

Informe sobre la campaña de vigilancia de mercado sobre Repetidores de Telefonía Móvil

2023



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE TELECOMUNICACIONES
E INFRAESTRUCTURAS DIGITALES



TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción	2
1.1	Objetivo	2
1.2	Documentos de referencia	2
1.3	Acrónimos y abreviaturas	4
1.4	Relación de Gráficas	5
1.5	Relación de Tablas	5
2.	Actividades de la Vigilancia del Mercado	6
2.1	SETELECO y su contribución a la Vigilancia del Mercado	6
2.2	Principales Actividades de Inspección y Control de Equipos de Telecomunicaciones	6
2.3	Campañas Vigilancia del Mercado.....	7
3.	Campaña de Vigilancia de Mercado de Repetidores de Telefonía Móvil	7
3.1	Alcance de la campaña	7
3.2	Estudio de mercado.....	10
3.3	Definición de los procedimientos de inspección.....	10
3.4	Selección de normas y ensayos para verificar la conformidad de repetidores de telefonía móvil	14
4.	Resultados de la campaña de vigilancia de mercado sobre repetidores de telefonía móvil	19
4.1	Resumen de la Campaña sobre Repetidores de Telefonía móvil	19
4.1.1	Bloque I – Requisitos Formales	20
4.1.2	Bloque III – Requisitos Esenciales.....	24
4.2	Medidas Administrativas Adoptadas.....	29
5.	ANEXO: Nota informativa sobre repetidores de telefonía móvil	30

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO

El objetivo de este documento es presentar el resumen de resultados obtenidos de la campaña de vigilancia de mercado realizada por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales (SETELECO) sobre repetidores de telefonía móvil.

El documento recoge las estadísticas de los resultados obtenidos en la campaña de inspección, la cual ha consistido en la realización de un plan de ensayos para comprobar el cumplimiento de los requisitos esenciales aplicables a este tipo de equipos radioeléctricos según lo establecido en el Real Decreto 188/2016[R2] (trasposición de la Directiva RED[R1]): protección de la salud y la seguridad de las personas; compatibilidad electromagnética; y uso eficiente del espectro.

1.2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los documentos de referencias utilizados están listados en la siguiente tabla:

Referencia	Título	Revisión
[R1]	Directiva 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados <i>miembros</i> sobre la comercialización de equipos radioeléctricos, y por la que se deroga la Directiva 1999/5/CE Texto pertinente a efectos del EEE (Directiva RED).	2014
[R2]	Real Decreto 188/2016, de 6 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación. (Transposición de RED).	2016
[R3]	Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones.	2022
[R4]	Real Decreto 798/2022, de 4 de octubre, por el que se modifican el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales, y el Real Decreto 403/2020, de 25 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital	2022
[R5]	Reglamento (CE) 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) 339/93.	2008



Referencia	Título	Revisión
[R6]	UNE-EN 62368-1:2014/A11:2017 (Ratificada) Equipos de audio y vídeo, de tecnología de la información y la comunicación. Parte1: Requisitos de seguridad. (IEC 62368-1:2014, modificada) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en marzo de 2017.)	2017
[R7]	ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11) ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements; Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility	2019
[R8]	ETSI EN 301 489-50 V2.3.1 (2021-03) ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 50: Specific conditions for Cellular Communication Base Station (BS), repeater and ancillary equipment; Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility	2021
[R9]	ETSI EN 303 609 V12.5.1 (2016-04) Global System for Mobile communications (GSM); GSM Repeaters; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU	2016
[R10]	ETSI EN 301 908-11 V11.1.2 (2017-01) IMT cellular networks; Harmonised Standard covering the essential requirements of articles 3.2 of the Directive 2014/53/EU; Part 11: CDMA Direct Spread (UTRA FDD) Repeaters	2017
[R11]	ETSI EN 301 908-15 V15.1.1 (2020-01) IMT cellular networks; Harmonised Standard for access to radio spectrum; Part 15: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA FDD) Repeaters	2020



1.3 ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ATN	ALTER TECHNOLOGY TÜV NORD
CNAF	Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias
ESE	Equipo Sometido a Ensayo
ETSI	Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones
JPIT	Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones
MHz	Megahercio
GSM	Global System for Mobile communications
LTE	Long Term Evolution
RED	Radio Equipment Directive
SETELECO	Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales
SGITID	Subdirección General de Inspección de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales
UHF	Ultra-High Frequency
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UN	Uso Nacional
VHF	Very-High Frequency
VM	Vigilancia de Mercado
W	Watt
2G	Segunda Generación
3G	Tercera Generación
4G	Cuarta Generación



1.4 RELACIÓN DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Representación de la proporción de repetidores móviles inspeccionados Clasificados según tecnología ensayada	19
Gráfica 2: Representación gráfica resumen general por bloque de requisitos	20
Gráfica 3: Representación gráfica requisitos formales.	21
Gráfica 4: Bloque III - Representación gráfica requisitos esenciales	24
Gráfica 5: Representación gráfica. Protección de la salud y la seguridad	26
Gráfica 6: Representación gráfica requisitos compatibilidad electromagnética	27
Gráfica 7: Evaluación de ensayos sobre uso eficaz y eficiente del espectro	28

1.5 RELACIÓN DE TABLAS

Tabla 1. Bloque I: Requisitos Formales. Equivalencias y descripción	14
Tabla 2. Bloque III: Requisitos de Seguridad y Salud	16
Tabla 3. Bloque III: Requisitos de compatibilidad electromagnética y ensayos de emisión.	17
Tabla 4. Bloque III: Requisitos de compatibilidad electromagnética y ensayos de inmunidad	17
Tabla 5. Bloque III: Requisito de uso eficaz del espectro y ensayos	18
Tabla 6. Leyenda de requisitos gráfica 3 - BLOQUE I: Requisitos formales.....	22
Tabla 7. Leyenda de requisitos gráfica 4 - BLOQUE III: Requisitos esenciales.....	25
Tabla 8. Leyenda de ensayos gráfica 5 – Protección de la salud y la seguridad.....	26

2. ACTIVIDADES DE LA VIGILANCIA DEL MERCADO

2.1 SETELECO Y SU CONTRIBUCIÓN A LA VIGILANCIA DEL MERCADO

La Subdirección General de Inspección de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales (SGITID) tiene encomendado el ejercicio de las funciones inspectoras como uno de los pilares fundamentales para la consecución efectiva de los objetivos de la Secretaría General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual (SGTOSCA), perteneciente a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales (SETELECO).

El Real Decreto 798/2022 [R4], de 4 de octubre, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, asigna a la SGITID el ejercicio de las siguientes funciones inspectoras:

- El ejercicio de las funciones inspectoras en materia de telecomunicaciones, la inspección y el control de las redes y de los servicios de telecomunicaciones y de las condiciones para su prestación y explotación, de las obligaciones de los operadores, en particular, de las establecidas para la protección de los derechos de los usuarios finales de comunicaciones electrónicas, de los equipos y aparatos de telecomunicaciones y de las instalaciones.
- El control y protección del dominio público radioeléctrico, incluyendo la inspección o reconocimiento de las instalaciones radioeléctricas y la autorización para su puesta en servicio, la comprobación técnica de emisiones radioeléctricas, en particular, para la localización, identificación y eliminación de interferencias perjudiciales y de emisiones no autorizadas, así como el ejercicio de las funciones de control de los niveles de exposición a las emisiones radioeléctricas, y de las relacionadas con la protección activa del espectro.
- Las funciones relativas a la evaluación de la conformidad de equipos y aparatos de telecomunicaciones, incluidas las potestades como autoridad de vigilancia del mercado y como autoridad notificante, a la normalización técnica, así como la inspección y control de los equipos y aparatos de telecomunicación puestos en el mercado y comprobación del cumplimiento de la evaluación de la conformidad.
- El control de las obligaciones relacionadas con la calidad de la explotación de redes y prestación de servicios de comunicaciones electrónicas.

2.2 PRINCIPALES ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN Y CONTROL DE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES

La vigilancia del mercado de equipos de telecomunicación constituye una potestad pública otorgada a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales (SETELECO), según lo dispuesto en el artículo 83 Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, del 6 de mayo. El Derecho de la Unión Europea ha establecido los requisitos que pretenden proteger, entre otros, la salud de los consumidores y el dominio radioeléctrico. Ello se ha establecido sin perjuicio de la aplicación de otra legislación sectorial u horizontal cuya competencia no ostenta esta Secretaría de Estado.

La potestad indicada en el párrafo anterior es ejercida por la SGITID, en colaboración con las Jefaturas Provinciales de Inspección de las Telecomunicaciones (JPIT), siendo sus funciones principales las que se relacionan a continuación:



- La inspección y el control de los equipos de telecomunicación comercializados en España con el objeto de verificar si cumplen con los requisitos que establece la normativa vigente, sean equipos radioeléctricos o equipos de telecomunicación no radioeléctricos.
- La imposición de obligaciones a personas y empresas comercializadoras de equipos, como son la subsanación de incumplimientos y la retirada del mercado.
- La propuesta de iniciación de expedientes sancionadores por la comisión de infracciones previstas en la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
- La relación con las instituciones de la Unión Europea, así como con las autoridades de otros Estados miembros, para el establecimiento de un mercado interior único en materia de equipos de telecomunicación.

Las actuaciones inspectoras realizadas durante los años 2019 y 2020 han sido de dos tipos:

- **Inspecciones visuales**, que consisten en la evaluación visual del cumplimiento del equipo en cuanto a los requisitos administrativos que impone la legislación aplicable.
- **Inspecciones con retirada de equipos**, que consisten en la retirada de equipos de telecomunicación de la cadena de distribución, y su puesta a disposición de un laboratorio de ensayos para la comprobación de los requisitos tanto administrativos como requisitos técnicos esenciales, según la normativa aplicable.

2.3 CAMPAÑAS VIGILANCIA DEL MERCADO

SETELECO realiza campañas de inspección focalizadas en tipologías de equipos que son de especial interés debido a ciertos criterios establecidos como autoridad de vigilancia de mercado. Los criterios para determinar la naturaleza de equipos a someter a inspección son, entre otros, los siguientes:

- El riesgo constatado o previsible de producción de interferencias perjudiciales.
- El riesgo constatado o previsible sobre la salud y la seguridad de las personas y los animales domésticos, y la protección de los bienes.
- El volumen de consumidores al que previsiblemente puede llegar el equipo.
- Los equipos incluidos en el ámbito de aplicación de legislaciones actualizadas.
- Las denuncias o casos de presunto incumplimiento de equipos, de los que se tuvo constancia.
- El tipo de usuario y su grado de conocimiento de las telecomunicaciones, así como la facilidad de adquisición, por medios presenciales, telefónicos o telemáticos.

3. CAMPAÑA DE VIGILANCIA DE MERCADO DE REPETIDORES DE TELEFONÍA MÓVIL

3.1 ALCANCE DE LA CAMPAÑA

La campaña de vigilancia de mercado sobre repetidores de telefonía móvil se encuentra recogida en el plan sectorial de vigilancia de mercado de equipos de telecomunicación 2022-2026.

Esta campaña, tiene asignado un nivel de control medio-alto debido a los factores de riesgo que se han detectado en este tipo de equipos, y de los cuales se tiene constancia a través de:



- Casos de interferencias perjudiciales reportados en los últimos cuatro años.
- Datos constatados en campañas realizadas en otros países de la Unión Europea, que han demostrado que estos equipos presentan un alto número de incumplimientos.

El objetivo de esta campaña de vigilancia de mercado es evaluar la conformidad de equipos diseñados para reproducir de forma amplificada la señal de telefonía móvil, comúnmente se denomina a este tipo de equipo como: repetidor o amplificador de telefonía móvil.

De forma simple, un repetidor de telefonía móvil está concebido para emitir una señal radio, correspondiente a la banda de frecuencia empleada para comunicaciones móviles, de mayor intensidad que la señal recibida, lográndose generalmente cubrir un área dónde no se disponía de cobertura o ésta era demasiado débil para ofrecer dicho servicio de comunicaciones móviles con una calidad adecuada.

En el mercado se encuentra una gran variedad de este tipo de equipos, ofreciendo una amplia variedad de configuraciones en base a la tecnología y banda amplificada. Y, es que, en consonancia con la creciente demanda de recursos por parte de los usuarios, aplicaciones, y servicios tecnológicos experimentada desde la implantación del servicio, las tecnologías de comunicación han ido avanzando para ofrecer mayores velocidades de transferencia y capacidad. Esta evolución, dio lugar al concepto de “generaciones”. Esta campaña se ha estructurado en base a diferentes tecnologías, desde las históricamente más asentadas en el mercado, véase 2G y 3G; hasta las actualmente más utilizadas, como es 4G; y también evaluándose las más recientemente implementadas en el mercado, 5G.

En referencia a los términos 2G, 3G, 4G y 5G, esclarecer que la “G” que acompaña al número hace referencia a generación de forma abreviada, del mismo modo, el número expresa orden. Es decir, 2G hace referencia a segunda generación, 3G tercera generación, y así hasta 5G quinta generación.

Cada generación posee unas características en términos de modulación y modo de operación que difiere en parte o en totalidad de las anteriores y posteriores, es por ello que se ha creído conveniente realizar una diferenciación por tipo de tecnología, o generación, en los equipos ensayados. De forma simplificada y abreviada, se ofrece a continuación una breve descripción de cada tecnología.

- **2G:**

Hablar de 2G, segunda generación, es hablar de GSM. Históricamente, *Global System for Mobile communications*, GSM, fue el primer estándar de comunicaciones de uso libre.

Esta tecnología se caracteriza por ofrecer servicio de comunicaciones vía voz, así como mensajes de texto, pero priorizando este último servicio, en lugar de priorizar el tráfico de datos.

Esto se debe a que se comparte el canal de transmisión para estos servicios, es decir, voz y mensajería (SMS) por un lado; y tráfico de datos por otro, no permitiéndose la simultaneidad de servicios.

En resumen, el estándar 2G, pese a la baja tasa de transmisión de información, ofrece la posibilidad de establecer un enlace bastante distante entre estación base y dispositivo, únicamente en términos de llamadas de voz, dado que esta tecnología, y servicios, no estaban



maduros en términos de desarrollo de aplicaciones, servicios y funcionalidades que requiriesen tráfico de datos tal y como hoy en día se conoce.

Esta tecnología generalmente opera en diferentes bandas de frecuencia, según el estándar, existen cuatro: GSM850 y GSM1900, empleadas en el continente americano; GSM900 y GSM1800, empleadas en Europa. Esclarecer que los números que acompañan al nombre del estándar en la nomenclatura de bandas de operación hace referencia a la frecuencia característica, en MHz, de cada banda.

- **3G:**

Esta tecnología, surge de las diferentes evoluciones de la anterior. Fruto de la alta demanda de recursos, hablando en términos de velocidad de transferencia, surge esta nueva generación, con su estándar asociado, en este caso *Universal Mobile Telecommunications System*, UMTS. Este estándar se caracteriza por ofrecer, como anteriormente se menciona, mayores velocidades de transmisión de información, así como la coexistencia simultáneamente de tráfico de datos y voz, no restringiéndose el canal de comunicaciones a un único servicio.

Del mismo modo que ocurre con la tecnología anterior, existen diferentes bandas de comunicación en las que esta tecnología opera, véase: UMTS800, UMTS900, UMTS1800, UMTS1900 y UMTS2100. En Europa, y en concreto en España, se emplean únicamente UMTS900 y UMTS2100. De nuevo, los números que siguen a las siglas del estándar indican la frecuencia característica de cada banda expresada en MHz.

- **4G:**

Fruto de buscar ofrecer mayores tasas de transferencia de datos, y por lo tanto la posibilidad de ofrecer nuevos servicios como es el consumo de contenido multimedia en directo, o *streaming*, videollamadas de alta calidad, etcétera, surge esta nueva generación de tecnología móvil. Del mismo modo que en las anteriores generaciones, ésta tiene un estándar asociado, en este caso, *Long Term Evolution*, LTE.

Del mismo modo que en la tercera generación, la simultaneidad de transferencia de voz y datos se mantiene, pero en esta generación, las velocidades de transferencia de datos son mucho mayores, ofreciendo recursos suficientes para implementar nuevos servicios al usuario, así como mantener una calidad de servicio muy alta.

Las bandas de operación de esta tecnología son LTE800, LTE900, LTE1800, LTE2100 y LTE2600, de nuevo la cifra que acompaña a cada nombre del estándar sirve para indicar la frecuencia característica de cada banda de comunicación.

- **5G:**

La generación de tecnología más reciente, y actualmente en expansión e implementación en el territorio nacional. Esta generación, a diferencia de las otras, no cuenta con un estándar asociado, emplea el de la cuarta generación. Sin embargo, si emplea una arquitectura propia de red, que si difiere de las anteriores generaciones. Mediante el empleo de esta nueva

arquitectura, se logra alcanzar la mayor tasa de transferencia de datos disponible en el mercado actual de las telecomunicaciones comerciales.

Del mismo modo que en los casos anteriores, que una generación sucede a la otra ofreciendo mejoras en el servicio fruto de la creciente demanda de recursos, en esta quinta generación ocurre del mismo modo. Dados los servicios de *streaming* existentes, que ofrecen altas calidades de video, y la presencia de nuevos conceptos como es el metaverso y el *Internet of Things*, IoT, se ha generado una creciente demanda de recursos, que ha derivado en el desarrollo de esta nueva generación de tecnología de comunicaciones.

Actualmente en España, las bandas radioeléctricas disponibles para la operación de esta tecnología son: 700, 900, 2100 y 2600 MHz. Aunque no se encuentra desplegada en todo el territorio, y tampoco todos los terminales de acceso, véase móviles, tablets u ordenadores, cuentan con los componentes necesarios para establecer un enlace radioeléctrico de este tipo. Podría concluirse, que, a día de hoy, todavía no se encuentra esta tecnología del todo madura para ofrecer un servicio generalizado como sí se hace con las anteriores generaciones de tecnologías de comunicación.

3.2 ESTUDIO DE MERCADO.

Se ha llevado a cabo un estudio de mercado teniendo en cuenta las diferentes tipologías de equipos descritos, en función de la generación de tecnología, en el apartado anterior. Además, se ha tenido especial consideración en:

- Intentar abarcar la mayor parte posible de modelos disponibles actualmente en el mercado.
- En cuanto a los puntos de venta considerados, los equipos se han requerido en grandes superficies de venta online y en pequeños comercios más especializados.
- En cuanto a la selección de los equipos, también se han tenido en cuenta campañas de vigilancia realizadas en otros países de la Unión Europea, así como las posibles no conformidades detectadas en dichos países, con el fin de corroborar si los productos distribuidos en España presentaban también las mismas no conformidades, o, por el contrario, verificar si el fabricante ha corregido dichas irregularidades.

3.3 DEFINICIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN.

Al tratarse de equipos radioeléctricos, a los repetidores de telefonía móvil les es de aplicación el Real Decreto 188/2016 [R2], en cuanto a las condiciones que tienen que cumplir para su comercialización y puesta en servicio, cuya vigilancia del mercado recae en la Subdirección General de Inspección de las Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales (SGITID) perteneciente a la SETELECO.

Cabe destacar, que la vigilancia del mercado de estos equipos abarca la fabricación, distribución y comercialización de estos, sirviéndose de la inspección de estas actividades y la verificación de la conformidad de los equipos respecto a las directivas de aplicación.



Para la definición de esta campaña de vigilancia del mercado, se han seguido los mismos criterios que en otras campañas nacionales y europeas de vigilancia del mercado para el establecimiento de los requisitos objeto de inspección.

A grandes rasgos, se han tenido en cuenta tres grandes bloques:

- **Bloque I → Requisitos Formales**

Los parámetros analizados en este bloque responden a requisitos formales y administrativos que todo equipo radioeléctrico comercializado tiene que cumplir al introducirse en el mercado, ya sea en relación con la información proporcionada en el embalaje, la documentación que acompaña al equipo, o la obligación de marcado en el mismo.

Un resumen de estos parámetros analizados serían los siguiente:

Bloque I: Requisitos Formales			
Id	Equivalencias		Descripción
	Directiva RED	Real Decreto 188/2016	
I.01	art. 10.2	art. 9.2	<i>“Los fabricantes garantizarán que los equipos radioeléctricos se fabriquen de modo que puedan funcionar en al menos un Estado miembro de la Unión Europea, utilizando una interfaz radioeléctrica adecuada y sin incumplir los requisitos aplicables al uso del espectro radioeléctrico”</i>
I.02	art. 19 & 20	art. 18 & 19	<i>“El mercado CE estará sujeto a los principios generales determinados en el Reglamento 765/2008[R5] por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos.”</i> <i>“El mercado CE se colocará de manera visible, legible e indeleble sobre los equipos radioeléctricos o en su placa de datos, salvo cuando ello no sea posible o no puede garantizarse, debido a su naturaleza. El mercado CE también se colocará de forma visible y legible en el embalaje del equipo radioeléctrico”</i>

**Bloque I: Requisitos Formales**

Id	Equivalencias		Descripción
	Directiva RED	Real Decreto 188/2016	
I.03	art. 10.6	art. 9.6	<i>“Los fabricantes se asegurarán de que los equipos radioeléctricos que hayan introducido en el mercado lleven un número de tipo, lote o serie o cualquier otro elemento que permita su identificación y trazabilidad. Si el tamaño o la naturaleza del equipo no lo permiten, la información indicada anteriormente deberá figurar en el embalaje o en un documento que acompañe al equipo, disponible siempre con el mismo, en el momento de la comercialización”</i>
I.04	art. 10.7	art. 9.7	<i>“Los fabricantes indicarán en el equipo radioeléctrico su nombre, su nombre comercial registrado o marca registrada y la dirección postal de contacto o, cuando no sea posible, en su embalaje o en un documento que acompañe al producto. La dirección deberá indicar un único lugar en el que pueda contactarse con el fabricante. Los datos de contacto figurarán en una lengua fácilmente comprensible para los usuarios finales y las autoridades de vigilancia del mercado”.</i>
I.05	art. 12.3	art. 11.3	<i>“Los importadores indicarán en el equipo radioeléctrico su nombre, su nombre comercial registrado o marca registrada y su dirección postal de contacto. Los datos de contacto figurarán en castellano o en una lengua fácilmente comprensible para los usuarios finales y las autoridades nacionales de vigilancia del mercado”.</i>
I.06	art. 10.8 <i>Instrucciones e información</i>	art. 9.8	<i>“Los fabricantes garantizarán que el equipo radioeléctrico vaya acompañado de las instrucciones y de información relativa a la seguridad en una lengua fácilmente comprensible para los consumidores y otros usuarios finales”</i>

**Bloque I: Requisitos Formales**

Id	Equivalencias		Descripción
	Directiva RED	Real Decreto 188/2016	
I.07	art. 10.8 <i>Descripción de accesorios</i>	art. 9.8	Las instrucciones e información de seguridad incluirán una descripción de los accesorios y componentes, incluido el software, que permiten que el equipo radioeléctrico funcione correctamente según lo previsto.
I.08	art. 10.8 <i>Frecuencia</i>	art. 9.8	<i>“En el caso de equipos radioeléctricos que emitan intencionadamente ondas radioeléctricas, se incluirá asimismo y de forma obligatoria, la siguiente información:</i> <i>a) Banda o bandas de frecuencia en las que opera el equipo radioeléctrico.</i> <i>b) Potencia máxima de radiofrecuencia transmitida en la banda o bandas de frecuencia en las que opera el equipo radioeléctrico”</i>
I.09	art. 10.8 <i>Potencia</i>	art. 9.8	
I.10	art. 10.8 <i>Idioma</i>	art. 9.8	Las instrucciones e información de seguridad deberán estar al menos en castellano, si se pone el equipo en el mercado español.
I.11	art. 10.10 <i>Puesta en Servicio</i>	art. 9.10	<i>“En casos en los que existan restricciones para la puesta en servicio o requisitos relativos a la autorización de uso, la información que figure en el embalaje deberá permitir la identificación de los Estados miembros o el área geográfica del Estado miembro en los que se aplican estas restricciones o requisitos. Esta información deberá incluirse también con las instrucciones que acompañen al equipo radioeléctrico.”</i>
I.12	art. 10.9 <i>Declaración de conformidad</i>	art. 9.9	<i>“Los fabricantes garantizarán que cada unidad de equipo radioeléctrico vaya acompañada de un ejemplar de la declaración UE de conformidad o de una declaración UE de conformidad simplificada. En este último caso, la declaración UE de conformidad simplificada contendrá la dirección exacta de internet donde pueda obtenerse el texto íntegro de la declaración UE de conformidad. Esta dirección de internet deberá permitir un acceso al texto íntegro indicado anteriormente”.</i>



Bloque I: Requisitos Formales			
Id	Equivalencias		Descripción
	Directiva RED	Real Decreto 188/2016	
I.13	Anexo VI <i>DoC Completa</i>	Anexo VI	Contenido mínimo de la Declaración de Conformidad completa.
I.14	Anexo VII <i>DoC Simplificada</i>	Anexo VII	Modelo de Declaración de Conformidad simplificada.

Tabla 1. Bloque I: Requisitos Formales. Equivalencias y descripción

- **Bloque II → Documentación Técnica**

En esta campaña no se ha verificado documentación técnica adicional a la que acompaña a los equipos, debido a que no se ha considerado necesario solicitar documentación complementaria a los operadores económicos. Por este motivo, este bloque no se ha analizado durante esta campaña.

- **Bloque III → Requisitos Esenciales**

El Real Decreto 188/2016 [R2] indica en su artículo 3: todo equipo radioeléctrico para su comercialización o puesta en servicio debe cumplir con los siguientes requisitos esenciales:

- Protección de la salud y la seguridad.
- Compatibilidad Electromagnética.
- Uso eficiente del Espectro Radioeléctrico.
- Requisitos adicionales en función del equipo radioeléctrico en cuestión.

Un desglose más exhaustivo de cada uno de estos requisitos y normas técnicas aplicables puede encontrarse en el siguiente apartado de este documento.

3.4 SELECCIÓN DE NORMAS Y ENSAYOS PARA VERIFICAR LA CONFORMIDAD DE REPETIDORES DE TELEFONÍA MÓVIL

En este apartado se realiza un estudio de las normas y ensayos seleccionados, para verificar el cumplimiento de su conformidad para cada requisito esencial.

3.4.1 PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD

Este requisito esencial busca asegurar que los emisores y receptores de ondas radio, o campos, electromagnéticos cumplan con un elevado nivel de protección de la salud y la seguridad de personas, de animales domésticos y de los bienes.

Para verificar la seguridad de estos productos, se ha seleccionado la norma EN 62368-1 - Equipos de audio y vídeo, de tecnología de la información y la comunicación. Parte 1: Requisitos de seguridad; y concretamente la versión aplicada es: EN 62368-1:2014/AC:2015 /AC:2017-03 /A11:2017.[R6]

De acuerdo con la tipología de equipos indicada anteriormente, se ha realizado una selección de ensayos de seguridad, ajustándose a las características particulares de cada equipo.

La selección de los ensayos con respecto a la norma EN 62368-1 [R6] es la siguiente:

BLOQUE III: ENSAYO	DESCRIPCIÓN
Marcado e instrucciones de protección	Etiquetado y marcado de seguridad que incluye: identificación producto, altas temperaturas, láser, protección, tierras, etc.
Durabilidad, Legibilidad y permanencia de marcado	Todas las marcas requeridas en el equipo deben ser duraderas y legibles, a la par que deben ser fácilmente distinguibles bajo condiciones normales de iluminación.
Calentamiento envolvente frontal	El equipo ensayado, en las peores condiciones de funcionamiento, no debe superar las temperaturas máximas especificadas en la norma.
Calentamiento envolvente trasera	
Calentamiento cable antena	
Calentamiento antena	
Calentamiento adaptador de corriente	
Calentamiento conector de alimentación	

BLOQUE III: ENSAYO	DESCRIPCIÓN
Corriente de contacto y fuga a tierra	Este ensayo verifica que no se sucedan descargas eléctricas de alta intensidad a través de contacto directo del equipo con un usuario, así como, en caso de sucederse, dicha descarga se encuentre dentro de unos límites que garanticen un riesgo de daño al usuario bajo.
Rigidez dieléctrica (Primario-envolvente accesible)	El equipo ensayado debe soportar la aplicación de una tensión continua de pico sin que se produzca rotura del aislamiento durante el ensayo.
Rigidez dieléctrica (Primario-Secundario)	
Rigidez dieléctrica (Primario-antena)	
Corriente o potencia nominales	Verificación de corrientes o potencias nominales, en la ratio de tensiones de uso.
Choque eléctrico y accesibilidad	El aislamiento eléctrico del equipo debe permanecer intacto durante el ensayo, no permitiendo que la corriente que circule se incremente de forma descontrolada.

Tabla 2. Bloque III: Requisitos de Seguridad y Salud

3.4.2 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Este requisito tiene por objeto analizar la protección que presentan los equipos frente a perturbaciones electromagnéticas, es decir, cualquier fenómeno electromagnético que pueda generar problemas de funcionamiento a un equipo. Además, también pretende garantizar que las perturbaciones generadas por el propio equipo queden limitadas a un nivel que permita a los demás equipos presentes en su entorno funcionar correctamente. Dichas perturbaciones, pueden consistir en ruido electromagnético, una señal no deseada o una modificación del propio medio de propagación.

Las normas seleccionadas para la verificación del requisito son:

- ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 [R7]. ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements; Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility.
- ETSI EN 301 489-50 V2.3.1 [R8]. ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 50: Specific conditions for Cellular Communication Base Station (BS), repeater and ancillary equipment; Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility.

La selección de los ensayos, respecto a la normativa anterior, es la siguiente:

- **Ensayos de emisión**

BLOQUE III: ENSAYO	DESCRIPCIÓN
Emisión radiada por envolvente	Esta prueba evalúa el nivel de perturbación electromagnética emitida desde la envolvente de los equipos auxiliares al equipo.
Emisión conducida	Esta prueba evalúa los niveles de perturbación conducidos por los puertos de alimentación y comunicaciones.
Emisión de armónicos de corriente	Este ensayo es aplicable a los equipos alimentados en AC y evalúa las corrientes armónicas que se inyectan en la red de suministro público.

Tabla 3. Bloque III: Requisitos de compatibilidad electromagnética y ensayos de emisión.

- **Ensayos de Inmunidad**

BLOQUE III: ENSAYO	DESCRIPCIÓN
Campos Electromagnéticos de RF	Esta prueba evalúa la capacidad del ESE para funcionar según lo previsto en presencia de una perturbación de campo electromagnético de radiofrecuencia.
Radiofrecuencia en modo común	Esta prueba evalúa la capacidad del ESE para funcionar según lo previsto en presencia de una perturbación de radiofrecuencia en los puertos de alimentación y comunicaciones.

Tabla 4. Bloque III: Requisitos de compatibilidad electromagnética y ensayos de inmunidad

3.4.3 USO EFICIENTE DEL ESPECTRO

Tal y como se establece en el artículo 3.2 de la Directiva 2014/53 / UE [R1], "Los equipos radioeléctricos se fabricarán de manera que hagan y favorezcan un uso eficiente del espectro radioeléctrico a fin de evitar interferencias perjudiciales".

Para la verificación de este requisito, se han aplicado distintas normas armonizadas, cada una de las cuales se adecúa a la tecnología móvil ensayada en el equipo.

Las normas utilizadas para la verificación de este requisito esencial han sido las siguientes:



- ETSI EN 303 609 V12.5.1 [R9]. Global System for Mobile communications (GSM); GSM Repeaters; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU.
- ETSI EN 301 908-11 V11.1.2 [R10]. IMT cellular networks; Harmonised Standard covering the essential requirements of articles 3.2 of the Directive 2014/53/EU; Part 11: CDMA Direct Spread (UTRA FDD) Repeaters
- ETSI EN 301 908-15 V15.1.1 [R11]. IMT cellular networks; Harmonised Standard for access to radio spectrum; Part 15: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA FDD) Repeaters

La tabla que se muestra a continuación, tabla 5, resume los ensayos seleccionados para comprobar el requisito de uso eficiente del espectro electromagnético. de los repetidores móviles.

BLOQUE III: ENSAYO	DESCRIPCIÓN	NORMA
Atenuación de intermodulación	Este ensayo verifica el nivel de señal de los productos de intermodulación producidos por dos señales de entrada en un rango de frecuencias.	EN 303 609 V12.5.1 Apartado 4.2.3
Intermodulación de entrada	Este ensayo verifica la capacidad para inhibir las interferencias que se pueden producir en la banda de transmisión fruto de productos de intermodulación de frecuencias fuera de la banda de trabajo.	EN 301 908-11 V11.1.2 Apartado 4.2.5 EN 301 908-15 Apartado 4.2.5
Ganancia fuera de banda	Este ensayo verifica la ganancia fuera de bandas de amplificación y en frecuencias armónicas a la fundamental. No deben no exceder los límites definidos en la norma.	EN 303 609 V12.5.1 Apartado 4.2.4 EN 301 908-11 V11.1.2 Apartado 4.2.6 EN 301 908-15 V15.1.1 Apartado 4.2.6

Tabla 5. Bloque III: Requisito de uso eficaz del espectro y ensayos

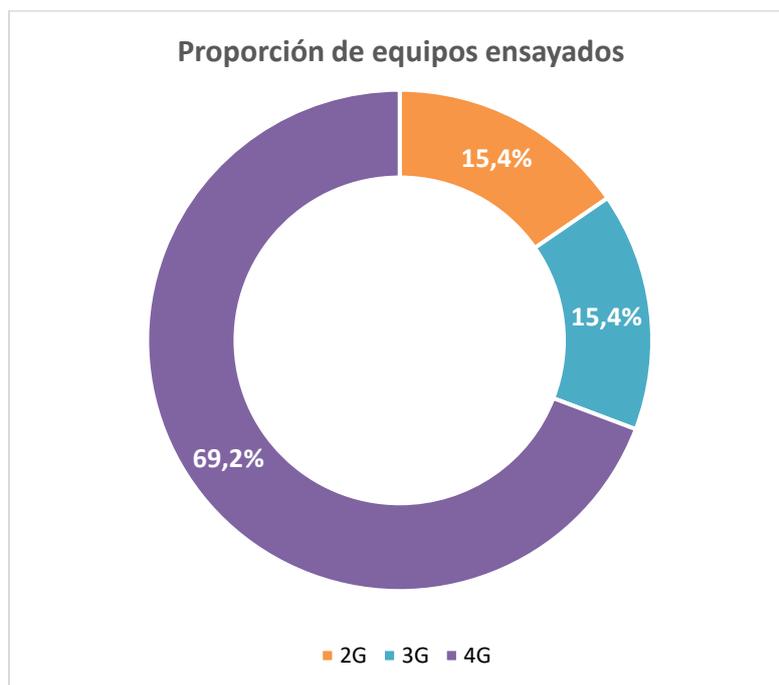
4. RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE VIGILANCIA DE MERCADO SOBRE REPETIDORES DE TELEFONÍA MÓVIL

4.1 RESUMEN DE LA CAMPAÑA SOBRE REPETIDORES DE TELEFONÍA MÓVIL

La campaña de vigilancia del mercado de repetidores móviles se ha realizado durante el primer semestre de 2023. Tal y como se indica a lo largo del documento, los equipos inspeccionados se han clasificado en función de la generación de tecnología ensayada en la que operan:

- 2G – de acuerdo con los ensayos seleccionados de la norma armonizada ETSI EN 303 609 V12.5.1. [R9].
- 3G – de acuerdo con los ensayos seleccionados de la norma armonizada ETSI EN 301 908-11 V11.1.2. [R10].
- 4G – de acuerdo con los ensayos seleccionados de la norma armonizada ETSI EN 301 908-15 V15.1.1. [R11].

La proporción de equipos inspeccionados, según la generación de su tecnología, se muestra en la siguiente gráfica:

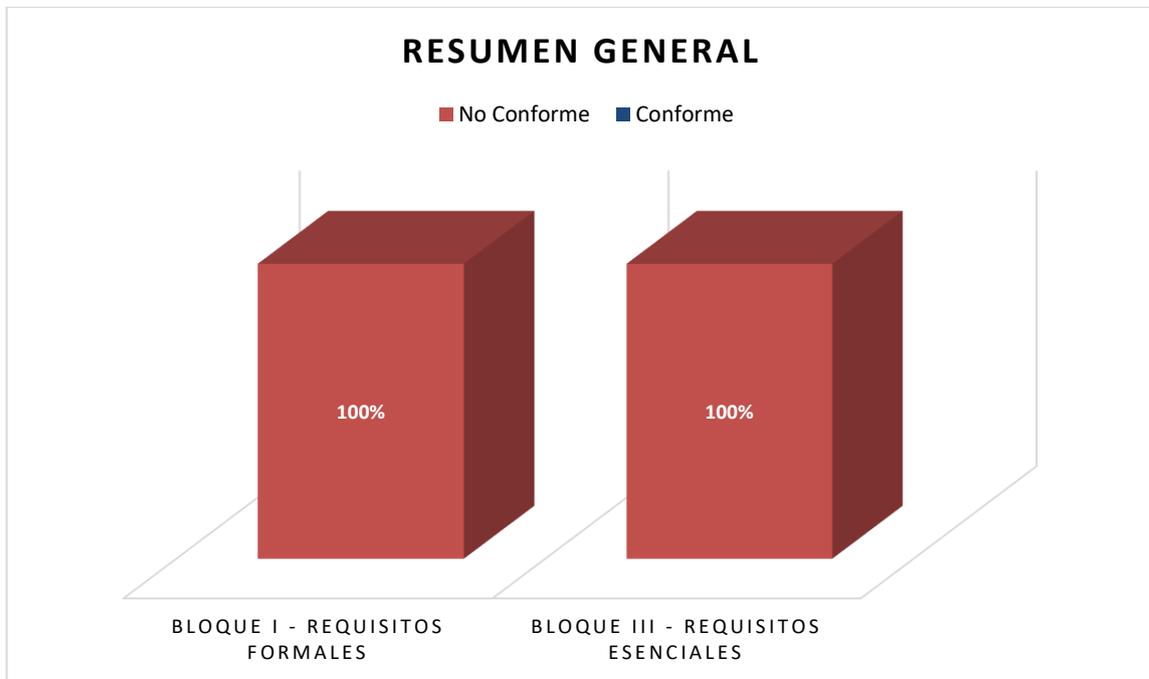


Gráfica 1: Representación de la proporción de repetidores móviles inspeccionados Clasificados según tecnología ensayada

La campaña de vigilancia de mercado realizada a estos equipos se ha centrado en:

- Una revisión documental para verificar el cumplimiento de los requisitos formales. (Bloque I de los requisitos analizados).
- La realización de un conjunto de ensayos (Bloque III de requisitos analizados), previamente seleccionados y que se ha llevado a cabo en un laboratorio de ensayos acreditado.

En base a la evaluación de los requisitos formales (Bloque I), y requisitos esenciales (Bloque III), se ofrece la siguiente gráfica 2, en la que se puede observar de forma resumida los resultados tras evaluar los requisitos de cada bloque.



Gráfica 2: Representación gráfica resumen general por bloque de requisitos

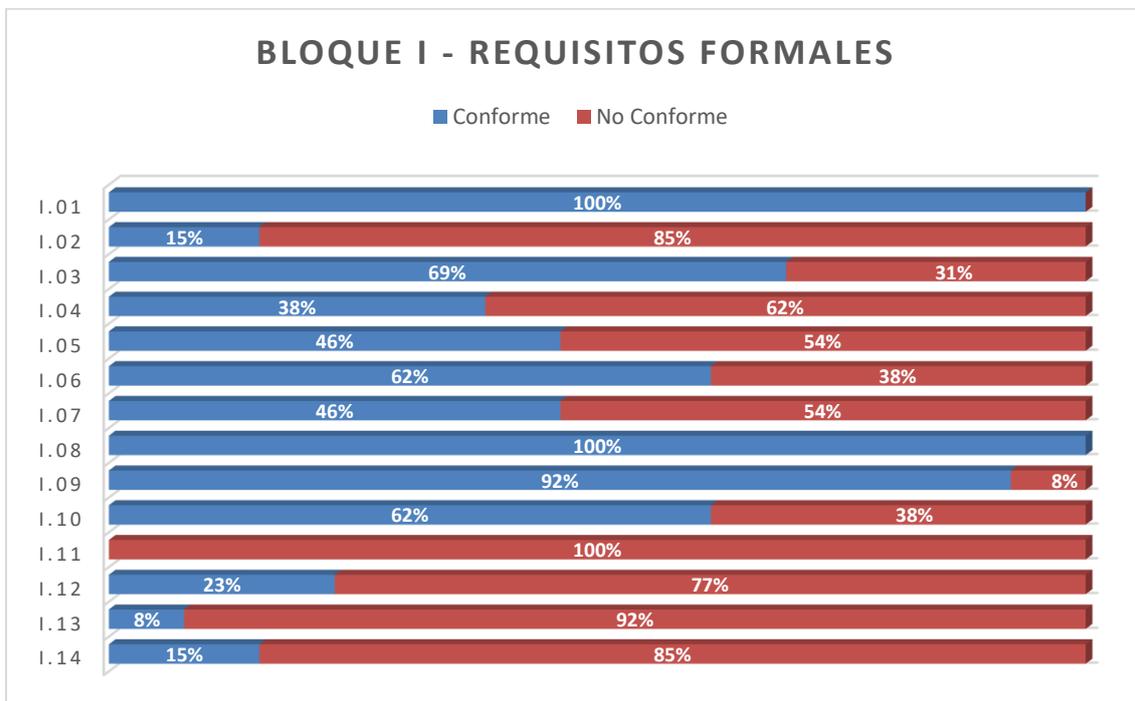
De la gráfica anterior se concluye que:

- **Bloque I - Requisitos Formales**, donde se verifican los requisitos comunes a todo equipo radioeléctrico como son: la declaración UE de conformidad, especificaciones técnicas mínimas, restricciones de uso, marcado CE, etc. Un 100% de los equipos inspeccionados han presentado algún incumplimiento en cuanto a requisitos formales.
- **Bloque III - Requisitos Esenciales**, donde se ha verificado el cumplimiento de los requisitos esenciales a través del resultado de los ensayos técnicos realizados en un laboratorio externo acreditado. Como se puede observar, el 100% de los equipos inspeccionados presentan incumplimientos en los requisitos esenciales, incumplimientos que se detallarán en profundidad más adelante.

4.1.1 BLOQUE I – REQUISITOS FORMALES

La verificación de los requisitos de este bloque se realiza mediante la revisión, por un lado, de la información que debe aparecer en el embalaje y en el propio equipo y; por otro lado, la revisión de la documentación que es de obligado cumplimiento que acompañe al equipo.

Los resultados del análisis de estos requisitos han sido los siguientes (acompañado de una breve leyenda que describe el significado de cada requisito “I.XX”, donde XX es un número del 01 al 14):



Gráfica 3: Representación gráfica requisitos formales.

Leyenda de requisitos en gráfica Bloque I – Requisitos formales	
Requisito	Descripción de lo analizado en cada requisito
I.01	Es necesario que el equipo pueda funcionar en al menos un país de la UE.
I.02	Marcado CE acorde a norma.
I.03	El equipo tiene que incorporar número de lote, serie o similar.
I.04	El fabricante tiene que estar completamente identificado.
I.05	En el caso de existir un importador (fabricante está fuera de la UE), éste debe estar completamente identificado.
I.06	El equipo debe llevar adjunto instrucciones e información de seguridad.
I.07	En la documentación adjunta deben venir descritos los accesorios y componentes que afectan a los requisitos esenciales.
I.08	Se debe identificar la frecuencia o bandas de frecuencia de operación.
I.09	Se debe identificar la potencia de transmisión.
I.10	La documentación que acompaña al equipo debe estar en castellano.
I.11	En el caso de existir restricciones para la puesta en servicio, tiene que estar identificado.
I.12	El equipo debe ir acompañado de una declaración de conformidad (DoC), simplificada o completa.
I.13	Si acompaña una declaración de conformidad completa debe ser conforme a norma.



Leyenda de requisitos en gráfica Bloque I – Requisitos formales	
Requisito	Descripción de lo analizado en cada requisito
I.14	Si acompaña una declaración de conformidad simplificada debe ser conforme a norma y con una dirección web donde poder acceder a la declaración completa.

Tabla 6. Leyenda de requisitos gráfica 3 - BLOQUE I: Requisitos formales

De la gráfica de resultados anterior, cabe destacar que estos equipos presentan un alto grado de incumplimientos en la mayoría de los requisitos formales. A continuación, se describen cada uno de ellos de mayor a menor grado de incumplimiento:

- **Requisito I.11**

- Este requisito analiza si se identifican las restricciones relativas de la puesta en servicio, que para el caso de los repetidores existe, ya que en España operan en bandas de frecuencias que requieren licencia y no son de uso libre.

El 100 % de los equipos inspeccionados presentan no conformidades en este requisito, debido a que en la mayoría de los casos no se indican las restricciones de puesta en servicio o autorización de uso ni en el embalaje ni en la documentación que acompaña al equipo. En una minoría, las no conformidades se deben a que las restricciones que se han indicado en el embalaje de acuerdo a la antigua Directiva R&TTE, por lo que no se encuentra etiquetado de acuerdo a la normativa vigente.

- **Requisitos I.12, I.13 y I.14**

- Estos tres requisitos analizan todos los aspectos relacionados con la declaración UE de conformidad (DoC).
- En el requisito I.12 se analiza de manera global si el equipo viene acompañado de alguna DoC, y el 77% de los equipos inspeccionados no vienen acompañados de DoC, ya se completa o simplificada.
- Por otro lado, según se indica en el Real Decreto 188/2016 [R2], todo equipo radioeléctrico debe ir acompañado de una Declaración de Conformidad (DoC) completa (representado por el parámetro I.13) que se ajuste al contenido mínimo establecido en el propio Real Decreto 188/2016 [R2] o en su defecto, de una Declaración de Conformidad simplificada (representado por el parámetro I.14) de la cual se proporciona un modelo en el Real Decreto 188/2016 [R2]. Del total de equipos inspeccionados, el 92% (requisito I.13) de no conformidades en el caso de las declaraciones de conformidad completas o el 85% (requisito I.14) de las no conformidades detectadas en las declaraciones de conformidad simplificadas, viene dado por el hecho de que la mayoría de los equipos inspeccionados no vienen acompañados por DoC.

- **Requisito I.02**

- Este requisito analiza los principios generales del mercado CE, así como la reglas y condiciones para la colocación del mismo, tal y como se indica tanto en el Real Decreto 188/2016 [R2] como en la Directiva RED [R1]. El 85% de los equipos inspeccionados han presentado no conformidades en este parámetro debidos en una gran parte a que



el mercado CE no figuraba ni en el equipo y/o embalaje y, en el caso de figurar, principalmente a que las proporciones del mismo, en el adaptador AC/DC, no cumplieran con los principios generales exigidos.

- **Requisito I.04**

- Según se indica en el Real Decreto 188/2016 [R2] y en la Directiva RED [R1], el fabricante tiene la obligación de estar completamente identificado en el equipo radioeléctrico. Un 62% de los equipos inspeccionados han presentado incumplimientos en este parámetro debido a que no figura el nombre del fabricante y su dirección postal de contacto ni en el equipo, ni en el embalaje y ni en la documentación que lo acompaña.

- **Requisito I.05**

- Este requisito analiza en el caso de existir un importador que esté completamente identificado. Un 54% de los equipos inspeccionados, en los que aplica esta figura, no han identificado el nombre del importador y su dirección postal de contacto ni en el equipo, ni en el embalaje y ni en la documentación que lo acompaña.

- **Requisito I.07**

- Según se indica en el Real Decreto 188/2016 [R2] y en la Directiva RED [R1], el fabricante tiene que describir o relacionar en la documentación, los componentes y accesorios que permiten que el equipo funcione según lo previsto y en conformidad con los requisitos esenciales. Sin embargo, un 54% de los equipos inspeccionados no han relacionado los accesorios, componentes o software en la documentación.

- **Requisito I.06 y I.10**

- Según se indica en el Real Decreto 188/2016 [R2] y en la Directiva RED [R1], los fabricantes garantizarán que el equipo radioeléctrico vaya acompañado de las instrucciones y de información relativa a la seguridad. Todo lo anterior queda reflejado en el requisito I.06, que indica que un 38% de los equipos inspeccionados no han incluido dichas instrucciones de seguridad.
- A su vez, el requisito I.10 analiza que dichas instrucciones e información relativa a la seguridad, así como todo etiquetado, sean claros, comprensibles e inteligibles; y un 38 % de los equipos inspeccionados presentan no conformidades en este requisito, debido principalmente a que el idioma que se indica en la información de seguridad y etiquetado no es castellano.

- **Requisito I.03**

- Según se indica en el Real Decreto 188/2016 [R2] y en la Directiva RED [R1], los fabricantes se deben asegurar de que los equipos radioeléctricos que hayan introducido en el mercado lleven un número de tipo, lote o serie o cualquier otro elemento que permita su identificación y trazabilidad. Sin embargo, en un 31% de los equipos inspeccionados no se ha indicado ningún número de serie, modelo o lote en el equipo.

- **Requisito I.09**

- Este requisito analiza si se identifica la potencia máxima de radiofrecuencia transmitida en la banda o bandas de frecuencia en las que opera el equipo radioeléctrico. Un 8% de los equipos inspeccionados, que se corresponde con un único

equipo, no ha indicado la información sobre la potencia máxima ni en el equipo, ni en el embalaje, ni en la documentación.

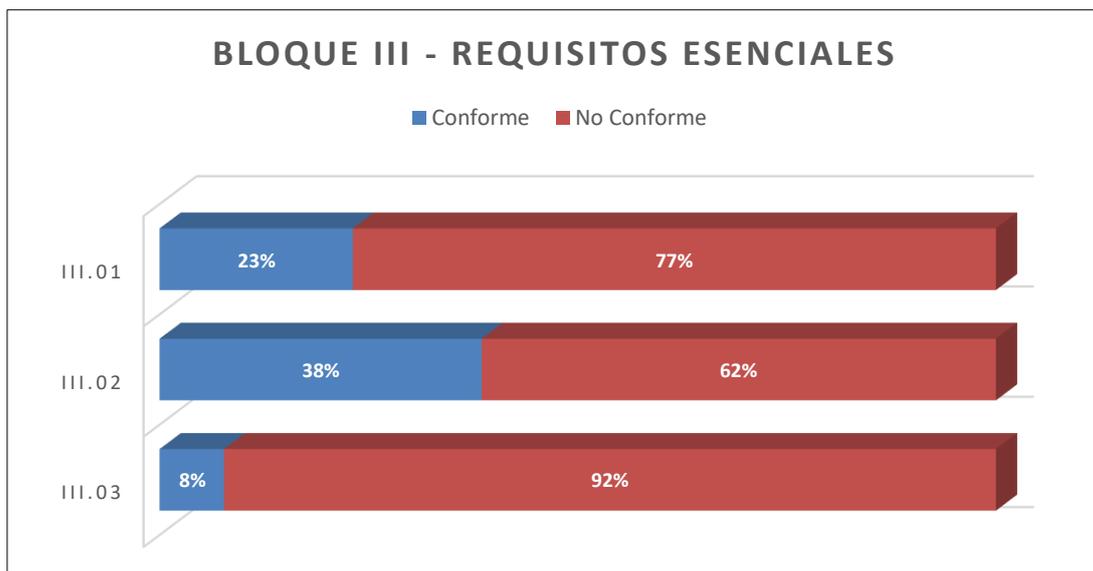
4.1.2 BLOQUE III – REQUISITOS ESENCIALES

Este bloque está dedicado a evaluar los requisitos esenciales establecidos en el artículo 3 del Real Decreto 188/2016[R2]. A su vez, divididos en los artículos:

- Artículo 3.1 a) Protección de la salud y la seguridad.
- Artículo 3.1 b) Nivel adecuado de compatibilidad electromagnética.
- Artículo 3.2 Uso eficiente del espectro radioeléctrico.
- Artículo 3.3* Requisitos correspondientes a determinadas clases o categorías.
*Este artículo no ha requerido análisis en esta campaña.

Para el análisis de este bloque se ha realizado una batería de ensayos en el laboratorio en función de las distintas normas armonizadas aplicables a cada equipo, tal y como quedó definido en el apartado 3.4 de este documento.

El análisis general de este bloque se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 4: Bloque III - Representación gráfica requisitos esenciales

Leyenda de requisitos en gráfica Bloque III – Requisitos esenciales	
Requisito	Descripción de lo analizado en cada requisito
III.01	Art. 3.1 a) Protección de la seguridad y la salud

III.02	Art. 3.1 b) Compatibilidad Electromagnética (EMC)
III.03	Art. 3.2 Uso eficiente del espectro

Tabla 7. Leyenda de requisitos gráfica 4 - BLOQUE III: Requisitos esenciales

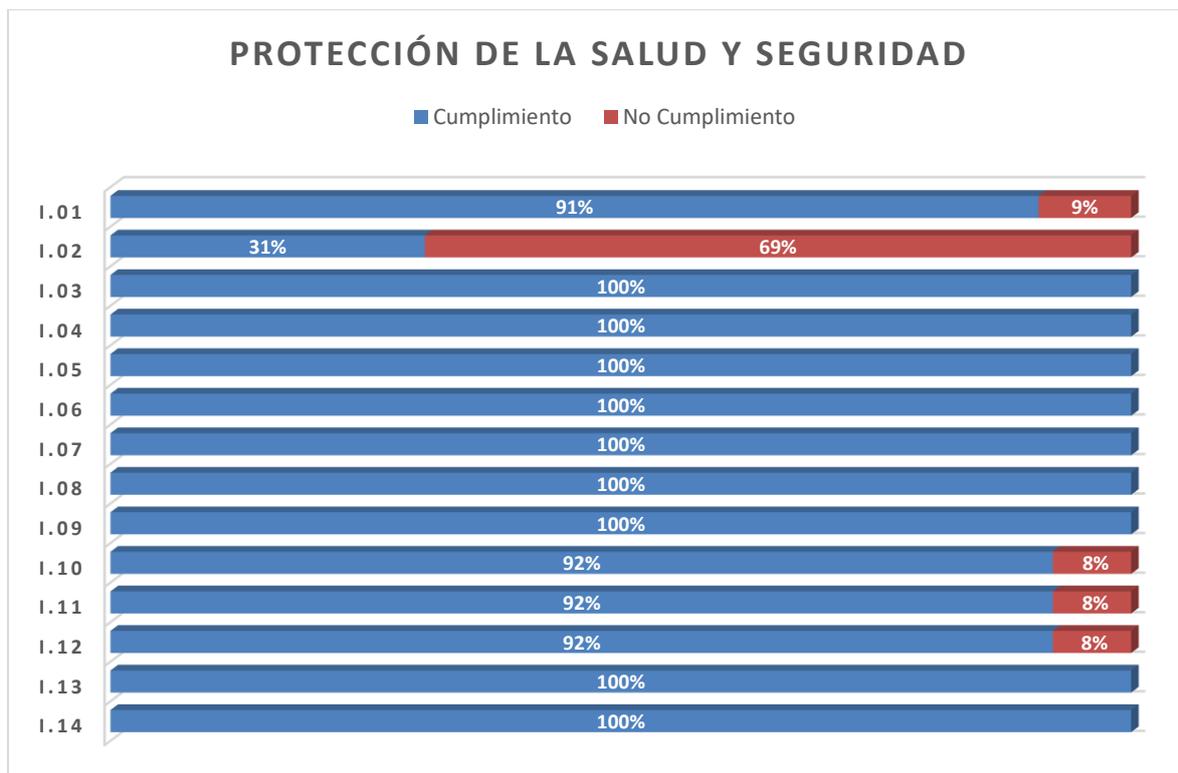
Como se observa en la gráfica anterior, los tres requisitos analizados presentan incumplimientos, evaluándose en detalle:

- **Requisito III.01**
 - Este requisito reporta los resultados obtenidos en los ensayos de protección de la seguridad y la salud, dónde un 77% de los equipos inspeccionados han presentado no cumplimientos. Aunque estos ensayos se desarrollan en detalle en el próximo apartado, adelantar que, en gran medida estos incumplimientos corresponden a los requisitos de marcado e instrucciones.
- **Requisito III.02**
 - El requisito de compatibilidad electromagnética queda representado por este parámetro, dónde un 62% de los equipos inspeccionados han presentado incumplimientos. Anticipar que es debido a incumplimientos en un único ensayo: emisión conducida. Las características de los incumplimientos relacionados con este requisito se detallan en un próximo apartado.
- **Requisito III.03**
 - Este requisito analiza el uso eficaz y eficiente del espectro. Un 92% de los equipos inspeccionados han presentado incumplimientos. Señalar que este alto porcentaje de incumplimiento está relacionado con el ensayo de ganancia fuera de banda, como se verá más adelante.

A continuación, se recoge un análisis detallado de los incumplimientos detectados para cada requisito anterior.

4.1.2.1 REQUISITO ESENCIAL III.01 → PROTECCIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD

Los resultados de los ensayos de protección de la salud y la seguridad sobre los repetidores móviles han sido los siguientes:



Gráfica 5: Representación gráfica. Protección de la salud y la seguridad

Leyenda de requisitos en gráfica Protección de la salud y la seguridad	
Ensayo	Descripción de lo analizado en cada requisito
I.01	Durabilidad, legibilidad y permanencia del marcado de seguridad
I.02	Marcado e instrucciones
I.03	Calentamiento por envoltorio frontal
I.04	Calentamiento por envoltorio trasera
I.05	Calentamiento cable de antena
I.06	Calentamiento de antena
I.07	Calentamiento de adaptador de corriente
I.08	Calentamiento de conector de alimentación
I.09	Corriente de contacto y fuga a tierra
I.10	Rigidez dieléctrica (Primario - envoltorio accesible)
I.11	Rigidez dieléctrica (Primario - Secundario)
I.12	Rigidez dieléctrica (Primario - Antena)
I.13	Corriente o potencia nominales
I.14	Choque eléctrico y accesibilidad

Tabla 8. Leyenda de ensayos gráfica 5 – Protección de la salud y la seguridad.

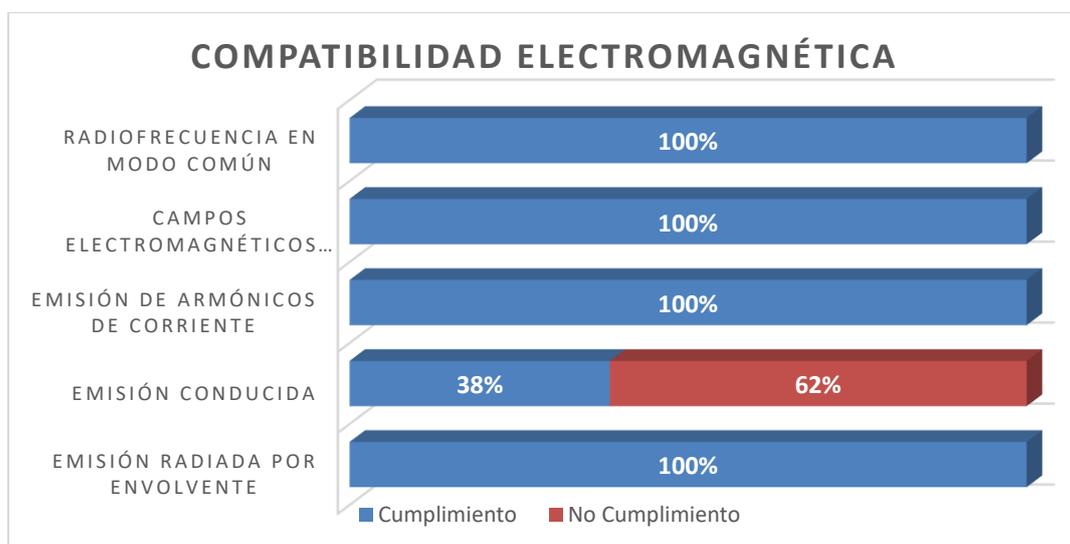
A continuación, se proporciona mayor detalle sobre los ensayos que han presentado resultados desfavorables:

- **Ensayo I.02: Marcado e instrucciones:**
 - Este ensayo verifica que el equipo disponga de marcado e instrucciones de seguridad suficientes para proporcionar información que permita el uso del equipo sin riesgo y su adecuada identificación, como: número de serie, corriente o potencia asignada, terminales de tierra de protección, entre otros, son algunos requeridos dadas las características del equipo. Un 69% de los equipos analizados, carecen de marcados de seguridad acordes a la norma armonizada.
- **Ensayo I.01: Durabilidad, legibilidad y permanencia del marcado de seguridad:**
 - Este ensayo verifica la durabilidad, legibilidad y permanencia del marcado de seguridad del equipo. En un 9% de los equipos el marcado se borró al ejecutar el ensayo. Por otro lado, en el 16% de los equipos no se pudo realizar este ensayo dado que no disponían de marcado.
- **Ensayos I.10, I.11 y I.12: Rigidez dieléctrica:**
 - Este bloque de ensayos agrupados presenta un 8% de no cumplimientos, atribuible al mismo equipo inspeccionado. Dichos ensayos, verifican si se produce rotura del aislamiento entre la alimentación del primario y los distintos puntos accesibles o puertos durante la aplicación de una tensión continua de pico.

4.1.2.2 REQUISITO ESENCIAL III.02 → COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Estos ensayos han sido aplicables a todos los equipos inspeccionados y están íntimamente ligados a sus equipos auxiliares, en este caso, adaptadores de corriente eléctrica y a los puertos de alimentación y comunicaciones.

Los resultados de los ensayos de compatibilidad electromagnética sobre los repetidores móviles son los siguientes:



Gráfica 6: Representación gráfica requisitos compatibilidad electromagnética

En referencia a los resultados mostrados en la gráfica 6, destacar los incumplimientos encontrados:

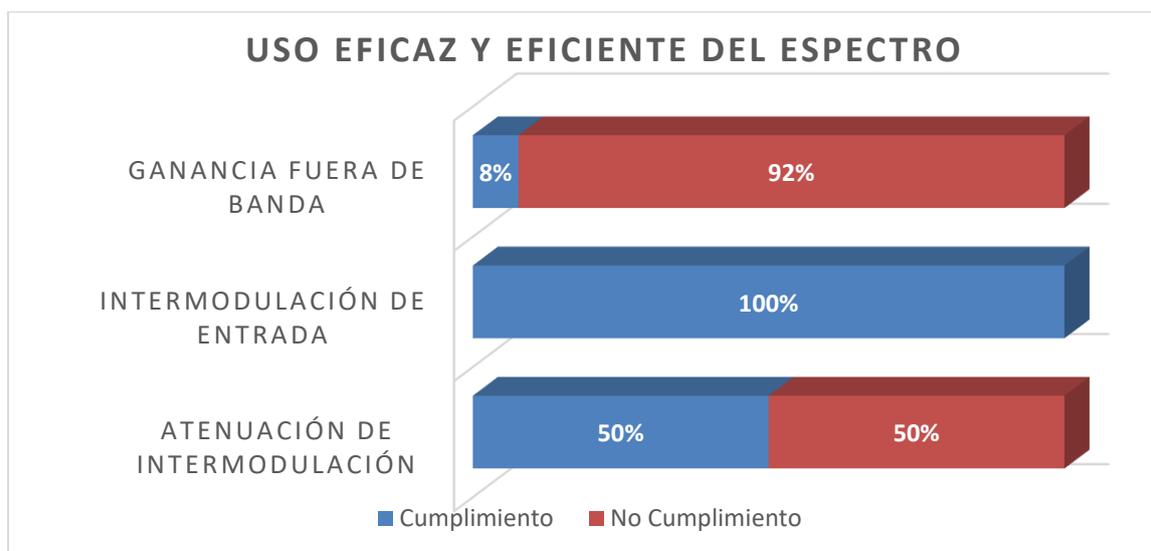
- **Emisión conducida**

- Este ensayo presenta un incumplimiento del 62%, por superarlos equipos inspeccionados los niveles de perturbación conducida. Es decir, el nivel de señales parásitas generadas por el equipo por debajo de 30 MHz, y conducidas hasta los puertos del equipo, poseen un nivel de potencia fuera de los límites permitidos. Como conclusión, debido a este incumplimiento se podrían generar perturbaciones, señales interferentes a otros servicios y equipos, y hasta un incorrecto funcionamiento del propio equipo en cuestión.

4.1.2.3 REQUISITO ESENCIAL III.03 → USO EFICAZ Y EFICIENTE DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

La realización de estos ensayos verifica el correcto cumplimiento del uso del espectro, con el fin de evitar interferencias perjudiciales.

Los resultados de los ensayos de uso eficaz y eficiente del espectro sobre los repetidores móviles inspeccionados son los siguientes:



Gráfica 7: Evaluación de ensayos sobre uso eficaz y eficiente del espectro

En este caso, ha de comentarse un matiz en referencia a dos ensayos no comunes a todas las tecnologías, y por tanto que no afectan a todos los equipos.

Las normativas armonizadas aplicables a equipos de tecnología 3G y 4G, comparten un ensayo recogido en ambas normativas llamado “*Intermodulación de entrada*”; mientras que, en el caso de la normativa aplicable a equipos 2G, éste se llama “*Atenuación de intermodulación*”. Aunque son ensayos similares en su ejecución presentan diferencias en el análisis de las frecuencias estudiadas. En el caso de intermodulación de entrada, sólo se analiza la banda de trabajo mientras en atenuación de intermodulación el rango analizado es mayor.

En resumen, la aplicación de los ensayos ha sido:



- El ensayo “*Ganancia fuera de banda*” es un ensayo común a las tres tecnologías analizadas y se encuentra en las tres normas armonizadas aplicadas. Por lo que la representación porcentual refleja el total de equipos evaluados.
- El ensayo “*Intermodulación de entrada*”, como se mencionaba, únicamente está recogido como tal en las normas armonizadas aplicables a la generación de tecnología 3G y 4G, por lo que la representación refleja el subconjunto de equipos pertenecientes a estas tecnologías.
- El ensayo “*Atenuación de intermodulación*”, únicamente está recogido en la norma armonizada de aplicación sobre equipos de tecnología 2G, por lo que, en este caso, los porcentajes de representación corresponden únicamente a los equipos que usan dicha tecnología.

En referencia a los ensayos mostrados en la gráfica 7, cabe destacar los siguientes incumplimientos por su gran presencia y potencial riesgo:

- **Ensayo Ganancia fuera de banda:**
 - Este ensayo presenta un incumplimiento en el 92% de los equipos, los cuales presentan ganancias superiores a los límites establecidos por las distintas normas fuera de su banda de trabajo, pudiendo causar interferencias a otros equipos o servicios de comunicaciones.
- **Ensayo Atenuación de intermodulación:**
 - Este ensayo presenta un incumplimiento en el 50% de los equipos. Estos equipos, ante la presencia de productos de intermodulación debidos a frecuencias fuera de su banda de trabajo, generan señales de salida con niveles por encima del límite establecido, pudiendo de nuevo generar interferencias a otros equipos o servicios de comunicaciones.

4.2 MEDIDAS ADMINISTRATIVAS ADOPTADAS

Como parte de la campaña de inspección sobre repetidores de telefonía móvil se han tomado las siguientes medidas administrativas:

- **Retirada del mercado de los equipos con incumplimientos persistentes que presentan un riesgo:** para aquellos repetidores sobre los que no se han subsanado los incumplimientos detectados, se ha propuesto su retirada del mercado, con el fin de impedir la comercialización de estos, dados los riesgos presentados. El 85% de los equipos inspeccionados han sido objeto de medidas de retirada del mercado.
- **Publicación de una nota informativa sobre la comercialización, instalación y uso de repetidores de telefonía móvil:** Se ha publicado una nota informativa en la página web del Ministerio, con un resumen de los requisitos y condiciones para la comercialización, instalación y uso de los repetidores de telefonía móvil. Dicha nota se recoge en el Anexo.

5. ANEXO: NOTA INFORMATIVA SOBRE REPETIDORES DE TELEFONÍA MÓVIL

NOTA INFORMATIVA

REPETIDORES DE SEÑAL DE TELEFONÍA MÓVIL (GSM, 3G, 4G, LTE, 5G)

Los equipos conocidos como **repetidores, reemisores o amplificadores de telefonía móvil (GSM, 3G, 4G, LTE, 5G)**, que se comercializan con el fin de mejorar la cobertura de los servicios de telefonía y datos móviles en interiores o en lugares distantes, son **estaciones radioeléctricas** que operan en bandas de **frecuencias licenciadas (no son de uso libre)**.

Los **operadores con concesiones** para el uso del espectro en **estas bandas de frecuencias** son los **únicos** que poseen la **habilitación** para poder **instalar** y poner en **funcionamiento** este tipo de **estaciones radioeléctricas** para la amplificación de la señal de telefonía y datos móviles, previo cumplimiento de los requisitos exigidos en la normativa. **Ninguna otra persona o entidad puede llevar a cabo tal actividad.**

Por ello, se informa a **particulares y empresas** que tengan intención de instalar este tipo de repetidores de telefonía móvil, que la única posibilidad es **contactar directamente con los operadores del servicio**, para que sean ellos **quienes realicen la instalación**, incluyendo la **tramitación legalmente establecida de la estación** que le pueda proporcionar cobertura en la zona indicada. **No es posible llevar a cabo de forma particular esta instalación para ampliar la cobertura**, independientemente del tiempo transcurrido tras ponerse en contacto con los operadores.

Adicionalmente, se hace saber las **empresas que comercialicen** este tipo de equipos, que los repetidores de telefonía móvil que se comercialicen **en España** deben incluir en sus instrucciones la correspondiente **información sobre las restricciones** de puesta en servicio, además de indicar en su **embalaje** la existencia de dichas restricciones mediante el **pictograma obligatorio** establecido en el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/1354:



No se podrán comercializar en territorio español aquellos equipos que **no cumplan** los requisitos de **información en instrucciones y embalaje**. Adicionalmente, se recomienda a las **empresas que comercialicen** este tipo de equipos, **que informen a los potenciales compradores** acerca de las **restricciones arriba indicadas**, pues la mayor parte de usuarios de este tipo de equipos son particulares que no están autorizados para su instalación y uso.

Finalmente, se advierte de lo siguiente:



- El uso del dominio público radioeléctrico en frecuencias o canales radioeléctricos **sin disponer de concesión** para el uso privativo del espectro, cuando esta es necesaria, está tipificado como **infracción muy grave** en el artículo 106 de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones.
- La **instalación de estaciones sin autorización**, cuando esta sea necesaria de acuerdo con la normativa, está tipificada como **infracción grave** en el artículo 107.
- La **producción de interferencias** a estaciones legalmente establecidas –circunstancia habitual tras la instalación de este tipo de repetidores no integrados en las redes de los operadores–, está tipificada como **infracción grave o muy grave** en los artículos 107 y 106 de la citada Ley 11/2022.
- La **comercialización de equipos** que **no cumplan con los requisitos de información** sobre las restricciones de uso anteriormente indicadas, está tipificada como **infracción leve** en el artículo 108 de la Ley 11/2022.