



## RESPUESTA A CONSULTA PÚBLICA

### Identificación de desafíos y necesidades de Espectro Radioeléctrico en la República Argentina

#### I. Introducción

Este documento proporciona comentarios de Inmarsat a la Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en respuesta a la consulta pública efectuada para recibir aportes sobre las cuestiones que se analizan en el "Documento base sobre la identificación de desafíos y necesidades de espectro radioeléctrico en Argentina" incorporado como Anexo II a la consulta. Inmarsat agradece la oportunidad de participar en esta consulta. Estos comentarios se refieren específicamente a la banda de frecuencias de 1427-1518 MHz (banda de 1500 MHz).

Inmarsat es un proveedor global de comunicaciones inalámbricas de banda ancha, y comprende la importancia de adoptar políticas apropiadas para hacer posible todos los beneficios de la conectividad de banda ancha, incluida la tecnología 5G. Inmarsat es líder en comunicaciones móviles por satélite, y actualmente opera un sistema global de 13 satélites e infraestructura terrestre asociada que ofrece una amplia variedad de soluciones de comunicaciones a los clientes en tierra, aire y mar en el espectro de banda L, banda S y banda Ka.

Puesto que la Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones desarrolla políticas diseñadas para promover el despliegue de la tecnología 4G y 5G, es importante tener en cuenta los roles, importancia y necesidades de todas las tecnologías, y elegir políticas que permitan que todas las tecnologías prosperen, mientras no priven al público de los beneficios de cualquier tecnología. Esto incluye tanto identificar los pasos para permitir los sistemas de próxima generación, como también garantizar una protección suficiente y oportunidades para el crecimiento de los sistemas en los que ya se confía hoy en toda la Argentina.

Inmarsat aprecia el proceso abierto y transparente utilizado por la Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en esta consulta. Sin embargo, el "Documento base sobre la identificación de desafíos y necesidades de espectro radioeléctrico en Argentina" no tiene suficientemente en cuenta la necesidad de proteger las operaciones del Servicio Móvil por Satélite (SMS) en las frecuencias superiores a 1518 MHz. En consecuencia, y como se detalla a continuación en la Sección VI, la Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones debería revisar esta cuestión cuidadosamente y asegurarse de que toda acción futura para poner a disposición la banda de 1500 MHz para los nuevos sistemas móviles terrestres proteja las operaciones actuales y futuras del SMS.

#### II. Resumen

Las operaciones del SMS en la banda de frecuencias 1518-1559 MHz se usan en Argentina para servicios críticos. Estos son servicios terrestres, marítimos y aeronáuticos, que incluyen usos industriales, importantes usos gubernamentales y comunicaciones críticas de seguridad de la vida. Las terminales del

SMS se utilizan en esta banda de frecuencias en todo el país, incluso tanto en zonas muy pobladas como en zonas más remotas, a lo largo de la costa y de los principales ríos. Los estudios realizados en la Conferencia Europea de Correos y Telecomunicaciones (CEPT) y en la Unión Internacional de Comunicaciones (UIT) han demostrado que existe un potencial significativo de interferencia perjudicial para las operaciones del SMS en la banda L que plantea la introducción de nuevas operaciones IMT en la banda de 1492-1518 MHz. Esta interferencia es causada tanto por las emisiones fuera de banda de las nuevas estaciones base IMT como por la sobrecarga del receptor en el receptor de la terminal del SMS. Los mecanismos para abordar esta interferencia se entienden bien e incluyen una mayor separación de frecuencias por debajo de 1518 MHz, límites de emisiones fuera de banda en las emisiones IMT que caen en la banda del SMS, reducir los límites del PIRE en las operaciones IMT en las frecuencias adyacentes a la banda del SMS, y aplicar límites de densidad de flujo de potencia (PFD) en áreas específicas donde operan las Estaciones Terrenas Móviles (MES) más sensibles y críticas.

La consulta pública procura obtener comentarios sobre la propuesta de hacer disponible la banda de 1427-1518 MHz para uso de 5G. La implementación de todo este ancho de banda sin un mandato para garantizar la operación continua del SMS no proveerá protección suficiente para las operaciones actuales y futuras del SMS. En consecuencia, Inmarsat recomienda respetuosamente que si el Gobierno de Argentina pone a disposición la banda de 1427-1518 MHz para uso de 5G, lo haga de una manera que proteja las operaciones del SMS. Esto podría incluir no introducir nuevas operaciones móviles en la parte superior de esta frecuencia, o adoptar otras medidas técnicas y operativas para garantizar la compatibilidad entre los nuevos servicios móviles terrestres y los sistemas del SMS.

### **III. Operaciones del SMS**

La red del SMS de banda L de Inmarsat, que opera en las bandas de frecuencias de 1518-1559 MHz (espacio-Tierra) y 1626.5-1660.5 y 1668-1675 MHz (Tierra-espacio), se utiliza para comunicaciones de seguridad de la vida y servicios de voz y datos de misión crítica en Argentina y en todo el mundo.

Las aplicaciones clave del SMS de banda L se despliegan en tierra, cielo y mar. Las terminales terrestres móviles basadas en tierra son utilizadas por los servicios de emergencia, usuarios militares y diversas industrias, incluida la minería, transporte, energía y los sectores de la agricultura para aplicaciones de voz y datos de misión crítica. Estas terminales se utilizan para la protección pública esencial y la coordinación y las comunicaciones de respuesta a desastres. Cuando la infraestructura terrestre no está disponible, está sobrecargada o no es confiable, estas terminales aseguran que los servicios que salvan vidas se presten cuando y donde se necesiten. Además, a diario los servicios terrestres del SMS son clave para importantes sectores económicos. La producción y distribución de energía, el transporte, la construcción y otras industrias usan terminales del SMS para proveer comunicaciones móviles con un nivel de confiabilidad y ubicuidad que no se logra a través de redes terrestres.

El sistema del SMS de banda L de Inmarsat también apoya comunicaciones marítimas y aeronáuticas esenciales. Por ejemplo, los servicios de comunicaciones de Inmarsat como "FleetBroadband" y "SwiftBroadband" se utilizan para proveer conectividad de banda ancha a buques y aeronaves donde sea que operen. El sistema del SMS de banda L de Inmarsat también proporciona comunicaciones vitales relacionadas con la seguridad. Las terminales del SMS de banda L son un medio para cumplir los requisitos de equipos de comunicaciones de seguridad de la vida en el mar (SOLAS) de la Organización Marítima

Internacional (OMI) (incluido el GMDSS<sup>1</sup>) en todas las áreas marítimas, y en algunas áreas son equipos obligatorios. Los buques de todo el mundo utilizan las terminales del SMS para cumplir estas obligaciones y otras impuestas a nivel nacional, incluidos los buques argentinos y los buques comerciales extranjeros que llegan a Argentina.

Con respecto al uso en la aviación, las comunicaciones por satélite en esta banda son compatibles con el Servicio Móvil Aeronáutico (en Ruta) por Satélite (AMS(R)S) y son importantes para garantizar la seguridad del vuelo. Se requiere una terminal de comunicaciones por satélite para volar en el espacio aéreo oceánico de alta capacidad, tales como las rutas organizadas del Atlántico Norte, y los operadores deben asegurarse de que el equipo sea operable antes de despachar el vuelo. Las aerolíneas también esperan hacer un mayor uso del SMS de banda L en el futuro para soportar el "GADSS<sup>2</sup>", y el SMS en esta banda de frecuencias es un componente clave de los sistemas de gestión de tráfico aéreo de próxima generación.

Las operaciones del SMS de banda L también se utilizan todos los días en el gobierno de Argentina. Por ejemplo, Inmarsat, a través de nuestro socio (Tesacom), ha sido un proveedor de servicios de tecnología de comunicaciones para la Armada Argentina durante más de una década, incluido el Rompehielos Almirante Irizar. La instalación a bordo del buque incluyó un sistema redundante con una terminal de banda Ka Cobham 100GX y una terminal de respaldo FBB500 de Banda L.

La Secretaría debe considerar los muchos usos importantes del SMS de banda L en toda la Argentina cuando tome decisiones políticas que puedan causar una interferencia perjudicial para el SMS.

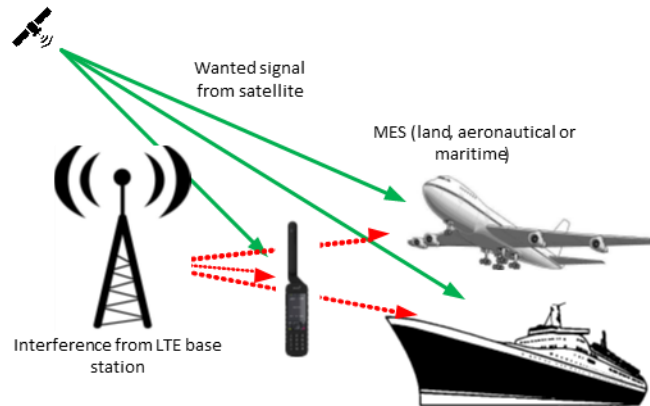
#### **IV. Compatibilidad entre IMT en la banda de 1427-1518 MHz y el SMS de banda L**

Los estudios realizados en la UIT y el CEPT han demostrado que los sistemas de banda ancha móvil en la banda de 1492-1517 MHz representan un grave riesgo para las operaciones del SMS por encima de los 1518 MHz debido a la susceptibilidad a interferencias perjudiciales de las terminales del SMS. Las terminales del SMS están diseñadas para recibir señales relativamente débiles de satélites geoestacionarios a ~ 36.000 km sobre la tierra, mientras están en movimiento. Deben ser extremadamente sensibles para recibir una señal tan distante. Cuando las estaciones base IMT se despliegan geográficamente mucho más cerca de estas terminales en el espectro adyacente, las terminales del SMS pueden recibir dos tipos diferentes de interferencia. En primer lugar, las emisiones fuera de banda desde las estaciones base de banda ancha móvil hasta la banda del SMS pueden causar interferencias perjudiciales a las terminales del SMS a niveles de potencia mucho más bajos de lo que normalmente causarían interferencia a las terminales de banda ancha móvil terrestre. En segundo lugar, las transmisiones de banda ancha móvil de alta potencia desde fuera de la banda del SMS pueden sobrecargar los receptores de las terminales del SMS, bloqueando las terminales e impidiendo que puedan conectarse a la red satelital, independientemente de la frecuencia de la señal del SMS deseada.

---

<sup>1</sup>Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos

<sup>2</sup>Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Aeronáutico



La distancia dentro de la cual se produce la interferencia varía según las características del sistema, pero puede estar a una distancia de hasta 20 km de la estación base de banda ancha móvil. Si se despliega sin mitigaciones, la interferencia de las transmisiones de banda ancha móvil en el espectro de 1427-1518 MHz causará una interrupción sustancial en las operaciones del SMS en Argentina. Sin las condiciones apropiadas para proteger el SMS, las estaciones base desplegadas cerca de puertos, costas y vías navegables interiores podrían impedir que los buques utilicen sus terminales satelitales, incluido para la prueba obligatoria de las terminales antes de la partida. Si la terminal no puede pasar una prueba de sistemas requerida, el buque no puede navegar legalmente. Del mismo modo, las estaciones base móviles desplegadas cerca de los aeropuertos podrían impedir que las aeronaves realicen comprobaciones de equipos vitales antes del despegue. Si la terminal no se puede probar con éxito en el aeropuerto antes del despegue, el avión tendrá que cambiar su ruta, lo que provocará demoras en el viaje e impactos económicos desconocidos. Además, el despliegue generalizado de IMT en 1492-1518 MHz podría impedir que las terminales terrestres del SMS funcionen de manera confiable en todo el país.

Abordar el potencial de interferencia perjudicial de la banda ancha móvil en la banda de 1427-1518 MHz de los sistemas del SMS por encima de los 1518 MHz puede requerir una combinación de medidas técnicas y operativas. Estas podrían incluir límites de potencia isotrópica radiada equivalente ("PIRE") fuera de banda para estaciones base para proteger las terminales del SMS de la interferencia fuera de banda. Sin embargo, se requerirán medidas adicionales para proteger las terminales existentes del SMS de la interferencia de bloqueo causada por la sobrecarga del receptor. Si bien los dispositivos del SMS de próxima generación se diseñarán con un mayor rendimiento frente a bloqueos, podrían ser necesarios muchos años para que las terminales de la próxima generación reemplacen a los equipos actuales a través de los ciclos comerciales de reemplazo existentes. A diferencia de los teléfonos móviles comunes que son desechables y se espera que sean reemplazados cada 12-24 meses, los usuarios de equipos satelitales compran una solución que se espera tenga una vida útil mucho más larga sin interferencias perjudiciales, generalmente de más de 10 años. La interferencia de bloqueo puede abordarse mejor creando una separación de frecuencia adicional por debajo de 1518 MHz entre las nuevas operaciones móviles y la asignación del MSS a 1518-1559 MHz. Los estudios realizados por la CEPT e incluidos en el Informe 299 del Comité de Comunicaciones Electrónicas (ECC) identifican medidas adicionales necesarias para garantizar la protección contra nuevas operaciones de banda ancha móvil en las frecuencias inferiores a 1518 MHz, incluido el establecimiento de límites de PFD en las áreas cercanas a puertos, aeropuertos y vías fluviales donde pueden operar terminales del SMS.

## V. La propuesta de la Secretaría

La consulta pública desea “recibir aportes y recomendaciones sobre las cuestiones que se analizan en el “Documento base sobre la identificación de desafíos y necesidades de espectro radioeléctrico en Argentina” incorporado como Anexo II (IF-2019-57557247-APN-SSR # JGM).” El Anexo I y el Anexo II de la consulta pública se refieren a la banda de 1427-1518 MHz como hogar para futuros servicios 5G, pero lo hacen de diferentes maneras. El Anexo I sugiere que la banda de 1427-1518 MHz podría desplegarse en una configuración "FDD" con operaciones ascendentes en las frecuencias de 1427-1470 MHz y operaciones descendentes en las frecuencias de 1475-1518 MHz.<sup>3</sup> Por el contrario, el Anexo II recomienda que Argentina adopte una disposición de frecuencia "SDL" para la banda de 1427-1518 MHz, que utilizaría la totalidad del ancho de banda autorizado para operaciones descendentes, para ser apareada con una banda de frecuencias diferente.<sup>4</sup> Inmarsat admite el despliegue de SDL en la banda de 1500 MHz, ya que este enfoque permite a Argentina poner a disposición una cantidad significativa de espectro para nuevas operaciones móviles, al tiempo que adopta una banda de protección adecuada por debajo de 1518 MHz y otras medidas técnicas y operativas que serán necesarias para proteger sistemas SMS de interferencias perjudiciales. Estas medidas regulatorias se describen con más detalle en la Sección VI, a continuación.

Ni el Anexo I ni el Anexo II hacen referencia a la necesidad de proteger las operaciones del SMS por encima de 1518 MHz. Esta omisión es importante, porque las medidas que serán necesarias para proteger las operaciones del SMS pueden reducir la cantidad de espectro disponible para el uso de 5G en la banda de 1427-1518 MHz, y podría hacer que la banda sea más complicada de desplegar en el corto plazo.

El Anexo II identifica la banda de 1427-1518 MHz como una banda prioritaria a causa de "la facilidad de reordenamiento de las bandas de frecuencias y del atractivo de las mismas para el sector."<sup>5</sup> Sobre la base de esta evaluación, el Anexo II recomienda que en el 2020 estén disponibles 90 MHz de espectro en la banda de 1500 MHz para 5G. Sin embargo, esta evaluación puede no ser exacta debido a la necesidad de proteger las operaciones del SMS.

La metodología utilizada por Argentina para evaluar la banda de 1427-1518 MHz no tuvo en cuenta los desafíos relacionados con la interferencia de banda adyacente a los sistemas del SMS. Si bien en la actualidad puede haber un uso limitado de 1427-1518 MHz en Argentina, existe un uso robusto y creciente de los sistemas del SMS por encima de 1518 MHz. La introducción de 5G en la totalidad del rango de frecuencias de 1427-1518 MHz, y en particular las frecuencias superiores de 1492-1518 MHz, requeriría la adopción de medidas especiales (por ejemplo, límites de potencia de transmisión y restricciones en el despliegue de estaciones base) para proteger las operaciones del SMS. Llevará tiempo desarrollar los requisitos técnicos necesarios, y deberán incluirse como condiciones en futuras licencias en esta banda. En consecuencia, la facilidad de uso en esta parte de la banda es algo menor que las frecuencias por debajo de 1492 MHz.

Además, al evaluar "el atractivo del sector" para 1427-1518 MHz, la Secretaría consideró factores tales como la cantidad de espectro disponible, las características técnicas de la banda y la disponibilidad de terminales de usuario. De nuevo aquí, la banda de 1427-1518 MHz puede no ser tan atractiva como

---

<sup>3</sup> Anexo I Página 2.

<sup>4</sup> Anexo II Página 25.

<sup>5</sup> Anexo II Página 23.

supone la Secretaría. Los problemas de interferencia descritos anteriormente pueden requerir que una parte del espectro no se pueda usar, o que esté sujeta a restricciones técnicas, para evitar interferencias perjudiciales en las operaciones del SMS. Además, no hay un gran ecosistema de dispositivos para esta banda. Esto se debe en parte a que no existe un acuerdo global sobre cómo se debe configurar la banda. Algunos países proponen el despliegue de SDL, mientras que otros apoyan el despliegue de FDD o TDD en la banda. Este desacuerdo se ilustra en la consulta pública de la Secretaría, donde hay desacuerdo entre el Anexo I y el Anexo II con respecto a si la banda debe desplegarse en una FDD apareada o en una configuración SDL no apareada.

Inmarsat sugiere respetuosamente que la Secretaría debería reevaluar la facilidad y el atractivo de los 1427-1518 MHz a la luz de la necesidad de proteger las operaciones del SMS. Si la Secretaría toma en consideración los problemas de interferencia examinados más arriba, Inmarsat cree que la Secretaría podría determinar que la banda de 1427-1518 MHz no debería tratarse como una prioridad.

#### **VI. Medidas regulatorias para proteger las operaciones del SMS de nuevos sistemas móviles**

Inmarsat ha llevado a cabo un análisis de las ubicaciones donde se utilizan las terminales del SMS de Inmarsat en Argentina y en sus inmediaciones. De este análisis resulta evidente que muchos puertos y aeropuertos en Argentina son utilizados por barcos y aviones equipados por Inmarsat. Es importante que estos lugares permanezcan completamente protegidos de la interferencia de las estaciones base móviles propuestas en la banda de 1427-1518 MHz. Además, el análisis muestra que hay un uso intensivo de las terminales terrestres de Inmarsat en muchas áreas de Argentina, y una gran cantidad de terminales marítimas de Inmarsat a lo largo de los principales ríos. En consecuencia, en toda acción futura del Gobierno de Argentina para introducir 5G en la banda de 1427-1518 MHz debe garantizar la protección de las terminales del SMS actuales y futuras.

Algunas áreas de alta densidad de población en Argentina, donde se espera que se desplieguen sistemas de 1427-1518 MHz, están cerca de puertos o aeropuertos. En opinión de Inmarsat, la aplicación de límites de PFD a todos los lugares necesarios podría ser una restricción importante para cualquier operador móvil terrestre que utilice los canales superiores de la banda de 1427-1518 MHz. Por lo tanto, para proteger las operaciones esenciales del SMS, el Gobierno de Argentina puede considerar más eficiente no incluir las frecuencias de 1492-1518 MHz en una concesión futura de autorizaciones de espectro. Sin embargo, si Argentina desea proceder con la concesión de nuevas autorizaciones de 4G o 5G para esta parte de la banda, debe asegurarse de que los requisitos técnicos para la banda brinden la protección necesaria para el SMS.

En vista de lo anterior, Inmarsat tiene las siguientes recomendaciones para Argentina relacionadas con la banda de 1427-1518 MHz.

La mejor manera de proteger las operaciones del SMS sería que Argentina no autorice nuevas operaciones móviles en la banda de 1492-1518 MHz en este momento. El mayor potencial de interferencia perjudicial proviene de la sobrecarga y la interferencia OOB causadas por nuevas estaciones base en las frecuencias por debajo de 1518 MHz. Al restringir esas nuevas operaciones móviles por debajo de 1492 MHz, esta interferencia podría mitigarse. Este es el enfoque más fácil de implementar, ya que no será necesario

desarrollar limitaciones técnicas detalladas en las nuevas operaciones 4G/5G en la banda, lo que será un proceso complicado y que llevará mucho tiempo, y en última instancia podría retrasar la introducción de nuevos servicios móviles o hacer que las operaciones móviles en la banda no sean factibles. Inmarsat señala que este enfoque de centrarse inicialmente en los canales SDL por debajo de 1492 MHz sería coherente con las propuestas que están siendo examinadas por varios organismos reguladores europeos, incluidos los de Francia (ARCEP), Alemania (BNetzA), Países Bajos (ACM), Malta (MCA) y Rumania (ANCOM). Se anticipa que con el tiempo se desplegarán nuevas terminales del SMS que tendrán una mayor resistencia a las interferencias perjudiciales. Por lo tanto, si hubiera demanda de espectro IMT adicional en la banda de 1492-1518 MHz en el futuro, Argentina podría reconsiderar esta cuestión.

Al pensar en casos de uso y necesidades de cobertura para el servicio móvil en la banda de 1427-1518 MHz, es importante tener en cuenta que la banda puede usarse para el servicio de enlace descendente suplementario (SDL). El SDL siempre se desplegará en el servicio de otra red, nunca será el único, ni siquiera la banda principal, para la conectividad inalámbrica y la cobertura en un área. Esto significa que si la necesidad de proteger las operaciones del SMS significa que el SDL no se puede desplegar en un rango de frecuencias -o que se debe desplegar a menor potencia, en celdas más pequeñas o solo en interiores, etc.- esto no reducirá la cobertura móvil en el país de ninguna manera. Nunca habrá un lugar en el que limitar el SDL signifique reducir la cobertura de banda ancha móvil.

Alternativamente, como segunda opción, si el Gobierno de Argentina desea proceder con nuevas autorizaciones de 4G/5G en la banda de frecuencias de 1492-1518 MHz, podría especificar las características técnicas que deberían adoptarse para proteger las operaciones del SMS. Estas incluirían los límites PIRE de la estación base en la banda de 1492-1518 MHz para proteger las terminales terrestres del SMS, y los límites PFD alrededor de aeropuertos, puertos marítimos, áreas costeras y vías navegables interiores para proteger las terminales del MSS que operan en esas áreas. La sugerencia de Inmarsat para los límites técnicos apropiados se encuentra en el Anexo Técnico I de este documento (disponible solo en inglés).

Proceder con cualquiera de estas opciones equilibraría las necesidades de identificar un nuevo espectro para las operaciones 5G con las necesidades de garantizar la disponibilidad continua de operaciones del MSS críticas actuales y futuras, en beneficio de los argentinos.

## Technical Annex I

### Proposed Technical Requirements to Protect MSS above 1518 MHz.

#### IMT Base Station EIRP Limits to protect land MES

The potential for blocking interference to MESs from IMT base stations can be understood as a function of frequency offset and base station EIRP. The Phase 1 EIRP limits would be necessary to protect receiving MESs operating in the adjacent band from blocking interference caused by an outdoor IMT base station operating in a FDD or SDL configuration. The Phase 2 EIRP limits could be applied when land MESs have been replaced with next generation devices with more resilient receivers.

#### Phase 1 base station EIRP limits

Frequency of upper edge of IMT BS channel (MHz)	Measured MES blocking performance (dBm)	Maximum EIRP from IMT base station (dBm)-Rural deployment	Maximum EIRP from IMT base station (dBm)-Suburban deployment	Maximum EIRP from IMT base station (dBm)-Urban deployment
1 518	-63	19.5	7	5.5
1 517	-63	19.5	7	5.5
1 515	-60	22.5	10	8.5
1 512	-56	26.5	14	12.5
1 510	-53	29.5	17	15.5
1 507	-49	33.5	21	19.5
1 502	-41	41.5	29	27.5

#### Phase 2 base station EIRP limits

Frequency of upper edge of IMT BS channel (MHz)	Measured MES blocking performance (dBm)	Maximum e.i.r.p. from IMT base station (dBm) - Rural deployment	Maximum e.i.r.p. from IMT base station (dBm) - Suburban deployment	Maximum e.i.r.p. from IMT base station (dBm) - Urban deployment
1 518	-50	32.5	20	18.5
1 517	-33	49.5	37	35.5
1 515	-27	55.5	43	41.5
1 512	-18	64.5	52	50.5
1 510	-15	67.5	55	53.5
1 507	-14	68.5	56	54.5
1 502	N/A	N/A	N/A	N/A

#### Proposed IMT base station out-of-band emission limits

Frequency band	Maximum OOB emissions
1518-1559 MHz	-41 dBm/MHz



**Proposed IMT Base Station PFD Limits to protect maritime and aeronautical MESs**

Table 1 PFD limits for IMT BS with single IMT channel transmission

Phase		Phase 1			Phase 2		
	MES antenna gain (dBi)	PFD limit for BS emissions in the band 1492-1502 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1502-1512 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1492-1502 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1502-1512 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )
Ports/inland waterways	3	-60.9	-75.9	-83.9	No limit required <sup>6</sup>	-27.9	-37.9
	19	-76.9	-91.9	-99.9	No limit required	-43.9	-53.9
Airports	3	-28.9	-42.9	-58.2	No limit required	-27.9	-37.9
	17	-42.9	-56.9	-72.2	No limit required	-41.9	-51.9

These PFD values are based on an MES with a range of antenna gain values. There are some cases where the antenna gain towards the horizon can exceed 3 dBi, in particular where high gain aeronautical MES antennas (maximum 17 dBi) and high gain maritime MES antennas (maximum 19 dBi) are used with a low elevation angle towards the satellite. PFD values for these cases are included in the table.

Table 2 PFD limits on IMT BS with multiple IMT channel transmissions

Phase		Phase 1		Phase 2	
	MSS terminal antenna gain (dBi)	PFD limit for emissions in the band 1492-1512 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for emissions in the band 1492-1512 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )
Ports and inland waterways	3	-74.9	-85.9	-30.9	-40.9
	19	-90.9	-101.9	-46.9	-56.9
Airports	3	-53.5	-63.4	-30.9	-40.9
	17	-67.5	-77.4	-44.9	-54.9

These PFD values are based on an MES with a range of antenna gain values. There are some cases where the antenna gain towards the horizon can exceed 3 dBi, in particular where high gain aeronautical MES antennas (maximum 17 dBi) and high gain maritime MES antennas (maximum 19 dBi) are used with a low elevation angle towards the satellite. PFD values for these cases are included in the table.

<sup>6</sup> No PFD limit required for BS emissions in the band 1492-1502 MHz assuming BS EIRP does not exceed 68 dBm.