

**UIT-R**

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R SM.2110-1**  
(10/2019)

**Directrices sobre gamas de frecuencias para  
la explotación de sistemas de transmisión  
inalámbrica de potencia sin haces  
para vehículos eléctricos**

**Serie SM**  
**Gestión del espectro**



## Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

## Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

### Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
<b>BO</b>	Distribución por satélite
<b>BR</b>	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
<b>BS</b>	Servicio de radiodifusión (sonora)
<b>BT</b>	Servicio de radiodifusión (televisión)
<b>F</b>	Servicio fijo
<b>M</b>	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
<b>P</b>	Propagación de las ondas radioeléctricas
<b>RA</b>	Radioastronomía
<b>RS</b>	Sistemas de detección a distancia
<b>S</b>	Servicio fijo por satélite
<b>SA</b>	Aplicaciones espaciales y meteorología
<b>SF</b>	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
<b>SM</b>	<b>Gestión del espectro</b>
<b>SNG</b>	Periodismo electrónico por satélite
<b>TF</b>	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
<b>V</b>	Vocabulario y cuestiones afines

*Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.*

Publicación electrónica  
Ginebra, 2019

© UIT 2019

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## RECOMENDACIÓN UIT-R SM.2110-1

**Directrices sobre gamas de frecuencias para la explotación de sistemas de transmisión inalámbrica de potencia sin haces para vehículos eléctricos\***

(2017-2019)

**Cometido**

En esta Recomendación se facilitan directrices para el uso de gama de frecuencias para la explotación de sistemas de transmisión inalámbrica de potencia (TIP) sin haces para vehículos eléctricos.

**Palabras clave**

Dispositivos de corto alcance, ISM, sin haces radioeléctricos, transmisión inalámbrica de potencia

**Siglas/Glosario**

CEI	Comisión Electrotécnica Internacional
CISPR	Comité Internacional Especial de interferencia radioeléctrica, del francés « <i>Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques</i> »
CMR-19	Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2019
ICNIRP	Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante ( <i>international commission on non-ionizing radiation protection</i> )
ISM	Industrial, Científico, Médico ( <i>industrial, scientific, medical</i> )
ISO	Organización Internacional de Normalización ( <i>international organization for standardization</i> )
OMS	Organización Mundial de la Salud
RR	Reglamento de Radiocomunicaciones
SAE	Sociedad de Ingenieros de Automoción ( <i>society of automotive engineers</i> )
SFPSH	Servicio de frecuencias patrón y señales horarias ( <i>standard frequency and time signal service</i> )
TIP-VE	Transmisión inalámbrica de potencia para vehículos eléctricos ( <i>wireless power transmission for electric vehicles</i> )
WPT	Transmisión inalámbrica de potencia ( <i>wireless power transmission</i> )

**Recomendaciones e Informes de la UIT conexos**

Recomendación UIT-R SM.1056; Recomendación UIT-R SM.1896; Recomendación UIT-R SM.2129; Informe UIT-R SM.2153; Informe UIT-R SM.2303; Informe UIT-R SM.2451.

---

\* La armonización mundial de las frecuencias de TIP para vehículos eléctricos se abordará en el punto 9.1 del orden del día, tema 9.1.6 (es decir, el tema 1 del Anexo a la Resolución **958 (CMR-15)**).

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que por transmisión inalámbrica de potencia (TIP) se entiende la transmisión de potencia desde una fuente de alimentación a una carga eléctrica de forma inalámbrica mediante el campo electromagnético;
- b) que las tecnologías de TIP utilizan diversos mecanismos tales como la transmisión a través de transmisiones de radiofrecuencia radiadas en el campo lejano (haces TIP) y en el campo cercano por inducción, por resonancia y por acoplamiento capacitivo (TIP sin haces);
- c) que esas tecnologías de transmisión se están considerando para aplicaciones tales como recarga de vehículos eléctricos;
- d) que se están elaborando normas TIP a escala nacional, regional e internacional;
- e) que varios consorcios, alianzas industriales e instituciones académicas han investigado diversas bandas de frecuencias para las tecnologías TIP, en particular; 19-21 kHz y 55-65 kHz para la tecnología de campo magnético conformado en resonancia aplicada a vehículos eléctricos, 79-90 kHz para la tecnología de resonancia magnética aplicada a vehículos eléctricos;
- f) que en el marco de los estudios sobre TIP los servicios de frecuencias patrón y señales horarias y de radioastronomía deben tratarse como servicios de radiocomunicaciones;
- g) que se han concluido estudios sobre la incidencia de la TIP en los servicios de radiocomunicaciones en las bandas 19-21 kHz, 55-57 kHz, 63-65 kHz y 79-90 kHz;
- h) que a medida que proliferan en el mundo los dispositivos TIC, la utilización de las tecnologías TIP podrá afectar a los servicios de radiocomunicaciones, en particular al servicio de frecuencias patrón y señales horarias y al servicio de radioastronomía, y la TIC no deberá causar interferencia perjudicial a los servicios de radiocomunicaciones;
- i) que para atenuar las repercusiones de los dispositivos TIP en la explotación de los servicios de radiocomunicaciones, ciertas soluciones utilizan bandas concebidas para aplicaciones industriales, científicas y médicas (ICM),

*reconociendo*

- a) que la TIP no es un servicio de radiocomunicaciones y no está consignada en ninguna categoría del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) pero se puede considerar que está sujeta a los números **15.12** ó **15.13** del RR, según el caso;
- b) que los criterios para proteger los diversos servicios de radiocomunicaciones de interferencias perjudiciales están especificados en las Recomendaciones UIT-R existentes;
- c) que tanto consumidores como fabricantes se pueden beneficiar de las gamas de frecuencias armonizadas y de las condiciones técnicas de las tecnologías TIP;
- d) que algunas administraciones consideran que la transferencia de energía TIP es una aplicación ICM, incluso para el funcionamiento fuera de las bandas designadas para ICM;
- e) que algunas administraciones consideran que los sistemas TIP sin haces son aplicaciones de radiocomunicaciones tales como los dispositivos de corto alcance;
- f) que para la utilización armonizada a escala mundial o regional de aplicaciones TIP específicas se están examinando bandas distintas de las utilizadas para las aplicaciones ICM;
- g) que la transferencia de energía TIP puede ser tratada separadamente de las comunicaciones de datos, especialmente cuando el dispositivo receptor recibe comunicaciones de datos a una frecuencia diferente a la de transferencia de energía;

- h) que, en ausencia de una carga, la TIP-VE no transmite;
- i) que para la TIP-VE sin haces la potencia radiada es muy inferior a la potencia RF transferida, y que la mayor parte de potencia se transfiere al receptor por mecanismos tales como el acoplamiento capacitivo, resonante e inductivo;
- j) que la Recomendación UIT-R SM.1056, relativa a la limitación de la radiación procedente de equipos ICM, recomienda que las administraciones consideren la utilización de la última edición de la publicación 11 del CISPR. Estos límites no necesariamente protegen los servicios de radiocomunicaciones,

*observando*

- a) que el Comité Técnico 69 de la CEI publicó la Norma Internacional 61980-1 sobre los requisitos generales de los sistemas de transferencia inalámbrica de potencia de los vehículos eléctricos, está elaborando las especificaciones técnicas de la CEI y la norma 61980-2 sobre comunicación y control de los sistemas de transferencia inalámbrica de potencia de los vehículos eléctricos para 2019 y 2020, respectivamente, y las especificaciones técnicas y la norma 61980-3 sobre los requisitos específicos para los sistemas de transferencia inalámbrica de potencia por campo electromagnético de los sistemas de transferencia inalámbrica de potencia de los vehículos eléctricos para 2019 y 2020, respectivamente;
- b) que la Organización Internacional de Normalización (ISO/TC22/SC37) está elaborando la Norma Internacional ISO19363 sobre transferencia inalámbrica de potencia mediante campo magnético en vehículos de carretera de propulsión eléctrica para 2019;
- c) que la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE) Internacional J2954 publicó en 2017 y 2019 las prácticas recomendadas sobre la transferencia inalámbrica de potencia para vehículos eléctricos ligeros de transporte;
- d) que diversas organizaciones internacionales estudian las cuestiones relativas a la exposición a radiación no ionizante, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) y el TC106 de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), y que las directrices ICNIRP 2010 e ICNIRP 1998 proporcionan directrices para limitar la exposición hasta 10 MHz y hasta 300 GHz, respectivamente,

*recomienda*

- 1 que la utilización de las gamas de frecuencias, o parte de las mismas, indicadas en el Cuadro 1 debe considerarse a título orientativo para la explotación de sistemas TIP-VE sin haces;
- 2 que la nota siguiente se considere parte integrante de la presente Recomendación.

NOTA – En el Cuadro 1 figuran directrices sobre las medidas necesarias que se han de tomar para garantizar que las aplicaciones y los equipos TIP-VE reducen la posible interferencia perjudicial a los servicios de radiocomunicaciones, en particular el servicio de frecuencias patrón y señales horarias (SFPSH) y el servicio de radioastronomía, de forma que se mantengan protegidos de la energía de radiofrecuencia proveniente de la TIP-VE en todas las bandas.

## CUADRO 1

**Gama de frecuencias para la explotación de sistemas TIP sin haces para vehículos eléctricos**

<b>Gama de frecuencias</b>	<b>TIP-VE sin haces adecuada</b>
19-21 kHz	Tecnología de inducción magnética o de resonancia magnética
55-57 kHz <sup>(1)</sup>	Tecnología de inducción magnética o de resonancia magnética
63-65 kHz <sup>(1)</sup>	Tecnología de inducción magnética o de resonancia magnética
79-90 kHz	Tecnología de resonancia magnética

- <sup>(1)</sup> No utilizar para la frecuencia fundamental de la TIP-VE. Suponiendo una distancia de separación mínima de 50 m entre la TIP-VE y los receptores del SFPSH, el tercer armónico tiene que caer dentro de la gama de frecuencias 64-65 kHz y 55-56 kHz y la emisión de la TIP estará limitada a 35 dB $\mu$ A/m a 10 m. Cuando se pueda garantizar una distancia de separación superior a 100 m entre la TIP-EV y el receptor del SFPSH, el tercer armónico puede caer dentro de la gama 63-65 kHz y 55-57 kHz y la emisión TIP estará limitada a 44 dB $\mu$ A/m a 10 m.
-