediante conos de estanqueidad
  - Puerta con cerradura de seguridad, abisagrada y dimensionada adecuadamente para la fácil extracción de los módulos



- Sistema de fijación para ubicarlo en pared, torre o suelo

### **3.7. ESPECIFICACIONES DE COMPONENTES**

Los componentes utilizados en los equipos estarán diseñados según las siguientes especificaciones mecánicas:

- Variedad de los componentes: Se utilizarán los componentes más adecuados según las características de cada circuito, teniendo en cuenta el estado actual de la tecnología. Asimismo se restringirá, en lo posible, la variedad de los mismos.
- Semiconductores: deberán funcionar por debajo del límite de disipación máxima dado por el fabricante para funcionamiento seguro y continuo
- Cables de alimentación: El aislante usado será de material incombustible y no higroscópico y cuyas características no sean afectadas desfavorablemente por las temperaturas normales de funcionamiento y almacenaje.
- Fusibles: serán del tipo de cartucho alojados en portafusible roscado (siempre que sea posible), de alta capacidad de ruptura (donde sea requerido) y del tipo de acción rápida (para semiconductores)
- Placas de circuitos impresos: deberán tener como mínimo la calidad del vidrio epoxy y el conductor tendrá un espesor superior a 10 micras
- Soldaduras: deberán ser limpias, nítidas y no sometidas a esfuerzos mecánicos
- El equipamiento deberá cumplir la normativa vigente en materia de oxidación y sulfatación de componentes y placas.

### **3.8. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES**

Los equipos que conformen el centro emisor deberán funcionar correctamente, garantizando la seguridad de los equipos, bajo las siguientes condiciones ambientales:

- Gama de funcionamiento de temperatura de 0°C a 45°C aunque debe soportar sin daños de -20°C a +60°C.
- La temperatura del aire interior de los armarios que alojen equipos no excederá en más de 20°C a la temperatura del aire de entrada de los mismos.
- Humedad relativa de hasta 95% a una temperatura de 35°C.
- Salinidad: Ambiente permanente de 2,7% de salinidad a una temperatura de 35°C y a una humedad relativa del 80%.

### **3.9. ENSAYOS Y MEDIDAS**



Los métodos de medida serán acordes a la Norma TR 101 290.

Cualquiera de los subsistemas y/o módulos deberán estar certificados según la norma CE. Se recomienda solicitar el aporte de informes de ensayos realizados por laboratorios independientes del fabricante.

---

<sup>1</sup> **Real Decreto 944/2005, de 29 de julio. Disposición adicional duodécima. *Iniciativa local en la extensión de la cobertura.***

Los órganos competentes de las corporaciones locales en colaboración, en su caso, con la comunidad autónoma, podrán acordar la instalación en zonas de baja densidad de población de su término municipal de estaciones en red de frecuencia única para la difusión a sus ciudadanos del servicio de televisión digital terrestre, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Obtener la conformidad de las sociedades concesionarias y entidades habilitadas para la prestación del servicio de televisión digital terrestre, con el objetivo de utilizar el dominio público radioeléctrico que estas tienen asignado para difundir el servicio de televisión digital terrestre en su término municipal.
- b) Prestar el servicio portador del servicio de televisión digital terrestre sin contraprestación económica alguna y de forma transitoria.
- c) Comunicarlo previamente a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.
- d) Que no suponga una distorsión a la competencia en el mercado. Cuando la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones detecte que la prestación del servicio portador del servicio de televisión digital terrestre afecta al mercado, en función de la existencia en ese ámbito territorial de condiciones de mercado que permitan el acceso a dichos servicios o de la distorsión de la libre competencia, podrá imponer condiciones específicas en la prestación del servicio.
- e) Que sea conforme con el Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre. La potencia radiada aparente máxima no podrá ser superior a un vatio y no podrán causar interferencias perjudiciales a otras estaciones legalmente establecidas.
- f) Presentar en la correspondiente Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones, a través de la comunidad autónoma correspondiente, el proyecto técnico de las instalaciones y, posteriormente, un certificado de que la instalación se ajusta al proyecto técnico, firmados ambos por un ingeniero o ingeniero técnico de telecomunicaciones y visados por el colegio oficial correspondiente.

Asimismo, deberá presentarse el boletín de instalación firmado por la empresa instaladora de telecomunicaciones que haya realizado dicha instalación.

<sup>2</sup> En el Apéndice I al presente documento se incluye la documentación a aportar a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones para dar cumplimiento a la obligación de Notificación establecida en la citada Disposición Adicional Duodécima para los casos en los que la gestión del centro se encomiende a operadores de red no acreditados previamente ante la CMT.

<sup>3</sup> En el Apéndice II al presente documento se incluye la documentación relativa al contenido y estructura de los proyectos técnicos de estaciones de televisión digital terrestre a que hace referencia la disposición adicional segunda de la Orden ITC/2212/2007, de 12 de julio.

<sup>4</sup> En el Apéndice III al presente documento se incluye la documentación relativa al Protocolo de medidas radioeléctricas y geográficas para emisores, reemisores y gap-fillers de televisión digital terrestre incluidos en la Orden ITC/2212/2007, de 12 de julio a presentar una vez terminada la ejecución de los correspondientes proyectos.



## **APÉNDICE I**

# **Documentación requerida para la notificación a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones**

### **DIRECCIÓN DE REGULACIÓN DE OPERADORES**

C/. Marina 16-18 - 08005 BARCELONA

Teléfono: 93.603.62.00

### **DOCUMENTACION REQUERIDA PARA LA NOTIFICACIÓN**

REAL DECRETO 424/2005, DE 15 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE LAS CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS, EL SERVICIO UNIVERSAL Y LA PROTECCIÓN DE LOS USUARIOS.

LEY 32/2003, DE 3 DE NOVIEMBRE, GENERAL DE TELECOMUNICACIONES (LGTel)

DIRECTIVA 2002/20/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO.

LEY DE RÉGIMEN JURÍDICO DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO COMÚN (LRJPAC)



## 1.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA<sup>1</sup>

**1.1.-** Notificación a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones de la actividad que se pretende realizar. (Artículo 3.3 de la Directiva, artículo 6 de la LGTel y artículo 5 del RD 424/2005).

Este escrito deberá contener los siguientes datos:

- a) Indicar si es primera Notificación o modificación de una anterior.<sup>2</sup>
- b) Nombre y apellidos / denominación o razón social del interesado.
- c) C.I.F. o N.I.F., según proceda.
- d) Nombre y apellidos del representante legal, en el caso de personas jurídicas.
- e) Domicilio en España a los efectos de notificaciones.
- f) Actividad que se pretende realizar.
- g) Lugar, fecha y firma del interesado o representante legal, en su caso.

**1.2.-** Documentación anexa. La documentación que se remita deberá acreditar los datos que se indican a continuación: (Toda la documentación deberá ser original o copia autenticada<sup>3</sup>, art. 46 de la LRJPAC y artículo 5 del Real Decreto 424/2005)

- a) Si el interesado es persona física:
  - Número del documento nacional de identidad o, si fuera extranjera, la nacionalidad y el número de pasaporte.
  - Nombre y apellidos y, en su caso, los de la persona que lo represente.
  - Domicilio en España a los efectos de notificaciones.
  - Documentación que acredite la capacidad y representación del representante, en su caso.
- b) Si el interesado es persona jurídica:
  - Denominación o razón social.
  - Número de identificación fiscal y datos registrales.
  - Domicilio social.
  - Nombre y apellidos de la persona responsable a los efectos de notificaciones.
  - Documentación que acredite la capacidad y representación del representante.
  - Para personas jurídicas extranjeras nacionales de Estados miembros de la Unión Europea y de Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico



Europeo, la documentación que acredite su capacidad de obrar consistirá en una certificación que acredite la inscripción en los registros que, de acuerdo con la legislación en cada Estado, sea preceptiva. Para el resto de personas jurídicas extranjeras será necesaria la presentación de una certificación expedida por la respectiva representación diplomática española en la que se haga constar que figuran inscritas en el Registro local profesional, comercial o análogo o, en su defecto, que actúan legalmente y con habitualidad en el ámbito de las actividades correspondientes.

- En caso de ser una persona nacional de un Estado que no sea miembro de la Unión Europea, indicación del convenio internacional que le habilita para explotar redes o prestar servicios de comunicaciones electrónicas en España o, en su defecto, indicación del acuerdo del Consejo de Ministros que le autorice de forma excepcional.
- c) Fecha prevista del inicio de la actividad.
- d) Declaración responsable del cumplimiento de los requisitos exigibles.
- e) Compromiso expreso de someterse a las condiciones previstas para el ejercicio de la actividad que pretenda realizar (art. 6.2 de la LGTel).
- f) Declaración expresa de someterse a los tribunales españoles.
- g) Si así lo desea el interesado, sumisión expresa al arbitraje de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, en los términos establecidos en su Reglamento y en la Ley General de Telecomunicaciones, para resolver las controversias que se produzcan durante el ejercicio de su actividad.
- h) Cuando el interesado sea una Administración Pública o una entidad participada por una Administración Pública, **deberá comunicar tales extremos expresamente**, haciendo mención, en su caso, al porcentaje de la participación pública.
- i) Cuando el interesado sea titular de derechos especiales o exclusivos para la prestación de servicios en otro sector económico, tales como los otorgados por la **legislación específica en sectores como el agua, electricidad o transporte**, deberá informar expresamente de tales circunstancias.

## 2.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

### 2.1.- Descripción de la red que se quiere explotar.

- a) Breve descripción de la ingeniería y diseño de red, incluyendo:



- Ámbito territorial de cobertura.
  - Indicar si la red es propia o ajena, total o parcialmente.
  - Indicar si la implantación de la red requiere la ocupación del dominio público o de la propiedad privada.
  - Indicar si la implantación de la red requiere la ocupación del dominio público radioeléctrico.
  - Indicar si la red prestará el servicio soporte del servicio de radiodifusión sonora y televisión.
  - Diagrama de bloques (croquis) complementario que facilite la descripción.
- b) Tipo de tecnología o tecnologías a emplear.
- c) Descripción de las medidas de seguridad y confidencialidad que se prevén implantar en la red.
- d) Indicación de la red que se quiere explotar:
- Explotación de una red telefónica (fija o móvil),
  - Explotación de una red de comunicaciones electrónicas (Acceso radio en la banda de 26 GHz., Acceso radio en la banda de 3,4 a 3,6 GHz., Cable submarino, Fibra oscura, Red basada en la utilización del dominio público radioeléctrico a través frecuencias de uso común (RLAN-WIFI), Red basada en satélites, Red de canalizaciones, Red basada en el uso de tecnología Power Line Communications (PLC), Red fija, Red soporte de los servicios de radiodifusión sonora y televisión, etc.).

## **2.2.- Descripción del servicio que se quiere suministrar.**

- a) Descripción funcional de los servicios, incluyendo:
- Diagrama de bloques (croquis) complementario que facilite la descripción, incluyendo la tecnología a utilizar.
  - Si se utilizará red propia o ajena. En el caso de utilizar red propia, deberá acompañarse también la información solicitada en el apartado A).
  - Ámbito territorial de prestación del servicio.
- b) Oferta de servicios y su descripción comercial.



**Anexo**  
**NOTIFICACIÓN A LA**  
**COMISIÓN DEL MERCADO DE LAS TELECOMUNICACIONES**

Primera Notificación     Modificación    (señalar lo que proceda)

Don/Doña. ...., con N.I.F. número ....., en su propio nombre y derecho/en nombre y representación de la sociedad, (táchese lo que no proceda)....., con C.I.F. nº ..... con domicilio en España<sup>4</sup> a efectos de notificaciones en ..... calle ....., nº ....., piso, ....., puerta, ....., población ..... provincia de ..... código postal ....., en virtud de lo dispuesto en artículo 6.2 de la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, notifica a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones su intención de iniciar la actividad que a continuación se detalla, aportando la documentación que se relaciona, al amparo de lo dispuesto en el artículo 6.1 de la Ley General de Telecomunicaciones, sometiéndome a los tribunales españoles y a las condiciones previstas, legal o reglamentariamente, para el ejercicio de la actividad que se pretende realizar:

**Número del Expediente de la primera Notificación** \_\_\_\_\_

(en caso de modificación)

**Fecha prevista para el inicio de la actividad** (en todos los casos)

Día, mes y año:

**Declaración responsable de cumplimiento de los requisitos exigibles.**

**Sumisión al arbitraje de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones** (opcional)

**Documentación que se acompaña** (detallada en hoja adjunta)

**Descripción de la red que se va a explotar**, en su caso

(descripción en hoja adjunta, ajustándose a lo especificado en la hoja anterior)

**Descripción del servicio o servicios de comunicaciones electrónicas que se suministrarán**, en su caso

(Descripción en hoja adjunta, ajustándose a lo especificado en la hoja anterior)

En ....., a ..... de ..... de .....

Fdo.:.....<sup>5</sup>



## Declaración responsable

Don/Doña \_\_\_\_\_, con N.I.F. \_\_\_\_\_, en su propio nombre y derecho/en nombre y representación de la sociedad, (táchese lo que no proceda) \_\_\_\_\_, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 5.5.g) del Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios, declaro el cumplimiento de los requisitos exigibles, en virtud de lo establecido en la Ley General de Telecomunicaciones y en su normativa de desarrollo.

Fdo.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, a \_\_\_\_, de \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
<sup>1</sup> Presentación de la documentación:

- Si algún documento está ya en poder de la C.M.T. indique el número de expediente en el que se encuentra. (art. 35.f, LRJPAC).
- Cuando el interesado desee la devolución de algún original, lo hará saber en hoja separada a la notificación, indicando claramente el documento o documentos de que se trate. La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, una vez comprobada la documentación, la remitirá al interesado salvo que los originales deban constar en el expediente (artículo 35.c, LRJPAC).

<sup>2</sup> Se entiende que es primera notificación cuando el operador no conste ya inscrito en el Registro de Operadores y modificación cuando se trate de notificar una nueva actividad o de modificar cualquiera de los datos ya inscritos.

<sup>3</sup> La compulsa de la documentación debe efectuarse con arreglo a lo dispuesto en el Real Decreto 772/1999, de 7 de mayo de 1999, por el que se regula la presentación de solicitudes, escritos y comunicaciones ante la Administración General del Estado, la expedición de copias de documentos y devolución de originales y el régimen de las oficinas de registro.

<sup>4</sup> Cuando el domicilio social de la entidad o el del representante legal de la misma no coincida con el domicilio en España, se deberá designar una persona física a tales efectos.

<sup>5</sup> **(En caso de rellenar este impreso a mano, se ruega que utilicen letras mayúsculas)**



## **APÉNDICE II**

**Contenido y estructura de los proyectos  
técnicos de estaciones de televisión digital  
terrestre de la disposición adicional segunda  
de la Orden ITC/2212/2007, de 12 de julio.**



## 1. MEMORIA.

El objeto de la memoria es la descripción de la instalación de la estación o estaciones transmisoras pertenecientes a una red o a varias redes de televisión digital terrestre, para la que se redacta el Proyecto Técnico. También se hará referencia a los datos del titular de la instalación y demás datos de partida.

### 1.1. DATOS GENERALES

Datos del titular de la instalación.

- 1) Nombre de la persona física o jurídica titular de la instalación.
- 2) Número de Identificación Fiscal (NIF) o Código de Identificación Fiscal (CIF).
- 3) Domicilio (calle o plaza, número, localidad, provincia y código postal).
- 4) Teléfono, fax; correo electrónico.

### 1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESTACIÓN TRANSMISORA: Características técnicas generales de la estación transmisora.

Se incluirán aquí todas las informaciones de las características iniciales de la estación que figuran en el correspondiente Plan técnico nacional o, en su caso, las que han sido autorizadas y las características que se proyectan (emplazamiento de la estación, polarización, potencia radiada aparente, etc.). Asimismo, se incluirá una relación de las localidades a las que se pretende dar cobertura, así como una descripción general de la estación transmisora y, en su caso, de la red a la que pertenece. Se indicará si la estación se corresponde con un centro emisor o transmisor principal o si se trata de un reemisor.

- 1) Nombre de la estación que, generalmente, corresponderá a la denominación de la localidad a la que se da servicio, o al nombre de la demarcación, o al nombre del emplazamiento.
- 2) Emplazamiento de la estación o estaciones transmisoras con indicación de las coordenadas geográficas, en grados, minutos y segundos, y la cota respecto al nivel del mar, o bien, de su dirección postal.
- 3) Canal radioeléctrico de trabajo y características de la emisión:
  - a) Se indicará el canal o los canales radioeléctricos del múltiple o múltiples digitales que figuran en el correspondiente Plan técnico nacional o, en su caso, los que hayan sido notificados por la Administración General del Estado y los correspondientes programas emitidos.
  - b) En su caso, nombre de la estación de donde procede la señal o señales primarias.
  - c) Desplazamiento de portadoras.
  - d) Sistema de modulación utilizado.
  - e) Código convolucional (FEC)
  - f) Modulación jerárquica
  - g) Intervalo de guarda.
  - h) Capacidad máxima ofrecida por el interfaz radio.



- i) Número de canales digitales emitidos en el múltiple o múltiples digitales y referencia de los mismos.
  - j) Emisión apta para terminales portátiles según estándar DVB-H.
  - k) Denominación de la emisión (anchura de banda necesaria, tipo de modulación, naturaleza de las señales, tipo de información, detalles de las señales, naturaleza de la multiplexación).
- 4) Características técnicas de diseño de la estación transmisora o, en su caso, de la red de estaciones:
- a) Equipo o equipos transmisores (marca, modelo, potencia nominal y referencia al marcado CE).
  - b) Cálculo de la potencia de salida del transmisor. Se efectuará tomando como base la potencia radiada aparente inscrita en el correspondiente Plan técnico nacional o, en su caso, el notificado por la Administración General del Estado, y la ganancia del sistema de antenas, las pérdidas de las líneas de transmisión, conectores, repartidores y demás elementos de la instalación.
  - c) Descripción detallada de la composición del sistema radiante utilizado (marca, modelo, número de elementos y ganancia respecto al dipolo de media longitud de onda).
  - d) Torre o mástil soporte de antenas, se especificará la altura física de la torre o mástil soporte del sistema de antenas, los cálculos mecánicos de la estructura, así como de la altura del centro eléctrico de la antena sobre el suelo, teniendo en cuenta, en su caso, la altura del edificio sobre la que se instale.
  - e) Cálculo de las alturas efectivas, definidas como la altura del centro eléctrico de la antena sobre el nivel medio del terreno entre las distancias de 3 y 15 km a partir de la base de antena y en los acimutes de que se trate, expresadas en metros (m). Se especificarán las alturas efectivas cada 10 grados en los treinta y seis acimutes comprendidos entre el Norte geográfico (que define la referencia 0 grados) y 350 grados, en el sentido de las agujas del reloj.
  - f) Polarización de las emisiones.
  - g) Diagrama de radiación, especificando las direcciones o sectores de máxima radiación y el diagrama en los diferentes acimutes.
  - h) En el caso de tratarse de una red de estaciones, descripción del sistema de sincronización utilizado.
  - i) En el caso de reemisores:
    - i) Señales y niveles de los múltiples de TDT recibidos
    - ii) Características de la antena receptora y de los cables de transmisión.
    - iii) Sistema de cancelación de ecos.
  - j) Descripción del sistema de alimentación de energía de la instalación.



5) Cálculo de la cobertura radioeléctrica de la estación, con indicación de las localidades y zona geográfica a las que se pretende dar el servicio de televisión digital terrestre y su número de habitantes según el último censo del Instituto Nacional de Estadística.

6) Protección de las instalaciones aeronáuticas, de las estaciones de socorro y seguridad, de los observatorios de radioastronomía y de astrofísica, de las estaciones terrenas de seguimiento y control de satélites, de los centros de comprobación técnica de emisiones, etc.

Se incluirá en este apartado el estudio de la protección requerida por las instalaciones aeronáuticas, estaciones de socorro y seguridad, observatorios de radioastronomía y de astrofísica, estaciones terrenas de seguimiento y control de satélites, centros de comprobación técnica de emisiones, etc, que se encuentren en su zona de influencia, en conformidad con las servidumbres establecidas por la legislación vigente. En el caso particular de las servidumbres aeronáuticas se aportará, si procede, la autorización de la Dirección General de Aviación Civil, y se indicará, en su caso, la señalización y el balizamiento nocturno que se ha adoptado en la torre o mástil soporte del sistema de antenas.

7) Protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

En este apartado se incluirán los estudios que deben realizarse para cada estación, para la protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas de conformidad con las condiciones establecidas por la legislación vigente (Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, de desarrollo del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas):

- a) Cálculo y medida de los niveles de exposición radioeléctrica.
- b) Estudio de los niveles de exposición en el entorno.
- c) Determinación del volumen de referencia.

8) Protecciones de seguridad de la estación transmisora.

En este apartado se incluirán los sistemas de seguridad adoptados en la estación transmisora, en virtud de la normativa vigente, para evitar los daños que puedan producirse por descargas eléctricas, tales como pararrayos, tomas de tierra del mástil y de los equipos e instalaciones eléctricas, cercado del recinto, etc.

- a) Descripción de los sistemas de protección frente a las descargas eléctricas.
- b) Descripción de los sistemas de detección y protección contra incendios.
- c) Descripción del vallado perimetral del recinto de la instalación.
- d) Líneas de vida.



## **2. PLANOS.**

En este apartado se incluirá un mapa topográfico (o porción de plano), original o escaneado, editado por el Instituto Geográfico Nacional, por el Servicio Geográfico del Ejército o, en su caso, por el instituto oficial autonómico correspondiente, a escala 1:50.000, se reflejará de forma destacada la ubicación exacta del emplazamiento elegido. Si la antena se encuentra situada en el interior de casco urbano se aportará también el correspondiente plano urbano.

Opcionalmente, podrá aportarse un mapa original o escaneado del Instituto Geográfico Nacional, o del Servicio Geográfico del Ejército o, en su caso, del instituto oficial autonómico correspondiente, de escala adecuada para representar la cobertura radioeléctrica estimada con la identificación clara de las localidades cubiertas. No obstante, la zona de servicio de la estación o, en su caso, de la red de estaciones, será la especificada en los correspondientes Planes Técnicos Nacionales. Las zonas de cobertura radioeléctrica que desbordan la zona de servicio no se encuentran protegidas frente a la interferencia perjudicial actual o futura.

El plano de planta de la estación, debidamente acotado, representará la ubicación del equipo transmisor, la distribución de la línea de transmisión, y la situación del sistema de antena.

El plano de alzado, debidamente acotado, mostrará la altura total de mástil soporte del sistema de antenas, la altura del centro eléctrico y, en su caso, la altura del edificio, hasta el suelo, expresadas en metros (m).

El esquema del sistema de antenas especificará su composición, configuración y características, incluyendo como mínimo todas las partes constituyentes, el número de elementos y su identificación así como la ganancia máxima, los acimutes de máxima radiación, la polarización y la frecuencia de diseño.

Cuando se utilicen sistemas de antenas directivos, se incluirá el diagrama de atenuaciones en el plano horizontal y el diagrama de atenuaciones en el plano vertical en los acimutes de máxima radiación y en otras direcciones significativas.

## **3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.**

El Pliego de Condiciones constituirá la parte del Proyecto Técnico en la que se describan los equipos, materiales y demás elementos de la instalación, de forma genérica o bien particularizada.

- A) En el pliego de condiciones técnicas se incorporarán los certificados de declaración de conformidad, y el marcado CE de todos los equipos y demás elementos de la estación, o de la red de estaciones.
- B) Se detallarán las siguientes características técnicas genéricas y completas del equipamiento contemplado en la elaboración del proyecto de las instalaciones:
  - 1) Marca, modelo, configuración, características eléctricas y mecánicas de los equipos transmisores.



- 2) Paneles, distribuidores, líneas de transmisión (rígidas y cables), conectores, repartidores, cuadros de conmutación de antenas, combinadores de radiofrecuencia de los elementos de los sistemas de antenas.
- 3) En su caso, marca, modelo, configuración, características eléctricas y mecánicas de los equipos que conforman la cabecera de la red de estaciones (multiplexores, codificadores de audio, insertadores de datos, etc.).
- 4) En su caso, marca, modelo, configuración, características eléctricas y mecánicas de los equipos de codificación en las sedes de los proveedores de servicio.
- 5) En su caso, marca, modelo, configuración, características eléctricas y mecánicas de los equipos de transporte, control y supervisión de la red de estaciones.
- 6) En su caso, marca, modelo, configuración, características eléctricas y mecánicas de los equipos de sincronización de la red de estaciones.

C) Relación de la normativa técnica aplicable (UIT; ETSI; AENOR; etc.).

#### **4. PRESUPUESTO Y MEDIDAS.**

El presupuesto de ejecución, desglosado en sistema transmisor, sistema radiante, instalación y replanteo, podrá estar referido a una única estación o a un conjunto de estaciones que integran una misma red.

En el presupuesto se incluirá, al menos, la siguiente información:

- a) Descripción de cada elemento de la estación.
- b) Coste unitario de equipos y componentes.
- c) Coste total del equipamiento y componentes.
- d) Coste de la mano de obra requerida.
- e) Presupuesto total de la estación.
- f) En su caso, presupuesto global de las estaciones de la red.
- g) Coste de la obra civil, si procede.

#### **5. APÉNDICES.**

En los apéndices al proyecto técnico se incluirá una hoja resumen con los datos del proyecto técnico y una ficha de características técnicas de cada estación radioeléctrica.



### A) Hoja resumen

La hoja resumen tiene por objeto exponer de forma rápida los datos de identificación del titular de la instalación y algunos elementos esenciales del proyecto técnico.

El código de expediente que corresponda a cada estación será asignado por la Administración General del Estado al recibir el proyecto de nueva estación y deberá hacerse referencia al mismo en lo sucesivo siempre que se envíe cualquier documentación relacionada con una misma estación (modificaciones, etc.).

Datos del titular						
CIF/NIF		Nombre del titular				
Vía		Domicilio		Nº		C.P.
Localidad		Municipio				
Provincia			Telf.		Fax	
Correo electrónico						

Datos de la estación						
Código expediente		Nombre de la estación				
Localidad		Municipio				
Provincia						
Emplazamiento		Red de estaciones				
Canal/es						
Sup. zona servicio (km <sup>2</sup> )		Densidad de pob. (hab/km <sup>2</sup> )				

Datos del ingeniero			
NIF		Titulación	
Nº colegiado		Colegio Profesional	
Correo electrónico		Telf.	
Nº visado proyecto		Fecha visado proyecto	
Nº visado anexo		Fecha visado anexo	



## B) Ficha de características técnicas.

### Características radioeléctricas y geográficas para estaciones de televisión digital terrestre

1.- Nombre:		2.- Denominación de la emisión: <b>8M00X7FXF</b>	
3.- Provincia:	4.- Longitud:	5.- Latitud:	6.- Cota (m):

7.- Canal	
8.- Frecuencia central (MHz)	
9.- Desplazamiento (Hz)	
10.- Tipo de desplazamiento	

11.- Sistema de emisión:	12.- Número de portadoras:	13.- Intervalo de guarda ( $\mu$ s):
--------------------------	----------------------------	--------------------------------------

14.- Retardo relativo ( $\mu$ s):	15.- Polarización:
-----------------------------------	--------------------

16.- Ángulo elevación H ( $^{\circ}$ ):	17.- Ángulo elevación V ( $^{\circ}$ ):	18.- Altura antena (m):
---	---	-------------------------

19.- P.r.a. máx. H (kW):	20.- P.r.a. máx. V (kW):	21.- Directividad:
--------------------------	--------------------------	--------------------

#### 22.- Diagrama de atenuación horizontal (dB):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°

#### 23.- Diagrama de atenuación vertical (dB):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°

24.- Altura efectiva máxima (m):
----------------------------------

#### 25.- Alturas efectivas radiales (m):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°

#### 26.- Observaciones:

--



## Notas aclaratorias complementarias:

1. Los proyectos técnicos podrán presentarse, alternativamente, en soporte papel o en soporte informático. No obstante, los estudios y certificaciones sobre protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas se presentarán siempre en formato electrónico.

2. La estructura propuesta para los proyectos técnicos permite la posibilidad de redactar un único proyecto para varias estaciones del mismo servicio y pertenecientes a la misma red, con muchas características de equipos y sistemas radiantes comunes, como es el caso de las estaciones de televisión digital terrestre pertenecientes a la misma red de frecuencia única. También puede referirse el proyecto técnico a varias estaciones de TDT situadas en el mismo emplazamiento pertenecientes a diferentes redes, como es el caso de las estaciones utilizadas en zonas de baja densidad de población para complementar la cobertura. En estos casos, si bien la memoria y el pliego de condiciones técnicas pueden ser comunes, deberán incorporarse las características de cada estación y su presupuesto de forma individualizada (por ejemplo, mediante apéndices a la memoria). La Administración abrirá, en su caso, un expediente individualizado por cada una de ellas. Igualmente, el fichero XML para la presentación de los datos de cada estación y los estudios de los niveles de exposición radioeléctrica deberá estar particularizado para cada estación.

3. El código de expediente que corresponda a cada estación será asignado por la Administración General del Estado al recibir el proyecto de nueva estación y deberá hacerse referencia al mismo en lo sucesivo siempre que se envíe cualquier documentación relacionada con una misma estación (modificaciones, etc.).

4. La encuadernación del proyecto técnico en soporte papel incluirá en portada el título del proyecto especificando la estación o la red y la frecuencia de emisión o canal radioeléctrico, según el caso, así como el nombre del autor, su titulación profesional, su número de colegiado, y la fecha de elaboración del proyecto. En soporte electrónico, el proyecto técnico podrá presentarse en cualquiera de los formatos electrónicos habituales (disquete, CD-ROM, DVD, o vía Internet) incluyendo en la carátula la misma información que en soporte papel.

5. El proyecto técnico se presentará en un único ejemplar destinado al órgano competente de la Administración General del Estado. No obstante, en el caso de estaciones cuya concesión para la prestación del servicio haya sido otorgada por una comunidad autónoma se presentará también una copia destinada a ésta.

6. Para mayor información en relación con la presentación de proyectos técnicos; con las servidumbres aeronáuticas y radioeléctricas; con los cálculos y medidas de los niveles de exposición radioeléctrica; con los formatos para la presentación electrónica, etc, puede consultarse la página web de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, [www.mityc.es/Telecomunicaciones/](http://www.mityc.es/Telecomunicaciones/), en la sección de formularios administrativos, apartado de Normas y modelos para proyectos de radio y televisión.



## **APÉNDICE III**

**Protocolo de medidas radioeléctricas y geográficas para emisores, reemisores y gap-fillers de televisión digital terrestre.**



IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN			
Nombre:		Denominación de la emisión:	
Longitud: ° ' "	Latitud: ° ' "	Cota: m	Provincia:
Término municipal:		Código Postal:	
Datos del Proyecto:	Número de visado:		
	Número de expediente administrativo:		
	Fecha de aprobación por la Administración (si procede):		

IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERVINIENTES EN LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN			
Promotor de la instalación:	Nombre:		
	Dirección:		
	Población:		Código Postal:
	Municipio:		Provincia:
	Persona de contacto:		
Proyectista:	Nombre:		
	Dirección:		Código Postal:
	Población:	Provincia:	Correo Electrónico:
	Titulación:	Nº de colegiado:	
Director de obra:	Nombre:		
	Dirección:		Código Postal:
	Población:	Provincia:	Correo Electrónico:
	Titulación:	Nº de colegiado:	
Empresa Instaladora:	Nombre o Razón Social:		
	Dirección:		Código Postal:
	Población:		Provincia:
	Nº Registro SETSI:	Correo Electrónico:	



CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES				
Tipo de emisión TDT:	<input type="checkbox"/> Nacional	<input type="checkbox"/> Autonómica	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Móvil
Canal de emisión del múltiple digital 1:	Centro de procedencia de la señal primaria:			
	Operador de la red de difusión:			
	Entidades de TV habilitadas:			
Canal de emisión del múltiple digital 2:	Centro de procedencia de la señal primaria:			
	Operador de la red de difusión:			
	Entidades de TV habilitadas:			
Canal de emisión del múltiple digital 3:	Centro de procedencia de la señal primaria:			
	Operador de la red de difusión:			
	Entidades de TV habilitadas:			
Canal de emisión del múltiple digital n:	Centro de procedencia de la señal primaria:			
	Operador de la red de difusión:			
	Entidades de TV habilitadas:			

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO TRANSMISOR			
Marca:	Modelo:	Nº serie:	
Potencia nominal: <b>W</b>	Potencia trabajo: <b>W</b>		
Tipo de cable transmisor-sistema radiante:	Longitud cable: <b>m</b>	Pérdidas cable: <b>dB</b>	
Cancelación de ecos (si procede):			

SISTEMA RADIANTE																		
Tipo de mástil:										Altura del mástil:								
Tipo de antena:			Marca:			Modelo:			Ganancia:									
Altura antena: <b>m</b>			Altura efectiva máxima: <b>m</b>						Número de elementos:									
Ángulo azimut H: <b>°</b>			Ángulo elevación V: <b>°</b>						Directividad:									
Diagrama de radiación horizontal (dB):																		
0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	



Diagrama de radiación vertical (dB):																	
0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
Otras antenas instaladas sobre el mismo soporte:																	
Tipo de descargador electrostático:																	
Toma de tierra para el mástil: $\Omega$									Sección del cable de puesta a tierra: $\text{mm}^2$								
Señalización diurna:																	
Señalización nocturna:																	
Distancia aproximada a la línea aérea de transporte de energía mas próxima:																	

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN</b>
Sistema de puesta a tierra de la instalación (se incluirán los valores medidos de la toma de tierra).
Sistema de alimentación de energía de la instalación:
Sistema de alimentación de reserva de la instalación:
Sistema de protección contra incendios de la instalación:
Sistema de protección contra intrusión de la instalación:



### ZONA DE COBERTURA

Medidas de intensidad de campo dentro del sector de radiación del sistema radiante. Se debe buscar el punto cuya intensidad de campo (en dB $\mu$ V/m) se acerque a  $3 + 20 \log f$  (f en MHz) y calcular la distancia en km en línea recta al transmisor. Las medidas se harán utilizando una antena de tipo logarítmico periódica situada sobre un mástil de 10 m, en lugares lo mas despejado posible.

Se medirá la tasa de error (BER) para cada una de las medidas de intensidad de campo realizadas.

Los datos se proporcionaran con arreglo a la siguiente tabla:

Acimut (°)	Distancia (km)	Nivel de intensidad de campo (dB( $\mu$ V/m)) y tasa de error (BER)								Localidades
		C1		C2		C3		C4		
		dB ( $\mu$ V/m)	BER	dB ( $\mu$ V/m)	BER	dB ( $\mu$ V/m)	BER	dB ( $\mu$ V/m)	BER	

Se realizarán medidas, al menos, cada 10° dentro del sector definido por el sistema radiante y una medida en cada una de las localidades incluidas en la zona de cobertura.

Municipios incluidos en la zona de cobertura (con indicación de si la cobertura es total o parcial), estimación de la población incluida en la zona de cobertura, mapa del servicio geográfico nacional de la escala adecuada. Se especificarán las señales analógicas de TV presentes en la zona de cobertura.



MEDIDAS DE NIVELES DE EXPOSICIÓN									
Modelo 1 (Aplicable a certificaciones de estaciones instaladas, cuyas mediciones se realicen en FASE-1)									
Equipo de medida utilizado:		Marca:			Modelo:			Nº Serie:	
		Fecha última calibración:							
		Valor del umbral de detección:							
Antena utilizada:		Marca:			Modelo:			Longitud de cable:	
Datos de las Mediciones:		Código de Estación:				Fecha de realización:			
		Técnico responsable:				Nº Total de mediciones (*):			
Localización del punto de media respecto del soporte de antenas.		Hora de inicio de cada medición	Nivel de referencia (W/m <sup>2</sup> )	Nivel de referencia (V/m)	Nivel de decisión (W/m <sup>2</sup> )	Nivel de decisión (V/m)	Valor medido promediado	Valor calculado	Diferencia (3)-(5) o (4)-(5)
Distancia (m)	Acimut(º)		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(8)									

**Notas aclaratorias:**

- (1), (2) Según R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, en función de la frecuencia.
- (3), (4) Según se señala en el procedimiento para la realización de las medidas de emisión.
- (5) En las unidades señaladas en (1) o en (2), si las mediciones estuviesen por debajo del umbral de detección del equipo. Señálese "< umbral". Para las estaciones proyectadas indíquese el nivel preexistente.
- (6) Rellenar únicamente para el caso de estaciones de nueva instalación.
- (7) Caso de resultar la diferencia negativa, deberán realizarse mediciones en FASE-2.
- (\*) (8) Rellénesse un registro por cada medición llevada a cabo. El número de éstas no será inferior a cinco.



**Modelo 2 (Aplicable a certificaciones de estaciones instaladas, cuyas mediciones se realicen en FASE-2 ó 3)**

<b>Equipo de medida utilizado:</b>		Marca:	Modelo:		Nº Serie:				
		Fecha última calibración:							
		Valor del umbral de detección:							
<b>Antena utilizada:</b>	Marca:		Modelo:		Longitud de cable:				
<b>Datos de las Mediciones:</b>		Código de Estación:			Fecha de realización:				
		Técnico responsable:			Nº Total de mediciones (*):				
<b>Localización del punto de media respecto del soporte de antenas.</b>		<b>Hora de inicio de cada medición</b>	<b>Frecuencia de medida</b> (1)	<b>Nivel de referencia (V/m)</b> (2)	<b>Nivel de referencia (A/m)</b> (3)	<b>Valor medido (V/m)</b> (4)	<b>Valor medido (A/m)</b> (5)	<b>Supera el nivel de 40 dB inferior al nivel de referencia (SI o NO)</b> (6)	
<b>Distancia (m)</b> (7)	<b>Acimut (º)</b>								

**Notas aclaratorias:**

- (1) Indíquese la frecuencia del máximo de señal en la banda analizada.
- (2), (3) Según R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, en función de la frecuencia.
- (4) En las mismas unidades señaladas en (2).
- (5) Sólo a rellenar en las mediciones de campo cercano.
- (6) Señálese SI o NO según proceda.
- (\*) (7) Rellénesse un registro por cada medición llevada a cabo.

**Observaciones:**

Firma y sello de la empresa instaladora:	Firma del director de obra: