



BORRADOR DE ORDEN TDF/ /2024, DE DE , POR LA QUE SE ESTABLECEN LIMITACIONES A LA PROPIEDAD Y A LA INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO PARA LA PROTECCIÓN RADIOELÉCTRICA DE LA ESTACIÓN DE RADIOASTRONOMÍA DEL OBSERVATORIO DE YEBES.

La estación de radioastronomía del Observatorio de Yebes (Guadalajara) es la mayor estación radioastronómica española. Ha sido declarada Instalación Científico-Técnica Singular (ICTS) y pertenece al Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, estando adscrita al Instituto Geográfico Nacional (IGN).

En virtud de sus competencias, definidas en el artículo 16 del Real Decreto 253/2024, de 12 de marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, y se modifica el Real Decreto 1009/2023, de 5 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales., la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) lleva a cabo actividades científicas y de desarrollo tecnológico en Radioastronomía y Geodesia Espacial, utilizando las técnicas de observación de antena única y de Interferometría de Muy Larga Base (*VLBI, Very-Long-Baseline Interferometry*).

El IGN es miembro de pleno derecho de la Red Europea de Interferometría (EVN, *European VLBI Network*) y estación radioastronómica de observación del Servicio Internacional de para Geodesia y Astrometría (IVS, *International VLBI Service for Geodesy and Astrometry*) por medio de su radiotelescopio de 40 metros de diámetro en el Observatorio de Yebes (Guadalajara) y los radiotelescopios de 13,2 metros de diámetro del proyecto RAEGE (Red Atlántica de Estaciones Geodinámicas y Espaciales) para VGOS (*VLBI Global Observing System*) en Yebes y Santa María (Azores). Así mismo, el IGN es copropietario del radiotelescopio de 30 m de Pico de Veleta, situado en la loma del Dilar en Sierra Nevada (Granada) y gestionado por el Instituto de Radioastronomía Milimétrica (IRAM).

Las observaciones radioastronómicas que se realizan con los anteriores radiotelescopios tienen como objetivo la investigación científica en los campos de la astronomía, la astrofísica, la geodesia y las ciencias de la Tierra. Los radiotelescopios reciben y detectan la radiación electromagnética procedente de los objetos celestes en un rango de frecuencia entre unas decenas de MHz y centenares de GHz. Esta radiación, cuyas frecuencias vienen impuestas por las leyes de la naturaleza, es extremadamente débil, y requiere un equipamiento muy sensible y avanzado para su detección.

La presencia de radiación electromagnética de origen artificial, superpuesta a la débil radiación natural que se intenta detectar con los radiotelescopios, deteriora fuertemente la calidad de dichas medidas y, como consecuencia, también la de los resultados que se extraen del análisis de las mismas. Pero, además, dependiendo de su intensidad, esa radiación artificial puede llegar a cegar los radiotelescopios o incluso destruir los amplificadores criogénicos de los receptores, inutilizando estos instrumentos de observación y,



por tanto, malogrando seriamente las inversiones del Estado en investigación científica y tecnológica asociadas a la radioastronomía.

Adicionalmente, elementos como los aerogeneradores instalados en los parques eólicos actúan como elementos dispersores de las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia que inciden sobre ellos. Uno de sus potenciales efectos es producir ecos en la señal que degradan el correcto funcionamiento del servicio de radioastronomía.

Por estos motivos, se han establecido normas de protección de las observaciones radioastronómicas a nivel internacional, que se complementan con medidas adicionales de protección nacionales y locales para las estaciones de radioastronomía.

En este sentido, la Unión Internacional de Telecomunicaciones, sector de Radiocomunicaciones (UIT-R), proporciona la Recomendación ITU-R RA-769-2 referida a "Criterios de protección para las mediciones radioastronómicas". Esta recomendación fija los umbrales de radiación electromagnética interferente en los observatorios de radioastronomía a partir de los cuales se produce una degradación de la calidad de las observaciones radioastronómicas.

El Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT establece en diversos apartados de su artículo 5 disposiciones para la protección de las bandas de radioastronomía. En concreto, la nota al pie 5.149 de este Reglamento insta a las administraciones a tomar todas las medidas posibles para proteger el servicio de radioastronomía de interferencias perjudiciales en una serie de bandas de frecuencia específicas, y la nota 5.340 enumera un conjunto de bandas de frecuencia esenciales en las que todas las emisiones están prohibidas de modo que se proteja la observación radioastronómica.

La Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones prevé en su artículo 47 la posibilidad de *"establecer las limitaciones a la propiedad y a la intensidad de campo eléctrico y las servidumbres que resulten necesarias para la protección radioeléctrica de determinadas instalaciones o para asegurar el adecuado funcionamiento de estaciones o instalaciones radioeléctricas utilizadas para la prestación de servicios públicos, por motivos de seguridad pública o cuando así sea necesario en virtud de acuerdos internacionales, en los términos establecidos en su Disposición adicional segunda y las normas de desarrollo de esta Ley"*.

La citada disposición adicional segunda de la Ley 11/2022, de 28 de junio, relativa a Limitaciones y Servidumbres, recoge en su apartado segundo la posibilidad de establecer limitaciones a la propiedad y servidumbres más gravosas de las allí fijadas, con base en la normativa legal vigente aplicable a la radioastronomía. Asimismo, la letra a) de su apartado 3 contiene una tabla con las limitaciones de nivel máximo admisible de densidad espectral de flujo de potencia que protegen a las estaciones dedicadas a la observación radioastronómica contra interferencia perjudicial en las bandas especificadas.



Por su parte, el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico, aprobado por Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, desarrolla en sus artículos 106 y siguientes el régimen aplicable a las limitaciones y servidumbres para la protección de determinadas instalaciones radioeléctricas, estableciendo en su artículo 108 el procedimiento a seguir para la constitución de limitaciones, que será iniciado por la actual Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales.

El Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, aprobado mediante la Orden EDT/1449/2021, de 16 de diciembre, y modificado por la Orden ETD/625/2023, de 12 de junio, establece, entre otras, las bandas de frecuencia atribuidas a la Radioastronomía con carácter primario y secundario en todo el territorio nacional. Las notas de Utilización Nacional UN-94, UN-133 y UN-163 de dicho Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, incluyen medidas específicas de protección de la Estación de Radioastronomía del Observatorio de Yebes en determinadas bandas de frecuencia.

Finalmente, la Orden CTE/1444/2003, de 22 de mayo, por la que se establecen limitaciones a la propiedad y servidumbres para la protección radioeléctrica del Centro Astronómico de Yebes, otorga una protección específica al Observatorio de Yebes. Sin embargo, esta Orden debe actualizarse y ser sustituida por una nueva norma que tenga en cuenta los avances tecnológicos producidos, así como los nuevos tipos de infraestructuras e instalaciones tanto radioeléctricas como elementos constructivos que potencialmente podrían instalarse en el entorno de la estación de radioastronomía del Observatorio de Yebes.

En el análisis realizado para el establecimiento de servidumbres y limitaciones para protección del Observatorio de Yebes, se ha encontrado que existen instalaciones en funcionamiento desde hace varios años en el entorno del Observatorio que no están produciendo actualmente interferencia perjudicial sobre este y que, por lo tanto, podrían mantenerse en su actual ubicación, siempre que mantengan sus actuales características técnicas con respecto del nivel de señal que producen sobre el Observatorio.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 108 del Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico, se ha efectuado un trámite de audiencia con los interesados que se consideró que podían verse afectados, así como se ha publicado un extracto del expediente en el «Boletín Oficial del Estado» para información pública, otorgándose un plazo de veinte días para la presentación de alegaciones. Por último, se ha emitido informe por la Abogacía del Estado.

En su virtud, de acuerdo a las facultades reconocidas al Ministro para la Transformación Digital y de la Función Pública en el artículo 47.1 de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones y en el artículo 108.3 del Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico, aprobado por Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, a propuesta de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, resuelvo:



Primero. Objeto.

El objeto de la presente Orden es establecer limitaciones a la propiedad y a la intensidad de campo eléctrico para la protección radioeléctrica del Observatorio de Yebes (Guadalajara), dependiente de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

Segundo. Alcance de las limitaciones a la propiedad y a la intensidad de campo eléctrico.

1. De acuerdo con lo establecido en el artículo 47.1 de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, se establecen las siguientes limitaciones a la propiedad:
 - a) Para distancias inferiores a 1.000 metros de la Estación de Radioastronomía del Observatorio de Yebes, el ángulo sobre la horizontal con el que se observe, desde la parte superior de la antena receptora de menor altura de la Estación, que es de 11 metros, el punto más elevado de un edificio será como máximo de tres grados sexagesimales.
 - b) La mínima separación en línea recta entre una industria, instalaciones eléctricas de alta tensión, instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo y líneas férreas electrificadas o instalación equivalente igual o superior a 36 KV y cualquiera de las antenas receptoras de la Estación de Radioastronomía del Observatorio de Yebes será de 1.000 metros.
 - c) La mínima separación con respecto de cualquiera de las antenas receptoras de la Estación de Radioastronomía del Observatorio de Yebes será de 3.000 metros para:
 - i) Aeródromos o helipuertos.
 - ii) Plantas solares de generación fotovoltaica, térmica o híbrida.
 - iii) Aerogeneradores de plantas eólicas de generación de energía eléctrica.
 - iv) Plantas generadoras de hidrógeno.
 - d) Las instalaciones actualmente en pleno funcionamiento que se encuentren dentro de los límites de distancia especificados en los apartados anteriores podrán mantenerse, siempre que sus características técnicas no se vean modificadas conllevando un aumento del nivel de señal sobre la estación del Observatorio de Yebes.
2. De acuerdo con el apartado 3 de la Disposición adicional segunda de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, se establecen las siguientes limitaciones a la intensidad de campo eléctrico:



- a) Los niveles máximos admisibles de densidad espectral de flujo de potencia en la Estación de Radioastronomía del Observatorio de Yebes en las bandas de frecuencia que están atribuidas al servicio de Radioastronomía en el vigente Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, deben limitarse, con independencia de la ubicación del transmisor, a los siguientes valores para observaciones de continuo o rayas espectrales, según proceda, especificados en la recomendación UIT-R RA.769-2:

Niveles máximos admisibles de densidad espectral de flujo de potencia en las estaciones de observación de Radioastronomía ^{(1) (2)}

<i>Frecuencia central (MHz)</i>	<i>Anchura de banda de canal (kHz)</i>	<i>Densidad espectral de flujo de potencia (dB(W/(m² · Hz)))</i>	<i>Observaciones radioastronómicas</i>
13,385	50	-248	Continuo.
25,61	120	-249	Continuo.
73,8	1600	-258	Continuo
151,525	2950	-259	Continuo.
325,3	6600	-258	Continuo.
327	10	-244	Rayas espectrales.
408,05	3900	-255	Continuo.
611	6000	-253	Continuo
1413,5	27000	-255	Continuo.
1420	20	-239	Rayas espectrales.
1612	20	-238	Rayas espectrales.
1665	20	-237	Rayas espectrales.
1665	10000	-251	Continuo.
2695	10000	-247	Continuo.
4830	50	-230	Rayas espectrales
4995	10000	-241	Continuo.
10650	100000	-240	Continuo.
14488	150	-221	Rayas espectrales
15375	50000	-233	Continuo.



Frecuencia central (MHz)	Anchura de banda de canal (kHz)	Densidad espectral de flujo de potencia (dB(W/(m² · Hz)))	Observaciones radioastronómicas
22200	250	-216	Rayas espectrales.
22355	290000	-231	Continuo.
23700	250	-215	Rayas espectrales.
23800	400000	-233	Continuo.
31550	500000	-228	Continuo.
43000	500	-210	Rayas espectrales.
43000	1000000	-227	Continuo.
48000	500	-209	Rayas espectrales
76750	8000000	-229	Continuo.
82500	8000000	-228	Continuo.
88600	1000	-208	Rayas espectrales.
89000	8000000	-228	Continuo.
105050	8000000	-223	Continuo.
132000	8000000	-223	Continuo.
147250	8000000	-223	Continuo.
150000	8000000	-223	Continuo
150000	1000	-204	Rayas espectrales.
165500	8000000	-222	Continuo.
183500	8000000	-220	Continuo.
215750	8000000	-218	Continuo.
220000	1000	-199	Rayas espectrales.
224000	8000000	-218	Continuo
244500	8000000	-217	Continuo.
265000	1000	-197	Rayas espectrales.
270000	8000000	-216	Continuo.

⁽¹⁾ Los valores anteriores corresponden a una ganancia supuesta de la antena receptora de radioastronomía de 0 dBi integrando durante un tiempo de 2.000 segundos.



(2) Para sistemas interferentes con condiciones de propagación variables en el tiempo los niveles dados no podrán ser excedidos en la medida en que la pérdida de datos supere el 2%.

- b) Para todas las demás frecuencias, se establece una limitación de la intensidad del campo eléctrico de +88.8 dB(μ V/m), medida en la ubicación de la Estación de Radioastronomía.
3. Para los sistemas de comunicaciones NGSO (*Non-Geostationary Satellite Systems*) formados por megaconstelaciones de satélites, y los del tipo HAPS /HIPS (*High Altitude Platforms Station*), la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales podrá establecer condiciones adicionales de operación en el correspondiente título habilitante, de modo que se garantice la protección del servicio de radioastronomía en la estación de radioastronomía del Observatorio de Yebes.
4. Los propietarios u ocupantes por cualquier título de los terrenos cercanos a la Estación de Radioastronomía no podrán realizar obras o modificaciones en los mismos, que impidan las limitaciones establecidas en esta orden.

Tercero. Referencia geográfica para el establecimiento de las limitaciones.

La situación geográfica de los radiotelescopios de la Estación de Radioastronomía del Observatorio de Yebes es la siguiente:

Radiotelescopio	Latitud (ETRS89)	Longitud (ETRS89)
RT de 14 m	40º 31' 27,08" N	3º 05' 21,87" O
RT de 13,2 m	40º 31' 24,69" N	3º 05' 18,64" O
RT de 40 m	40º 31' 29,04" N	3º 05' 12,64" O

Cuarto. Zona de coordinación radioeléctrica.

1. Antes de asignar frecuencias a estaciones de radiocomunicaciones se efectuarán los cálculos para comprobar que el valor de la intensidad de campo producido en el emplazamiento de la Estación de Radioastronomía (definido por las coordenadas ETRS89: 40º 31' 29,04" N, 3º 05' 12,64" O, 938 m) no supera el valor correspondiente indicado en el dispositivo segundo. Para el cálculo de la intensidad de campo eléctrico se utilizará un modelo teórico y se tendrán en cuenta las características de radiación de la estación y la atenuación producida por los obstáculos del terreno.
2. En el caso de que los cálculos teóricos den como resultado una intensidad de campo eléctrico superior a los límites fijados en el dispositivo segundo, podrán realizarse medidas de intensidad de campo en la ubicación de la Estación de Radioastronomía con señales de prueba, en colaboración con el personal de la Estación de Radioastronomía y de la Secretaría de Estado de



Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales. Los resultados de dichas pruebas no eximirán de la obligación de que el transmisor definitivo cumpla en cualquier caso los límites indicados en el dispositivo segundo.

Quinto. Funciones de supervisión y control.

La Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales ejercerá las funciones que le atribuye el Título VIII de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, para el debido cumplimiento de las limitaciones que se establecen.

Sexto. Pérdida de eficacia de la Orden CTE/1444/2003, de 22 de mayo.

Queda sin efecto la Orden CTE/1444/2003, de 22 de mayo, por la que se establecen limitaciones a la propiedad y servidumbres para la protección radioeléctrica del Centro Astronómico de Yebes.

Séptimo. Eficacia.

La presente Orden surtirá efectos desde el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Octavo. Recursos.

Contra la presente Orden, que agota la vía administrativa, se podrá interponer con carácter potestativo recurso de reposición ante el Ministro para la Transformación Digital y de la Función Pública, en el plazo de un mes, a contar desde la fecha de la publicación, conforme a lo establecido en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas; o recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo de la Audiencia Nacional, en el plazo de dos meses, desde el día siguiente a su publicación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Madrid, XX de xxxxx de 2024. – El Ministro para la Transformación Digital y de la Función Pública, José Luis Escrivá Belmonte