

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA  
CONTRATACIÓN DEL ESTUDIO DE  
PLANIFICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE  
LOS EQUIPOS PRECISOS PARA GARANTIZAR LA  
AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA COBERTURA DE LA  
SEÑAL DE TDT EN EL MUNICIPIO DE BOADILLA  
DEL MONTE**

**BOADILLA DEL MONTE, 20 de marzo de 2012**

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO DEL CONTRATO .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>LEGISLACIÓN APLICABLE .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>7</b>
5.1	Memoria Técnica .....	8
5.1.1	Estudio de cobertura.....	9
5.2	Elaboración de los proyectos técnicos y visado .....	12
5.3	Suministro, instalación y puesta en servicio de los equipos y sistemas.....	13
5.4	Certificación final de la instalación .....	14
5.5	Actividades de formación .....	16
<b>6.</b>	<b>REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>16</b>
6.1	Tipología de los centros .....	16
6.2	Centro local Cerro Babilés .....	17
6.2.1	Subsistema receptor .....	17
6.2.2	Equipo de difusión y servicios comunes.....	17
6.2.2.1	Armario rack.....	17
6.2.2.2	Servicios comunes .....	17
6.2.2.2.1	Módulo de sincronización .....	17
6.2.2.2.2	Módulo de gestión .....	17
6.2.2.2.3	Módulo de monitorización.....	17
6.2.2.2.4	Módulo de telecontrol y comunicaciones .....	18
6.2.2.3	Subrack de difusión .....	18
6.2.3	Subsistema emisor (Sistema radiante).....	19
6.2.3.1	Multiplexores .....	19
6.2.3.2	Distribuidor de potencia.....	20
6.2.3.3	Paneles .....	20
6.3	Centro local en Depósito de Monte Olivar .....	20
6.3.1	Subsistema receptor .....	20
6.3.2	Equipo de difusión y servicios comunes.....	20
6.3.2.1	Armario rack.....	20
6.3.2.1.1	Especificaciones de la caseta.....	20

6.3.2.2	Servicios comunes.....	21
6.3.2.2.1	Módulo de gestión .....	21
6.3.2.2.2	Módulo de monitorización .....	21
6.3.2.2.3	Módulo de telecontrol y comunicaciones .....	21
6.3.2.3	Subrack de difusión .....	21
6.3.3	Subsistema emisor (Sistema radiante).....	22
6.4	Especificaciones técnicas del sistema.....	22
6.4.1	Especificaciones técnicas del subsistema receptor .....	22
6.4.1.1	Especificaciones técnicas de la antena de recepción .....	22
6.4.1.2	Especificaciones técnicas del receptor satélite + modulador.....	22
6.4.2	Especificaciones técnicas del subsistema emisor .....	23
6.4.2.1	Especificaciones técnicas del microtransmisor .....	23
6.4.2.2	Especificaciones técnicas del microreemisor (Gap-Filler) .....	23
6.4.2.3	Especificaciones técnicas de los sistemas de filtrado, multiplexado y distribución .....	24
6.4.2.4	Especificaciones técnicas de la antena de difusión.....	24
6.4.3	Especificaciones técnicas de los servicios comunes .....	24
6.4.3.1	Especificaciones técnicas del módulo de sincronización.....	24
6.5	Especificaciones eléctricas.....	25
6.6	Especificaciones mecánicas y de acabado .....	25
6.7	Especificaciones de los componentes.....	26
6.8	Especificaciones de los equipos.....	27
6.9	Especificaciones de torre soporte.....	27
<b>7.</b>	<b>EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PUESTA EN MARCHA.....</b>	<b>27</b>
<b>8.</b>	<b>CONDICIONES DE GARANTÍA .....</b>	<b>28</b>
8.1	Mantenimiento.....	28
8.2	Garantía de funcionamiento de la instalación y equipos suministrados .....	29
8.2.1	Índices de disponibilidad .....	29
8.2.2	Exenciones a la indisponibilidad del servicio .....	30
8.2.3	Gestión de las incidencias.....	31
8.2.4	Gestión de problemas .....	31
<b>9.</b>	<b>PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>32</b>
<b>10.</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>32</b>
<b>11.</b>	<b>CONTENIDO DE LAS OFERTAS.....</b>	<b>33</b>
11.1	Documentación técnica .....	33

<b>12. SOLVENCIA TÉCNICA .....</b>	<b>33</b>
<b>13. CRITERIOS OBJETIVOS.....</b>	<b>34</b>
<b>14. PRESUPUESTO .....</b>	<b>35</b>
<b>15. CONSULTAS SOBRE EL PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS.....</b>	<b>36</b>

## **1. ANTECEDENTES**

El cese de las emisiones analógicas de TV en todo el territorio nacional (conocido como el “apagón analógico”), tuvo lugar el día 3 de Abril de 2010. A partir de esa fecha la difusión terrestre de televisión analógica fue sustituida por la difusión de señales digitales bajo la forma conocida habitualmente como “Televisión Digital Terrestre” o más sencillamente “TDT”.

La orografía accidentada de Boadilla del Monte hace que en las diferentes zonas del municipio se reciba señal de diversos centros de emisión de TDT (Torrespaña, Valle del Tiétar, Majadahonda y Cerro Babilés), no existiendo un centro predominante que dé cobertura a la mayor parte del municipio y existiendo diversas zonas de sombra que no reciben señal adecuada de ninguno de estos centros.

Para paliar estos problemas de cobertura, el Ayuntamiento ha decidido registrarse ante la CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones) como operador de Red y asumir las competencias del despliegue de centros adicionales a los que actualmente proporcionan la cobertura de TDT con el objetivo de mejorar y completar la cobertura de señal de televisión digital de la que actualmente disfruta el municipio.

Para ello, la Corporación Municipal se ha propuesto el despliegue de los centros emisores necesarios. Tras los estudios pertinentes, se ha decido el despliegue de un centro transmisor de TDT que reciba la señal de satélite en el Cerro Babilés para que emita 10 canales radioeléctricos. Adicionalmente, se desplegará un nuevo centro reemisor local de TDT, de tipo Gap-Filler, para que dé cobertura a las zonas de Olivar del Mirabal y Parque Boadilla.

Como parte indisoluble de este proyecto, es la integración sincronizada de la cobertura actual del municipio de Boadilla del Monte recibida de diversos centros con el servicio que ofrezcan los nuevos centros cuyo despliegue se pretende con este proyecto.

Este proyecto se enmarca en base a lo dispuesto en la disposición adicional duodécima del Real Decreto 944/2005, del 29 de Julio, actualizado mediante el Real Decreto 365/2010, donde se contempla la iniciativa local en la extensión de la cobertura de la TDT, al señalar que “los órganos competentes de las Administraciones Públicas y Entidades dependientes de las mismas podrán acordar la instalación, en zonas donde no exista cobertura del servicio de televisión digital terrestre, de estaciones terrestres en red de frecuencia única para la difusión a sus ciudadanos del citado servicio”.

Para acometer estas actividades será necesaria la contratación objeto del presente pliego de condiciones técnicas.

## **2. OBJETO DEL CONTRATO**

La contratación del estudio de planificación, suministro e instalación de los equipos precisos para garantizar la ampliación y mejora de la cobertura de la señal de TDT en el municipio de Boadilla del Monte.

Teniendo como objetivo la ampliación y mejora de la cobertura de la TDT en el municipio de Boadilla del Monte, el objeto que se persigue con este proyecto es doble, por una parte el suministro, instalación, legalización y puesta en servicio de un centro reemisor de TDT que dé cobertura a las zonas de Mirabal del Olivar y Parque de Boadilla y emita 10 canales radioeléctricos, y por la otra un segundo centro emisor de TDT en Cerro Babilés para que

emita también 10 canales radioeléctricos y dé cobertura el núcleo urbano de Boadilla del Monte.

### **3. ALCANCE**

El alcance del presente contrato es el siguiente:

- 1) Suministro, instalación, puesta en marcha y certificación de prestaciones de un centro emisor de TDT para la emisión de 10 múltiples de TDT en el Cerro de Babilés. De ellos, 8 múltiples se corresponderán al ámbito nacional (Red Global Estatal RGE: canal 58, Red Global Estatal 2 RGE2: canal 55; Red de Frecuencia Única SFN: canales 67,68, 69; MPE1, MPE2 y MP3: canales 33, 59, 49), el múltiple autonómico TDT AUT: canal 63, y el múltiple local correspondiente a la demarcación de Pozuelo de Alarcón, que incluye al municipio de Boadilla del Monte: canal 23.
- 2) Suministro, instalación, puesta en marcha y certificación de prestaciones de un centro emisor de TDT para la emisión de 10 múltiples de TDT ubicado en el Depósito de Monte Olivar de la calle Monte Veleta de Boadilla del Monte. Los canales que ha de emitir este centro son los mismos que los señalados en el párrafo anterior para el centro de Cerro Babilés.

En el proyecto se incluyen las siguientes actividades:

- a) Estudio de cobertura de las dos estaciones objeto del presente contrato.
- b) Suministro de los equipos necesarios para montar la red propuesta.
- c) Despliegue de red, que incluirá el suministro, instalación, medidas y puesta en marcha de los equipos e infraestructuras necesarias.
- d) La integración con el actual sistema de monitorización remota del que dispone el municipio.
- e) El compromiso de garantía que asegure el correcto funcionamiento de los equipos suministrados, así como de la instalación realizada, durante un período mínimo de un año.

Este suministro se realizará en la modalidad “llave en mano”, por tanto incluye todo lo necesario para su realización como, entre otros: los materiales y productos a suministrar, así como su transporte hasta el lugar de entrega, la instalación y puesta en marcha, la mano de obra necesaria y desplazamientos, los manuales técnicos, permisos administrativos cuando fueran preceptivos, herramientas y medios auxiliares necesarios, licencias, derechos y/o copyright de los equipos suministrados y cuantos otros conceptos fueran necesarios para realizar el suministro en las condiciones estipuladas.

### **4. LEGISLACIÓN APLICABLE**

El presente pliego se redacta conforme a la legislación vigente en materia de televisión digital terrestre y al Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.:

- Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

- Acuerdo de Consejo de Ministros de 07 de septiembre de 2007 por el que se aprueba el Plan Nacional de Transición de la Televisión Digital Terrestre
- Orden ITC/2212/2007, de 12 de julio, por la que se establecen obligaciones y requisitos para los gestores de múltiplex 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.
- REAL DECRETO 944/2005, de 29 de julio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre.
- REAL DECRETO 945/2005, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación de Servicio de Televisión Digital Terrestre
- ORDEN ITC/2476/2005, de 29 de julio, por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.
- LEY 10/2005, de 14 de junio, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y Fomento del Pluralismo.
- Especificaciones de DVB-T recogidas en el documento ETS 300 744 de marzo de 1997 de la ETSI (European Telecommunications Standards Institute).
- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, REBT según el Real Decreto 842/2002.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En este apartado se describen los trabajos a realizar por la empresa adjudicataria para llevar a cabo la realización de los objetivos de la presente contratación.

Las actividades a realizar se concretan en:

- a) Desarrollo de la solución propuesta en la Memoria Técnica presentada, y que ha sido objeto de valoración, el estudio de cobertura y el Plan de Implantación.
- b) Realización de los proyectos técnicos necesarios de conformidad a la actual normativa.
- c) Suministro y transporte de los equipos y sistemas implicados, la instalación, configuración y puesta en marcha de los mismos, la verificación de la calidad y disponibilidad del servicio en las zonas objetivo.
- d) Traslado de los equipos y sistemas desde el centro local Cerro Babilés al nuevo centro ubicado en el Depósito de Monte Olivar.
- e) En caso necesario, la optimización de la Red Técnica para asegurar el servicio de TDT a la población de Boadilla del Monte. Esto incluye la sincronización de retardos con otros centros que pudieran solapar cobertura con los previstos en este pliego.
- f) La entrega de la documentación final del proyecto, el comienzo de la garantía y prestación de servicios asociados.

## 5.1 MEMORIA TÉCNICA

Cada licitador deberá presentar, dentro del contenido de las ofertas, una Memoria Técnica que contenga al menos la siguiente información:

- Solución Radioeléctrica, coberturas, instalación y puesta en marcha:
  - Descripción detallada de la solución propuesta para cada uno de los centros.
  - Estudio de cobertura prevista, con indicación de población cubierta por cada uno de los centros, en valores absolutos y en porcentaje sobre la población total de Boadilla del Monte.
  - Cuadro descriptivo de cada elemento, indicando su marca, modelo, características técnicas, y cualquier otro dato de relevancia que defina cada uno de los elementos de la solución propuesta, así como su catalogación dentro de la modalidad de suministro ofertado.
  - Plan de Despliegue: planificación de los trabajos y plan de puesta en marcha de cada centro o zona cubierta, en el plazo de ejecución ofertado y el desglose de coste por centro.
- Plan de Pruebas de las instalaciones.
- Plan de Calidad de las instalaciones realizadas.
- Plan de Seguimiento. En el que se determinará la metodología que se propone utilizar para gestionar la ejecución de las instalaciones, incluyendo las reuniones periódicas de seguimiento y de las incidencias de los trabajos, informes de seguimientos, etc. aportando un ejemplo de informes de seguimiento e incidencias que propone utilizar durante la ejecución.
- Plan de Contingencia, en el que se incluirá el análisis de los riesgos y cómo gestionarlos durante el periodo de duración del contrato.
- Plazo de garantía ofertado, siendo susceptible de ser mejorado el plazo de garantía previsto como mínimo en los pliegos de condiciones, con propuesta de tipos de mantenimiento, y oferta de índices de disponibilidad, y propuesta de gestión de incidencias.

Las características técnicas de los equipos ofertados se presentarán en una tabla en la que se listen sus parámetros y se comprometan unos valores para los equipos propuestos, teniendo en cuenta los requisitos mínimos que se indicarán en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Esta tabla contendrá una fila para cada parámetro indicado, con columnas para los requisitos mínimos y los comprometidos para los equipos ofertados. Además de incluir esta tabla en su memoria, el licitador deberá entregarla en formato electrónico de hoja de cálculo.

Deberán preservarse en todo momento los principios de optimización de los recursos tecnológicos y económicos, protección de las personas y respecto por el medioambiente y afecciones territoriales.

Dicha Memoria Técnica deberá servir de base para la elaboración de los proyectos técnicos exigidos por la normativa vigente.



En el diseño técnico de las redes, se tendrá en cuenta, de modo específico, las afectaciones que los centro de difusión propuestos pudieran producir sobre los servicios TDT difundidos desde otros centros no implicados en esta licitación, para lo cual los ofertantes detallarán explícitamente en su propuesta los medios y procedimientos que proponen para minimizar o eliminar dichas afectaciones y que, en caso de resultar adjudicatarios, estarán obligados a aplicar para detectarlas y eliminarlas antes de la puesta en marcha definitiva de la red objeto de esta licitación.

Los métodos teóricos de propagación radioeléctrica utilizados serán especificados por cada licitador en su oferta, siendo necesario que estén soportados por recomendaciones, actas finales de conferencias regionales o mundiales de planificación, etc. de la UIT-R.

Si no se incluyera la Memoria Técnica en el Sobre de documentación técnica, la oferta no sería tomada en consideración y por ello sería excluida.

### 5.1.1 ESTUDIO DE COBERTURA

El presente contrato implica el despliegue de dos centros locales de TDT en el municipio de Boadilla del Monte. Los emplazamientos de dichos centros son:

- a) Actual centro reemisor local *Cerro Babilés*, propiedad del Ayuntamiento de Boadilla del Monte y con las siguientes coordenadas:

Coordenadas UTM Cerro Babilés	
X	Y
425298	4471430

La cobertura mínima que debe proporcionar este centro es el núcleo urbano de Boadilla del Monte (zona marcada en la siguiente figura).



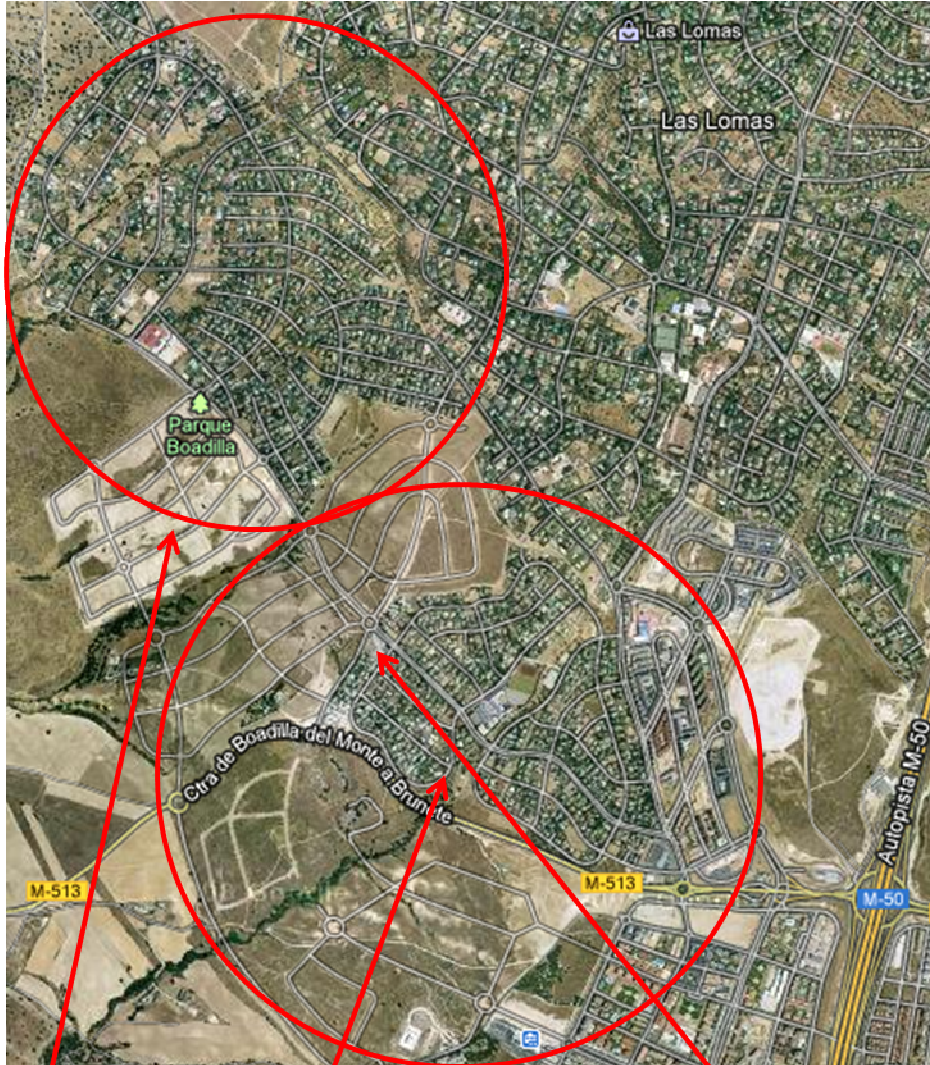
**Núcleo urbano  
Boadilla del Monte**

**Centro local Cerro Babilés**

b) Depósito de Monte Olivar, propiedad del Ayuntamiento de Boadilla del Monte y con las siguientes coordenadas:

Coordenadas UTM Monte Olivar	
X	Y
422778	4474896

La cobertura mínima que debe proporcionar este centro son las urbanizaciones de Olivar del Mirabal y Parque Boadilla (zonas marcadas dentro de los círculos de la siguiente figura).



**Parque Boadilla    Olivar del Mirabal    Depósito de Monte Olivar**

Sin perjuicio de lo anterior, la cobertura que ofrezca cada uno de estos centros será la que determine el adjudicatario como la más adecuada para cubrir las áreas señaladas en función de:

- La potencia máxima PRA permitida por la legislación actual para cada tipo de centro
- La ubicación de cada centro según indica el pliego
- La no creación de interferencias en otras señales de TDT o de otra naturaleza existentes en la zona

El adjudicatario deberá optimizar la instalación de acuerdo con el conocimiento de la red desarrollada conforme al Plan Técnico Nacional de TDT vigente, al objeto de evitar



interferencias en zonas de solape mediante las actuaciones técnicas adecuadas u otros procedimientos.

Se deberá presentar un diagrama de cobertura teórica prevista desde los puntos de ubicación propuestos, y sobre las áreas de cobertura se indicarán los valores esperables de conformidad con las condiciones de potencia máxima establecidas según la normativa actual.

Las hipótesis básicas de diseño y planificación serán las siguientes:

- Condiciones de recepción: recepción fija, altura de antena de 10 metros, para el 95% de las ubicaciones en áreas microescalares (cuadrículas máximas de 100x100 metros).
- En cualquier área microescalar de la zona de servicio requerida se deberá asegurar una protección frente a las interferencias durante el 99% del tiempo.
- En la zona de servicio requerida, debe de garantizarse un nivel de intensidad de campo eléctrico que sea como mínimo de 53 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), un valor del BER  $<2 \times 10^{-4}$  después de la decodificación de Viterbi del receptor y una relación de error de modulación MER  $\geq 23$  dB en las condiciones de medida que se especifican más adelante en este pliego.
- Modulación: 64-QAM.
- Modo (número de portadoras): 8k.
- Codificación interna (FEC): 2/3.
- Intervalo de guarda nominal:  $\frac{1}{4}$  (224  $\mu\text{seg}$ )
- Tasa binaria neta mínima a la salida del multiplexor: 19,91 Mbps.

Los procedimientos de medida que se emplearán para la comprobación de las características de la señal DVB serán los especificados en la recomendación ETR 290 / TR 101 290. En aquellos aspectos en los que no se disponga de normativa oficial, se tomarán en consideración los documentos oficiales del DVB.

Se deberán presentar los mapas de cobertura con la resolución necesaria para su correcta visualización en formato electrónico y exportable a sistemas SIG o semejantes.

a) Cobertura individual de cada centro con un umbral de señal de 53 dB $\mu\text{V}/\text{m}$ , en cartografía de 1:50.000 ó 1:250.000.

b) Cobertura conjunta, referidas a la misma cartografía que la anterior.

c) Cobertura con la mejor estación, referida a la misma cartografía ya reseñada.

Se indicarán las zonas que, en su caso, queden sin cobertura, señalando la población que resulte afectada, reflejándose esta circunstancia en los citados mapas.

## **5.2 ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS TÉCNICOS Y VISADO**

Para la instalación y puesta en servicio de los centros emisores objeto del presente proyecto, el adjudicatario deberá atenerse al cumplimiento de las condiciones contempladas en la normativa antes referenciada y especialmente al Real Decreto 944/2005 de 29 de julio, por el que se aprueba el Plan Técnico nacional de la Televisión Digital Terrestre, en relación con la documentación necesaria de cada centro emisor.

En consecuencia, el adjudicatario deberá realizar un proyecto técnico, conforme a la Memoria Técnica presentada en la documentación técnica, por cada uno de los centros que se instalen. En él se describirá de forma detallada la solución de diseño adoptada, así como todos los elementos que lo componen, su ubicación y dimensiones, mencionando las normas que cumplen. Deberán adjuntarse planos a escala de localización y edificación, digitalizados y en formato dwg (AutoCAD).

El proyecto deberá ser realizado a nombre del Ayuntamiento de Boadilla del Monte, a quien se entregará una copia de los mismos, independientemente de los destinados a la Administración de Telecomunicaciones. Los proyectos estarán debidamente encuadernados, incluyendo los correspondientes documentos en formato electrónico.

El Proyecto Técnico deberá ir visado por un organismo competente y se ajustará al contenido, estructura y modelo que se establece en la Orden ITC/2212/2007.

Por otro lado, el adjudicatario deberá desarrollar el Estudio de Seguridad y Salud necesario para la ejecución de los trabajos, según la normativa aplicable. Por tanto, todos los Proyectos Técnicos deberán ir acompañados del correspondiente estudio de Seguridad y Salud.

### **5.3 SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS**

El suministro, instalación y puesta en servicio en cada uno de los centros se realizará siguiendo el Proyecto Técnico aprobado para cada uno de ellos.

Los trabajos a desarrollar por el adjudicatario en este apartado incluirán:

- El suministro de todos los materiales y equipamiento, su instalación y puesta en marcha, según la tipología del centro. Estos equipos deben de ser escalables, con funciones avanzadas de gestión y basados en estándares abiertos y universales.
- El suministro de los equipos de reserva que se indican posteriormente.
- El contratista deberá prever un stock de materiales, equipos y componentes para atender las necesidades que puedan surgir durante el periodo de garantía del contrato. Dicho stock correrá a su cargo dentro del concepto de garantía, sin poder repercutir coste alguno al Ayuntamiento de Boadilla del Monte.
- El coste de la mano de obra de instalación, pruebas de puesta en marcha y documentación, incluyendo todos los costes, cargas y seguros necesarios.
- El coste de los elementos de seguridad y equipos de protección personal que deban utilizarse en las instalaciones.
- La obtención y pago de todas las tasas, licencias, permisos y visados que se requieran para la ejecución de las instalaciones por Organismos Oficiales.
- La realización, en nombre del Ayuntamiento de Boadilla del Monte, de las gestiones técnicas y administrativas para obtener del prestador de los servicios de distribución tratado por los radiodifusores, los permisos y códigos necesarios para obtener el flujo digital a inyectar a los equipos transmisores, así como los gastos adicionales que fueran necesarios para tal fin y que no estén considerados en el suministro, instalación, puesta en marcha y operación de los sistemas y equipos.

- Realizar, en nombre del Ayuntamiento de Boadilla del Monte, los trámites de acreditación como Operador de Red con la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.
- Gastos de almacenaje, transporte, alquiler de equipos, vehículos de obra, alquiler de locales, teléfono, etc. necesarios para la instalación de los materiales y equipos objeto del presente pliego.
- Cualquier accesorio o complemento que no haya sido indicado al relacionar el material o equipo indicado en el presente pliego, pero que sea necesario para el funcionamiento correcto de la red de centros de TDT, será suministrado e instalado por el contratista, sin coste adicional para el Ayuntamiento de Boadilla del Monte.
- El contratista aplicará las medidas preventivas que sean necesarias para evitar la generación de impactos ambientales negativos durante la realización de los trabajos y, en caso de que se produjesen, aplicará las medidas correctoras necesarias para subsanarlos, corriendo a su cuenta cuantos gastos se deriven de las mismas. Así mismo, será su responsabilidad la adecuada gestión y tratamiento de todos los residuos cuyo origen sea cualquier actividad relacionada con el contrato.
- Durante la ejecución del contrato, el adjudicatario se registrará y será responsable del cumplimiento de la legislación aplicable en materia de telecomunicaciones, protección de datos, edificación, calidad, medioambiente y seguridad.
- La instalación de ambos centros deberá efectuarse obligatoriamente por una entidad inscrita en el Registro de Empresas Instaladoras de Telecomunicación del Ministerio de Industria, Energía y Turismo como acreditada para instalaciones de tipo D. Este aspecto deberá ser garantizado documentalmente en la oferta

#### **5.4 CERTIFICACIÓN FINAL DE LA INSTALACIÓN**

Después de la ejecución de una instalación, el contratista presentará un certificado de adecuación de lo instalado al proyecto, firmado por técnico competente en materia de telecomunicaciones. Asimismo, presentará el protocolo de pruebas establecido como Anexo III de la Orden ITC/2212/2007, de 12 de julio.

Dicho certificado deberá recoger los siguientes datos:

Utilizando los datos de ubicación, potencia radiada y demás parámetros técnicos necesarios, deberá realizar para cada centro un plano de cobertura obtenido a través de un simulador aplicando las fórmulas de predicción de señal estandarizadas.

Verificación del cumplimiento de la cobertura prevista en la Memoria Técnica del centro correspondiente y siguiendo el protocolo que se desarrolla en los siguientes párrafos:

- La medida se realizará en los puntos en los que previsiblemente el nivel de intensidad de señal sea mínimo, estimando factores tales como la orografía del terreno y los obstáculos naturales o artificiales que puedan producir atenuaciones o reflexiones a la señal transmitida.
- El equipo de medida será el más adecuado para el trabajo a realizar y su fecha de calibración estará dentro del período válido establecido por el fabricante de dicho equipo.
- Las medidas se efectuarán con una antena situada a 10 m. de altura.

- El lugar donde se efectuará la medida se identificará expresando sus coordenadas geográficas de longitud y latitud.
- Dependiendo de las características del terreno sometido a análisis se efectuarán las medidas necesarias por emplazamiento para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación. En todo caso, se seguirán las recomendaciones establecidas para la medición de señales radioeléctricas y campos electromagnéticos por el Real Decreto 1066/2001 y la Orden CTE/23/2002.
- Adicionalmente, el Ayuntamiento de Boadilla del Monte podrá solicitar al adjudicatario la realización de medias de campo en los emplazamientos que estime oportunos para verificar la cobertura real en dichas zonas.

El Ayuntamiento de Boadilla del Monte podrá proceder a examinar, si así lo estima oportuno, el estado de las instalaciones y a comprobar si el trabajo cumple con las normas y especificaciones técnicas contenidas en el proyecto. La recepción se realizará una vez que se hayan conseguido los objetivos mínimos de cobertura establecidos en el presente pliego y que se hayan realizado las mediciones sobre campo suficientes para corroborarlo.

Si durante el periodo de verificación de la calidad y disponibilidad del servicio o con carácter posterior, se constata que no se alcanzan los objetivos de cobertura mínimos exigidos por el órgano contratante, el adjudicatario estará obligado a realizar un replanteo de la solución inicialmente propuesta, de forma que el mismo permita alcanzar todos los objetivos de cobertura solicitados. Todos los costes producidos por el replanteo, tanto de instalación como de garantía, no podrán trasladarse como un sobrecoste de la presente contratación y correrán a cargo del adjudicatario.

Los trabajos se entenderán terminados en cada uno de los centros cuando quede verificado el correcto funcionamiento de las instalaciones y se haga entrega de toda la documentación definitiva del proyecto incluido el certificado anteriormente reseñado.

La documentación final de cada instalación estará basada en el proyecto técnico que ha servido para la ejecución de las instalaciones, actualizando la documentación según el alcance y disposición de los trabajos realmente llevados a cabo, así como los croquis de los elementos que han sido utilizados en la instalación (en el caso de ser éstos distintos a los especificados en el Proyecto Técnico).

La documentación final de instalación contendrá, además, los siguientes apartados:

- Anexo a la memoria del proyecto: donde se describirá brevemente los cambios más significativos con respecto al proyecto original.
- Planos reales de construcción. (Formato dwg)
- Ficha de medidas donde conste, como mínimo, la potencia nominal y P.R.A. del transmisor y los siguientes datos de cada uno de los puntos de medida: localización del punto y coordenadas, nivel de señal (dB $\mu$ V/m), relación C/N, BER antes de RD, y MER.

El adjudicatario deberá entregar la documentación para cada uno de los centros, en formato papel, debidamente encuadrada, y en formato electrónico.

## 5.5 ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

El adjudicatario se compromete a efectuar una jornada de formación a las empresas (personas físicas o entidades) que realicen actividades de instalación o mantenimiento de equipos o sistemas de telecomunicación, que deberán estar inscritas en el Registro de Instaladores de Telecomunicación y que acrediten ante el Ayuntamiento de Boadilla del Monte (quien les convocará fijando fecha y lugar) la realización total o parcial de sus actividades dentro del municipio. En esta jornada se informará del despliegue de los nuevos centros, su localización, zonas de cobertura, orientaciones correctas de antenas y en general de una revisión de “buenas prácticas” en la realización de nuevas instalaciones o actualización de las existentes de manera que se optimice el aprovechamiento de los centros desplegados.

Igualmente, se celebrará una jornada de formación a los técnicos del propio Ayuntamiento donde se tratarán, acompañándose de la documentación oportuna, conceptos básicos de TDT, características técnicas y funcionales de los centros desplegados y procedimientos a seguir en caso de averías o interrupciones del servicio.

## 6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN

### 6.1 TIPOLOGÍA DE LOS CENTROS

El presente pliego comprende la instalación de dos centros locales de TDT en el municipio de Boadilla del Monte.

- **Centro A:** Ubicado en el actual centro reemisor Cerro Babilés. Para este centro se suministrarán e instalarán 8 múltiples transmisores con recepción por satélite y 2 múltiples reemisores gap-filler con cancelación de ecos.
- **Centro B:** Ubicado en el Depósito de Monte Olivar de Boadilla del Monte. Para este centro se suministrará e instalarán 4 múltiples reemisores gap-filler con cancelación de ecos y se trasladarán desde el Cerro Babilés los 6 múltiples desplegados actualmente en dicho centro y se instalarán en el centro del Depósito de Monte Olivar.

Los equipos utilizados deberán cumplir las normas y recomendaciones internacionales aplicables en esta materia, en especial las de los organismos normalizadores de CEPT, UIT-R y ETSI, garantizando una homogeneidad en la red de difusión resultante que facilite su evolución y mantenimiento.

Particularmente, las especificaciones técnicas de los transmisores de las estaciones de televisión digital terrestre serán conformes con el modo 8k de la norma europea de telecomunicaciones EN 300 744.

El equipamiento será de diseño modular y compacto, de fácil instalación y ajuste, y estará preparado para ser integrado en un sistema de supervisión remoto cuyo ámbito está fuera del alcance de este pliego.

Todos los equipos y sistemas objeto de la presente licitación se deberán poder integrar dentro de armarios rack estándar de 19” y 42 Unidades de Rack.

La unidad de servicios comunes será única para cualquier tipo de configuración de los diferentes canales (transmisor o reemisor) y deberá permitir gestionar los 10 canales radioeléctricos a desplegar en cada centro.



## **6.2 CENTRO LOCAL CERRO BABILÉS**

El centro local Cerro Babilés estará compuesto de los siguientes subsistemas:

- Subsistema receptor
- Equipo de difusión y servicios comunes.
- Subsistema emisor.

### **6.2.1 SUBSISTEMA RECEPTOR**

El subsistema receptor combinará la recepción por satélite de 8 múltiples y la recepción terrestre de otros 2 múltiples.

- **Subsistema de recepción por satélite:** incluirá 2 antenas parabólicas de 1,2 m., LNB ortomodo, 2 MTRs con salida para seis múltiplex, divisores, cable de bajas pérdidas, herrajes, conectores y pequeño material, necesarios para alimentar los microtransmisores.
- **Subsistema de recepción terrestre:** incluirá 2 antenas Yagi, los diplexores de entrada, cable de recepción Cellflex ½" o similar con la longitud que se requiera, conectores, latiguillos, herrajes y pequeño material, necesarios para dotar de señal RF de entrada a los equipos microreemisores.

### **6.2.2 EQUIPO DE DIFUSIÓN Y SERVICIOS COMUNES**

#### **6.2.2.1 ARMARIO RACK**

Armario normalizado instalado en el interior de la caseta. Está destinado a alojar todo el equipamiento suministrado y tendrá unas dimensiones mínimas de 42 Unidades para garantizar posibles ampliaciones futuras.

#### **6.2.2.2 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 monitoreo, telecontrol y comunicaciones.

##### **6.2.2.2.1 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).

##### **6.2.2.2.2 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.

##### **6.2.2.2.3 MÓDULO DE MONITORIZACIÓN**

El módulo de monitorización verifica secuencialmente los parámetros más elementales de la señal de los distintos módulos micro-reemisores/transmisores, a la salida del

multiplexor/multiplexores. El adjudicatario deberá garantizar la total compatibilidad con el sistema de monitorización actual.

#### **6.2.2.2.4 MÓDULO DE TELECONTROL Y COMUNICACIONES**

El módulo de telecontrol y comunicaciones será el encargado 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:

- Los módulos de control de los subsistemas micro-reemisores/transmisores.
- El módulo de monitorización
- El módulo de sincronización
- Entradas de contactos para alarmas externas

#### **6.2.2.3 SUBRACK DE DIFUSIÓN**

El subrack de difusión de Cerro Babilés constará de:

- **Módulo de alimentación redundante.** Proveerá la capacidad suficiente como para alimentar a todos los módulos microtransmisores y microreemisores.
- **8 módulos microtransmisores TDT.** 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.
- **2 módulos microreemisores TDT.** Por su parte, se define como módulo microrreemisor TDT, en adelante módulo microrreemisor, a aquellos dispositivos que sirvan para recibir una señal de TDT y retransmitirla 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, los módulos microreemisores incluirán, como mecanismo de seguridad, esta capacidad de procesamiento 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 presentará una descripción detallada del cancelador y de sus especificaciones técnicas. El módulo microrreemisor dispondrá de entrada FI de forma que permita la conversión a microtransmisor añadiendo el modulador correspondiente.
- **Tarjetas transmisoras/reemisoras.** Existirá 1 por cada múltiple que se vaya a difundir desde el emplazamiento. Las características que han de cumplir son:
  - Facilidad en el cambio de canal. Módulos sintetizados que permitan el cambio de canal sin necesidad de cambio de componentes.
  - Estabilidad de los circuitos. Permitirá que no sean necesarios reajustes de los módulos.
  - Amplificadores de estado sólido, banda ancha y refrigerados por convección.

- **Módulo de ventilación.** Se encargará de proporcionar una adecuada refrigeración a la totalidad del sistema.

Los módulos microtransmisores y los módulos microreemisores estarán diseñados según las siguientes especificaciones:

- Capacidad de funcionamiento estable en redes de frecuencia única (SFN).
- No se deben apreciar variaciones de la señal de salida frente a vibraciones o contactos accidentales durante el servicio y la garantía.
- Los equipos deberán ser compatibles con futuras versiones: cualquier mejora futura o cambio en el equipamiento no debe suponer una modificación del resto de módulos y subsistemas existentes.
- Deberán estar diseñados, en la medida de lo posible, con 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, sobreintensidad y 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 microtransmisores/microreemisores, módulo de alimentación o módulo de control (por avería, anomalía, incidencia, operación de mantenimiento,...) no afectará al funcionamiento del resto de los módulos del sistema.

### **6.2.3 SUBSISTEMA EMISOR (SISTEMA RADIANTE)**

El subsistema emisor recibe la señal a la salida del equipo de difusión y la difunde al área de cobertura desde los paneles de emisión. Consta de los siguientes elementos:

- Multiplexores
- Distribuidor de potencia
- Paneles

De estos elementos, dos líneas de subida tipo Heliax de 1" y dos paneles radiantes de 4 están ya desplegados.

#### **6.2.3.1 MULTIPLEXORES**

Los multiplexores se encargarán de filtrar las señales RF de salida del equipo de difusión para eliminar ruido e interferencias fuera de la banda de interés y combinarlas según la distribución de los sistemas radiantes.

Se dispondrá de sonda (acoplador direccional calibrado para medida de potencia directa y potencia reflejada) a la salida del multiplexor más cercano al sistema radiante. La sonda irá etiquetada con el valor de desacoplo a las frecuencias de uso. Adicionalmente se suministrarán las curvas de calibración en toda la banda de frecuencias (470-862 MHz).

### **6.2.3.2 DISTRIBUIDOR DE POTENCIA**

El distribuidor de potencia reparte la potencia procedente del cable coaxial o línea rígida al sistema de paneles emisores. Deberá estar preparado para soportar las tensiones de pico de una emisión digital. Se tendrá que adaptar a la estructura de la torre sin dificultar el paso por el interior de la misma.

### **6.2.3.3 PANELES**

Cada panel estará formado por 2 ó 4 dipolos alimentados en fase, con su correspondiente plano reflector, recubierto de fibra de vidrio y con conector de entrada, todos aptos para trabajar en las bandas IV y V de UHF. La alimentación de los dipolos se realizará mediante líneas coaxiales (tipo Heliax o similar) de 1" y líneas bifilares simétricas respecto al plano reflector.

El dimensionamiento se deja a criterio de la solución propuesta por cada licitante, si bien se propone un subsistema de emisión compuesto por 3 paneles de 4 dipolos cada uno. En cualquier caso, la solución propuesta debe de cumplir con los requisitos mínimos de cobertura expuestos en el presente pliego.

## **6.3 CENTRO LOCAL EN DEPÓSITO DE MONTE OLIVAR**

El centro local ubicado en el Depósito de Monte Olivar estará compuesto de los siguientes subsistemas:

- Subsistema receptor
- Equipo de difusión y servicios comunes.
- Subsistema emisor.

El equipamiento (6 múltiples microemisores gap-filler) actualmente desplegado en el centro local Cerro Babilés se integrará en la nueva configuración del centro local del Depósito de Monte Olivar.

### **6.3.1 SUBSISTEMA RECEPTOR**

El subsistema receptor se encargará de adaptar la señal TDT recibida y distribuirla al equipo de difusión. Incluye 5 antenas externas de recepción terrestre (antenas tipo Yagi), los repartidores necesarios para dotar de señal RF al conjunto de equipos, el cable de recepción Cellflex 1/2" con la longitud que se requiera, conectores, latiguillos, herrajes y pequeño material, necesarios para dotar de señal RF de entrada a los equipos microemisores.

### **6.3.2 EQUIPO DE DIFUSIÓN Y SERVICIOS COMUNES**

#### **6.3.2.1 ARMARIO RACK**

El armario rack está destinado a alojar todo el equipamiento suministrado y tendrá unas dimensiones mínimas de 42 Unidades para garantizar posibles ampliaciones futuras. En el caso del centro local del Depósito de Monte Olivar se construirá una caseta que aloje a uno o varios armarios rack.

#### **6.3.2.1.1 ESPECIFICACIONES DE LA CASETA**

La caseta debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- En función de la disponibilidad de espacio y la accesibilidad del centro, a determinar en los replanteos previos a la elaboración del proyecto de cada centro, se optará, en este orden, por el suministro e instalación de una caseta prefabricada o la construcción de una caseta de obra.
- Las dimensiones interiores de la caseta serán las necesarias para alojar la totalidad del equipamiento del centro y se priorizará la minimización de éstas en la medida de lo posible.
- Las casetas de obra serán de bloque de hormigón hidrófugo, enfoscadas y fratasadas en el interior, con cubierta de teja plana y puerta metálica. Contarán con pasamuros para los cables, con campana que impida la entrada de agua. Asimismo, contarán con al menos un ventilador de 350 mm de diámetro para extracción de aire, también protegido contra la entrada de agua.
- La puerta será de acero galvanizado en caliente, con rejilla de ventilación en la parte inferior.
- Las casetas prefabricadas serán de construcción tipo sándwich, con paneles de hormigón de espesor no inferior a 80 mm; contarán con características análogas a las de obra en cuanto a dimensiones, cierre, ventilación y pasamuros. Su grado de aislamiento será al menos equivalente al IP53.

### **6.3.2.2 SERVICIOS COMUNES**

#### **6.3.2.2.1 MÓDULO DE GESTIÓN**

El módulo de gestión tendrá las mismas características que las descritas en el apartado 6.2.2.2.2.

#### **6.3.2.2.2 MÓDULO DE MONITORIZACIÓN**

El módulo de monitorización tendrá las mismas características que las descritas en el apartado 6.2.2.2.3. El adjudicatario deberá garantizar la total compatibilidad con un sistema de monitorización de iguales características al instalado actualmente en Cerro Babilés.

#### **6.3.2.2.3 MÓDULO DE TELECONTROL Y COMUNICACIONES**

El módulo de telecontrol y comunicaciones tendrá las mismas características que las descritas en el apartado 6.2.2.2.4.

### **6.3.2.3 SUBRACK DE DIFUSIÓN**

El subrack de difusión de Cerro Babilés constará de:

- **Módulo de alimentación redundante.** Proveerá la capacidad suficiente como para alimentar a todos los módulos microreemisores.
- **10 módulos microreemisores TDT.** Tendrán las mismas características que las descritas en el apartado 6.2.2.3.
- **Tarjetas transmisoras/reemisoras.** Tendrán las mismas características que las descritas en el apartado 6.2.2.3.
- **Módulo de ventilación.** Tendrá las mismas características que las descritas en el apartado 6.2.2.3.

### 6.3.3 SUBSISTEMA EMISOR (SISTEMA RADIANTE)

El subsistema emisor tendrá las mismas características que las descritas en el apartado 6.2.3.

El dimensionamiento se deja a criterio de la solución propuesta por cada licitante, si bien se propone un subsistema de emisión compuesto por 3 paneles de 4 dipolos cada uno. En cualquier caso, la solución propuesta debe de cumplir con los requisitos mínimos de cobertura expuestos en el presente pliego.

## 6.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA

El documento que debe definir de forma detallada todas las características de cada centro emisor debe de ser el proyecto técnico, pero sin perjuicio de esto, el presente pliego establece unos mínimos de referencia que garantizan una homogeneidad en la red de difusión resultante.

### 6.4.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUBSISTEMA RECEPTOR

#### 6.4.1.1 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

#### 6.4.1.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RECEPTOR SATÉLITE + MODULADOR

Características de entrada:	
Margen de frecuencias	950 – 2150 MHz
Nivel de señal	> 40 dB $\mu$ V
Características de la señal FI:	
• Nivel de armónicos y espúreos:	Depende de LNB
• MER	> 5 dB
Características de salida:	
Margen de frecuencias	36,15 MHz
Nivel de salida	0 dBm
MER	> 30 dB

## 6.4.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUBSISTEMA EMISOR

### 6.4.2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MICROTRANSMISOR

Margen de frecuencias	470 – 862 MHz
Potencia de salida	5 W (ajustable)
Ancho de banda del canal	8 MHz
MER (dB)	> 33 dB
Intermodulación (shoulders)	> 36 dB
Rechazo a frecuencia imagen	> 90 dB
Alimentación	220 Vac $\pm$ 20%
Temperatura exterior	-5° – 45 °C
Posibilidad de control y supervisión remotos	Sí
Posibilidad de alimentación alternativa	Sí
Posibilidad de ajuste dinámico externo	Sí

### 6.4.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MICROREEMISOR (GAP-FILLER)

Margen de frecuencias	470 – 862 MHz
Potencia de salida	5 W (ajustable)
Ancho de banda del canal	8 MHz
MER (dB)	> 32 dB
Intermodulación (shoulders)	> 35 dB
Figura de ruido (dB)	< 4 dB
Rechazo a frecuencia imagen	> 90 dB
Cancelación de eco principal	> 35 dB
Alimentación	220 Vac $\pm$ 20%
Temperatura	-5° – 45 °C
Posibilidad de control y supervisión	Sí

remotos	
Posibilidad de alimentación alternativa	Sí
Posibilidad de ajuste dinámico externo	Sí

#### 6.4.2.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE FILTRADO, MULTIPLEXADO Y DISTRIBUCIÓN

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

#### 6.4.2.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ANTENA DE DIFUSIÓN

Rango de frecuencias	470-862 MHz
Impedancia (Ω)	50 Ω
Relación delante/atrás (dB)	18 dB
R.O.E.	< 1.15
Ganancia (dBi)	≥ 10 dBi

### 6.4.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS COMUNES

#### 6.4.3.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MÓDULO DE SINCRONIZACIÓN

Frecuencia de entrada	1575,42 ± 1,023 MHz
Impedancia de entrada	50 Ω
Salida de 10 MHz:	
• Nivel	5 dBm
• Impedancia	50 Ω
• Precisión	< ± 2x10 <sup>-12</sup>



Salida de 1 pps:	
• Nivel	TTL/50 $\Omega$
• Ancho del pulso	100 $\mu$ s $\pm$ 10 $\mu$ s
• Impedancia	50 $\Omega$
• Precisión	$\pm$ 100 ns

## 6.5 ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

Todos los subsistemas deberán de estar diseñados según las siguientes especificaciones eléctricas:

- Todas las partes sometidas a tensiones deberán ajustarse al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás legislación vigente.
- La alimentación será en corriente alterna, 230V y 50Hz.
- Dispondrán de toma de masa general adecuada y situada en lugar accesible.
- Las fuentes de alimentación estarán 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).
- Deberán funcionar correctamente 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%.
- Las fugas y los aislamientos eléctricos del equipo, según las condiciones de estrés especificadas en la norma CE aplicable.

## 6.6 ESPECIFICACIONES MECÁNICAS Y DE ACABADO

Todos los subsistemas estarán diseñados según las siguientes especificaciones mecánicas:

- Materiales: Serán 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.

## **6.7 ESPECIFICACIONES DE LOS COMPONENTES**

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

- 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.

## **6.8 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS**

Los equipos deberán funcionar correctamente 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%.

## **6.9 ESPECIFICACIONES DE TORRE SOPORTE**

La torre de soporte a instalar en el centro del Depósito de Monte Olivar deberá cumplir con las siguientes características:

- Torre autosoportada de 30 metros de altura.
- Escalera (si se considera necesaria).
- Sistema de seguridad.
- Pararrayos.
- Picas de toma de tierra.
- Bajante de tierra.
- Balizamiento nocturno acorde legislación, sin cuadro eléctrico.
- Cimentación, estructura y señalización según normativa vigente.
- Deberá soportar una carga de viento de 150 Km/h mínimo teniendo desplegado el sistema radiante al completo en su configuración definitiva.
- Para el caso de que alguna de las especificaciones técnicas contenidas en este pliego hiciera referencia a marca, patente o tipo, se entenderá en cualquier caso como "o equivalente".

## **7. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PUESTA EN MARCHA**

La prestación de los trabajos recogidos en el presente pliego conlleva los compromisos de cumplimiento de los niveles mínimos recogidos en el mismo, así como la aceptación de penalizaciones ante incumplimientos de estos acuerdos.

Para evitar la pérdida de servicio, en la Memoria Técnica se describirá detalladamente el orden de las tareas y la planificación de las mismas, de tal forma que se minimicen las afectaciones a los usuarios y la posible discontinuidad del servicio, para ello se no se deberán desmantelar y trasladar los equipos instalados actualmente en el centro local Cerro Babilés hasta que esté en funcionamiento la nueva configuración de dicho centro. Sólo

cuando la calidad del servicio esté asegurada para la población que cubre el centro Cerro Babilés, se procederá al traslado del equipamiento reubicable al nuevo centro local del Depósito de Monte Olivar.

Los licitadores, de acuerdo con la Memoria técnica aportada, deberán anexar un listado detallado del equipamiento a instalar, relacionando de forma exhaustiva y detallada todos los elementos necesarios, equipamientos, materiales, y sistemas propuestos en su oferta (incluyendo fabricante, marca y modelo de todos los elementos). En la Memoria técnica no se hará referencia a precio.

A la finalización de las pruebas de puesta en marcha, si éstas resultan satisfactorias (incluyendo, en su caso, la conformidad de una entidad externa de control de calidad), se procederá a la firma del Acta de recepción de conformidad con el Suministro, cuya fecha servirá de base para el inicio del período de garantía.

## 8. CONDICIONES DE GARANTÍA

Todos los materiales y productos solicitados dispondrán de un período de garantía mínimos de (01) UN AÑO, contado a partir de la fecha de formalización del Acta de recepción de conformidad con el Suministro. El plazo mínimo de garantía podrá ser mejorado por los licitadores.

Esta garantía deberá asegurar el correcto funcionamiento de los equipos suministrados así como de la instalación realizada.

La garantía incluirá todos los conceptos relacionados con el arreglo, mejora, actualización o sustitución del equipamiento averiado: desplazamiento, mano de obra, reposición, repuestos, nueva versión de firmware, etc. los cuáles serán por cuenta del adjudicatario.

Para asegurar el cumplimiento de la garantía, el adjudicatario deberá asumir todas las funciones de operación y mantenimiento de las infraestructuras y equipos que se suministren e instalen, de manera que se garanticen el nivel de servicio y calidad descritos en los siguientes apartados durante todo el período de vigencia de la misma.

Las intervenciones a efectuar serán realizadas de forma que causen las menores molestias posibles a los usuarios y se minimice la posible discontinuidad del servicio prestado. Toda actuación relacionada con la garantía deberá ser comunicada al Ayuntamiento de Boadilla del Monte, siendo necesaria la autorización de éste a la hora de realizar aquellas actividades que vayan a suponer un corte en el servicio.

Hasta que no tenga lugar la finalización del período de garantía, el adjudicatario responderá de la correcta realización de los trabajos contratados y de los defectos que en ellos hubiera.

### 8.1 MANTENIMIENTO

En la oferta técnica se deberán detallar las soluciones que plantea el licitador para asegurar los siguientes tipos de mantenimiento durante el período de garantía:

- **Correctivo.** En caso de corte o deficiencia en la calidad de las emisiones, y una vez conocido o notificado el problema, el adjudicatario deberá proceder a su resolución en el menor tiempo posible. Todo ello con el fin de cumplir satisfactoriamente con los índices de disponibilidad del servicio.

- **Proactivo.** Posibilitará proponer las modificaciones o mejoras necesarias a realizar para anticiparse a la posible ocurrencia de incidencias, incrementando el tiempo medio entre averías y mejorando con ello la calidad del servicio.

## 8.2 GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN Y EQUIPOS SUMINISTRADOS

El adjudicatario estará obligado a garantizar el correcto funcionamiento de los centros objeto del contrato y de toda la instalación asociada y equipos durante el período de UN AÑO contado a partir del día siguiente a la fecha de Recepción de conformidad del suministro, debiendo asumir como mínimo los siguientes valores de disponibilidad. El plazo de garantía podrá ser mejorado en la oferta.

Aquellos licitadores que oferten índices de disponibilidad superiores a los mínimos exigidos, deben reflejarlo en los sus propuestas para su valoración y ponderación.

El adjudicatario deberá ofrecer en todo caso:

- Servicio de atención telefónica 24x7 todos los días del año.
- Desde el momento de la recepción de la incidencia se dará solución a la misma en un plazo máximo de 12 horas.

### 8.2.1 ÍNDICES DE DISPONIBILIDAD

Cuantifica el tiempo de disponibilidad del servicio de difusión para el múltiple en cada uno de los centros. El Índice de Disponibilidad Individualizado (IDI) mínimo requerido para el servicio de difusión TDT para los centros objeto del presente contrato es del 98%, en cómputo semestral.

Su cálculo se realizará a partir de los tiempos de indisponibilidad registrados, aplicando la siguiente fórmula:

$$IDI(\%) = \left[ 1 - \sum_{i=1}^n t_i/T \right] * 100 (\%)$$

Donde:

- n es el número total de interrupciones del centro en el período de observación
- $t_i$  es la duración de la incidencia del servicio del centro en observación
- T es la duración del período de observación

Se considerarán incidencias de servicio las siguientes circunstancias:

- a) La emisión de contenidos de programa distinto a los entregados por los concesionarios.
- b) Los cortes o interrupciones de emisión de imagen o de sonido o datos siempre que sean imputables al adjudicatario.
- c) La disminución de la potencia radiada, por avería, en la zona de cobertura. Se consideran los siguientes valores de ponderación de la duración de la incidencia por el efecto de disminución del área de servicio:

DISMINUCIÓN DE POTENCIA	PONDERACIÓN (%)
Entre 0 y 3 dB	No computable
Mayor de 3 dB y hasta 6 dB	Computable al 50
Mayor de 6 dB	Computable al 100
Mayor de 3 dB después de 15 días	Computable al 200

d) La degradación de la calidad de la emisión digital por debajo del nivel de calidad definido en el presente documento.

e) La superación del valor máximo definido en el presente pliego para la tasa de error (BER) a la entrada del decodificador Reed-Solomon de un receptor patrón, independiente del nivel de intensidad de campo en el punto de recepción del área de cobertura, siempre que sea imputable a un funcionamiento incorrecto de la red de adjudicatario.

Para el cálculo de la indisponibilidad del servicio, se tomará como duración de las incidencias el tiempo transcurrido desde el momento en el que el adjudicatario detecte la misma o ésta haya sido notificada por el cliente y hasta el momento de la restauración del servicio.

### 8.2.2 EXENCIONES A LA INDISPONIBILIDAD DEL SERVICIO

No se considerará indisponibilidad del servicio, y por tanto no computarán para el cálculo del índice de disponibilidad las siguientes situaciones:

- Motivos imputables a los concesionarios de los múltiples:
  - Falta de entrega de señales de video, audio o datos.
  - Entrega de señales que no cumplen los estándares y parámetros de calidad contratados
  - Y cualquier otra causa responsabilidad de los concesionarios y de los múltiples, y/o compañías subcontratadas por éstos para su producción de contenidos.
- Mantenimientos programados entre el Operador de Red y los concesionarios.
- Pérdidas de calidad originadas por interferencias manifestadas sobre los sistemas de recepción de los usuarios por emisiones autorizadas por la Administración en las frecuencias de difusión de televisión, o no autorizadas, ajenas al adjudicatario.
- Pérdida de calidad en la emisión originada por interferencias no provocadas por el Operador de Red adjudicatario en las frecuencias de difusión.
- Requerimiento formal por parte de la Administración competente del cese de emisiones.
- Causas de fuerza mayor según lo establecido en el artículo 1105 del Código Civil.
- Los cortes de fluido eléctrico, por causas ajenas al adjudicatario.

### **8.2.3 GESTIÓN DE LAS INCIDENCIAS**

El licitador describirá en su oferta técnica el modelo de gestión que proponga para, en el caso de ocurrir una incidencia, restaurar la operativa normal lo antes posible y minimizar el impacto adverso, garantizando que se mantenga el mejor nivel de calidad y disponibilidad del servicio.

Se define la operativa normal de servicios como aquella dentro de los límites de los niveles de servicio acordados.

El modelo de Gestión de incidencias propuesto debe contemplar al menos las siguientes actividades:

- Detección y registro de la incidencia. Todas las incidencias debe ser registradas. La información que se registre servirá para la resolución de la misma y como información de gestión relacionada con los tipos de incidencias y tendencias.
- Clasificación y soporte inicial. La clasificación es el proceso de identificar la causa de la incidencia, con el objeto de buscar su solución, puede llegar a ser iterativo. Pueden intervenir distintos grupos de soporte, puede continuar durante varias horas e involucrar a varios turnos de personal.
- Resolución y recuperación. Una vez encontrada la solución a la incidencia, habrá de llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar la actividad normal del servicio afectado.
- Cierre de la incidencia. Cuando la incidencia ha sido cerrada, el centro de control debe asegurarse de que todos los detalles referentes a la resolución (acciones realizadas, clasificación del problema, etc.) se han apuntado convenientemente. Así mismo debe confirmar con el Ayuntamiento de Boadilla del Monte que todo ha sido resuelto.
- Propiedad, seguimiento y comunicación de la incidencia. El centro de control es responsable de la posesión y supervisión de la resolución de todas las incidencias pendientes de cierre, sea cual sea su origen.

Siempre que sea requerido se presentará al Ayuntamiento de Boadilla del Monte un informe sobre las incidencias acaecidas en el período solicitado.

El adjudicatario proporcionará un número de teléfono y dirección de correo electrónico para poder hacer un seguimiento de la resolución de las incidencias desde el Órgano contratante.

### **8.2.4 GESTIÓN DE PROBLEMAS**

El licitador describirá en su oferta el modelo de gestión que proponga para minimizar el impacto ante los problemas causados por errores de las infraestructuras sobre los servicios, y prevenir la repetición de los incidentes relacionados con estos errores. Para lograr esta meta, la gestión de problemas intenta localizar la causa de los incidentes e iniciar acciones para paliar o corregir la situación.

Se define “problema” como la causa subyacente desconocida de uno o más incidencias, mientras que se llama “error conocido” a todo problema que ha sido satisfactoriamente diagnosticado y para el que existe una solución.

Los procesos de la gestión de problemas pueden ser reactivos o proactivos. De manera reactiva se resuelven problemas como respuesta a una o más incidencias. La gestión

proactiva de problemas es la responsable de identificar y resolver problemas y errores conocidos antes de que ocurran.

El modelo de Gestión de problemas propuesto debe contemplar al menos las siguientes actividades:

- Control de problemas. Su objetivo es encontrar la causa subyacente a todo problema y proporcionar al centro de control de información ayuda en la búsqueda de soluciones alternativas.
- Control de errores. Recoge errores conocidos y, mediante peticiones de cambio, los elimina, teniendo en cuenta los procesos de gestión de la configuración. Está al tanto de la existencia de errores, los monitoriza y los elimina cuando sea posible.
- Prevención proactiva de problemas. En base al análisis de la información que se dispone, las tendencias y a acciones preventivas, se intenta identificar problemas antes de que ocurra el incidente.
- Revisión completa de errores graves. Se revisa qué se hizo bien/mal, cómo se podría hacer mejor la próxima vez y cómo prevenir que el problema vuelva a ocurrir.

## **9. PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS**

Todos los informes, estudios y documentos, así como los productos y subproductos elaborados por el contratista como consecuencia de la ejecución del contrato serán propiedad del Ayuntamiento de Boadilla del Monte, quien podrá reproducirlos, publicarlos y divulgarlos, total o parcialmente, sin que pueda oponerse a ellos el adjudicatario autor material de los trabajos.

El adjudicatario renuncia expresamente a cualquier derecho que sobre los trabajos realizados como consecuencia de la ejecución del contrato pudieran corresponderle, y no podrá hacer ningún uso o divulgación de los estudios y documentos utilizados o elaborados en base a este pliego de condiciones, bien sea en forma total o parcial, directa o extractada, original o reproducida, sin autorización expresa del Ayuntamiento de Boadilla del Monte.

El contratista no adquiere ningún derecho sobre el hardware (material), software e infraestructuras propiedad de Boadilla del Monte, salvo el de acceso indispensable al mismo para el cumplimiento de las tareas que se desprenden de las obligaciones dimanadas del contrato.

El contratista no podrá utilizar la información obtenida en la actividad desarrollada como consecuencia del contrato, no pudiendo transmitir dicho conocimiento, sin el consentimiento expreso y por escrito del Ayuntamiento de Boadilla del Monte.

## **10. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo máximo de ejecución del contrato será de 6 semanas a contar desde el día siguiente al de la formalización del contrato.



## **11. CONTENIDO DE LAS OFERTAS**

Las propuestas para la ejecución de los trabajos deberán dar una respuesta clara, completa y detallada de lo solicitado, teniendo en cuenta los requerimientos recogidos en el presente pliego, así como los criterios de valoración.

### **11.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

La documentación técnica requerida se presentará en una Memoria Técnica en la que los licitadores deberán exponer, como mínimo y en el mismo orden de exposición, contenido y ajustándose a lo indicado en cada punto de este pliego, su propuesta y soluciones planteadas a lo que exclusivamente se demanda.

Con carácter obligatorio, la memoria deberá presentarse en papel y en soporte magnético, compatible con las herramientas instaladas en el Ayuntamiento de Boadilla del Monte (aplicaciones de ofimática de Microsoft) y adicionalmente en formato PDF. La documentación que se solicita a continuación se deberá incluir en el Sobre de DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

Todos los documentos y herramientas de apoyo (ANS, modelo de organización, herramienta de gestión de configuración y documentación de las instalaciones, planificaciones, etc.) incluidos por los licitadores en su oferta en respuesta a lo demandado en el pliego, tendrán la consideración de propuesta.

Una vez realizada la adjudicación, dichas propuestas serán estudiadas y ajustadas en el seno de los comités correspondientes, dando lugar de forma consensuada a las soluciones finales que se pondrán en marcha en el proyecto.

La Memoria Técnica se ajustará a lo indicado en el punto 5.1 del presente pliego.

Igualmente, el licitador deberá aportar certificaciones de ensayos y medidas de los equipos ofertados.

Toda la documentación a la que se hace referencia deberá ser entregada siempre en soporte papel y en formato electrónico.

## **12. SOLVENCIA TÉCNICA**

La solvencia técnica y profesional se acreditará por el siguiente medio: una relación de al menos 10 suministros efectuados durante los cuatro últimos años, de similares características al requerido en este pliego, indicando su importe, fechas y destinatario público o privado de los mismos, en los términos indicados en el artículo 77 del TRLCSP.

Declaración responsable de que la instalación de ambos centros deberá efectuarse obligatoriamente por una entidad inscrita en el Registro de Empresas Instaladoras de Telecomunicación del Ministerio de Industria, Energía y Turismo como acreditada para instalaciones de tipo D.

### 13. CRITERIOS DE ADJUDICACION

La presente contratación se adjudicará a la oferta económicamente más ventajosa, varios criterios de adjudicación.

#### CRITERIOS CUYA VALORACIÓN SE ESTABLECE DE FORMA AUTOMÁTICA:

Valoración de la proposición económica: Se evaluará con un máximo de 70 puntos.

Se puntuará con la máxima puntuación a la empresa que mejor oferta realice respecto del precio tipo de licitación, con cero puntos a la oferta tipo, y el resto proporcionalmente en el intervalo.

En cualquier caso, se considerará oferta desproporcionada en relación a la oferta económica cualquier oferta que señale un importe inferior en diez puntos porcentuales a la media de las ofertas presentadas.

#### CRITERIOS CUYA CUANTIFICACIÓN DEPENDE DE UN JUICIO DE VALOR:

Mejor oferta técnica: Se evaluará con un máximo de 30 puntos

Se valorarán los siguientes aspectos de la solución técnica:

- Mejor Proyecto Técnico: Hasta **12 puntos**. Se valorará:
  - Que los equipos sean de marcas acreditadas y calidad certificada.
  - Mayor eficiencia de rendimiento de los equipos.
  - Mejor Plan de Formación sobre el mínimo señalado en Pliego
- Sistemas propuestos: **Hasta 6 puntos**. Se valorará:
  - Mejora en las características de los sistemas propuestos y de las capacidades o número de sistemas suministrados.
- Planificación detallada: **Hasta 5 puntos**. Se valorará la mejor planificación detallada sobre:
  - Plan de despliegue
  - Plan de pruebas de las instalaciones
  - Plan de calidad de las instalaciones realizadas
  - Plan de seguimiento
  - Plan de contingencia

- Otras mejoras: **Hasta 5 puntos**. Se valorará:
  - Ampliación del plazo de garantía
  - Mejor sistema de disponibilidad, y gestión de incidencias, sobre los mínimos señalados en los pliegos de condiciones técnicas
- Escalabilidad de la solución: **Hasta 2 puntos**. Se valorará la posibilidad de instalar nuevos elementos si fuera necesario.

Según lo establecido en el artículo 150.4 del TRLCSP para que el licitador pueda pasar a la fase de valoración de los criterios objetivos del procedimiento, en esta primera fase de valoración de los criterios subjetivos, deberá obtenerse una puntuación de al menos 15 puntos, esto es, el 50% de los puntos máximos de este epígrafe: Mejor Oferta Técnica.

Los licitadores que no obtengan esa puntuación mínima no continuarán en el procedimiento de licitación.

En caso de empate, entre varias empresas, en cuanto a la proposición más ventajosa, se resolverá dicho empate mediante sorteo.

## 14. PRESUPUESTO

El presupuesto máximo de licitación asciende a la cantidad total de **186.381 Euros** (importe con IVA), según la siguiente distribución:

IMPORTE SIN IVA	157.950 €
IVA (18%)	28.431 €
IMPORTE CON IVA	186.381 €

## **15. CONSULTAS SOBRE EL PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS**

Durante el período de licitación y ante cualquier necesidad de aclaración sobre cuestiones referidas a las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Cláusulas Técnicas, los licitadores podrán dirigirse a:

Marta Pérez Torres  
mperez@aytoboadilla.com  
916349300 Ext 2410

En Boadilla del Monte, a veinte de marzo de dos mil doce.

TECNICO INFORMATICO

Fdo.: Marta Pérez Torres

Conforme:

Segundo Teniente de Alcalde

Concejal de Seguridad, Policía Local, Tráfico, Protección Civil,

Red de Emergencias, Atención al Ciudadano, Calidad y Nuevas Tecnologías

Fdo.: Amador Sánchez Sánchez