



Ente Nacional de Comunicaciones

Norma Técnica ENACOM-Q2-61.04 V17.1

Transceptores de Radiobases de los Servicios de Comunicaciones Móviles

Índice

1. CAPÍTULO I: CARACTERÍSTICAS GENERALES	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. OBJETO	3
1.3. ALCANCE	3
1.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS	3
1.4.1. <i>Definiciones</i>	3
1.4.2. <i>Abreviaturas</i>	5
1.5. PREPARACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA (EBP)	6
1.6. REQUISITOS TÉCNICOS.....	6
1.6.1. <i>Generales</i>	6
1.6.2. <i>Clases de Radiobases</i>	7
1.7. BANDAS DE FRECUENCIAS	8
1.7.1. <i>Banda 28 (LTE)</i>	8
1.7.2. <i>Banda GSM 850 (GSM) / Banda V (UMTS)</i>	8
1.7.3. <i>Banda 8 (LTE)</i>	8
1.7.4. <i>Banda 4 y Banda 10 (LTE)</i>	9
1.7.5. <i>Banda PCS 1900 (GSM) / Banda II (UMTS)</i>	9
1.7.6. <i>Banda 7 y Banda 38 (LTE)</i>	9
1.8. CONDICIONES DE ENSAYO	10
1.8.1. <i>Condiciones ambientales</i>	10
1.8.2. <i>Condiciones de alimentación normal</i>	10
1.9. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	10
2. CAPÍTULO II: TECNOLOGÍAS GSM	11
2.1. REQUISITOS TÉCNICOS.....	11
2.1.1. <i>Bandas de Operación</i>	11



Ente Nacional de Comunicaciones

2.1.2.	<i>Potencia Máxima Conducida</i>	11
2.1.3.	<i>Anchura de Banda Ocupada</i>	12
2.1.4.	<i>Emisiones No Deseadas</i>	12
2.1.5.	<i>Error de Frecuencia</i>	17
2.2.	MÉTODOS DE ENSAYO.....	18
3.	CAPÍTULO III: TECNOLOGÍAS UMTS	19
3.1.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	19
3.1.1.	<i>Bandas de Operación</i>	19
3.1.2.	<i>Potencia Máxima Conducida</i>	19
3.1.3.	<i>Anchura de Banda Ocupada</i>	19
3.1.4.	<i>Emisiones No Deseadas</i>	20
3.1.5.	<i>Error de Frecuencia</i>	23
3.2.	MÉTODOS DE ENSAYO.....	24
4.	CAPÍTULO IV: TECNOLOGÍAS LTE	25
4.1.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	25
4.1.1.	<i>Bandas de Operación</i>	25
4.1.2.	<i>Potencia Máxima Conducida</i>	25
4.1.3.	<i>Anchura de Banda Ocupada</i>	26
4.1.4.	<i>Emisiones No Deseadas</i>	26
4.1.5.	<i>Error de Frecuencia</i>	34
4.2.	MÉTODOS DE ENSAYO.....	34



Ente Nacional de Comunicaciones

1. CAPÍTULO I: CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.1. Introducción

La presente normativa ha sido desarrollada de forma de cubrir las distintas tecnologías que emplean las radiobases utilizadas en el conjunto de servicios que, a los efectos del presente documento, se define como “Servicios de Comunicaciones Móviles (SCM)”. En este primer capítulo se detallan los requisitos generales y en los posteriores se especifican los correspondientes a cada tecnología.

1.2. Objeto

Especificar las condiciones mínimas necesarias que deben cumplir los transceptores de radiobases, a los que denominaremos radiobases, que se utilizan para los Servicios de Comunicaciones Móviles, que favorezcan el uso eficaz y eficiente del espectro radioeléctrico.

Establecer los métodos de ensayos para ser utilizados por los laboratorios en la comprobación de las especificaciones.

1.3. Alcance

Esta norma se aplicará a las radiobases, que se utilizan para los Servicios de Comunicaciones Móviles en las bandas de frecuencias atribuidas en la República Argentina, que utilicen las tecnologías GSM, UMTS, y LTE.

1.4. Definición de términos y abreviaturas

Se adoptan las siguientes definiciones y abreviaturas, al solo efecto de este documento.

1.4.1. Definiciones

Pérdida de acoplamiento: Es la pérdida de nivel de señal, definida para el canal existente entre el conector de antena de la radiobase y el conector de antena del terminal de usuario. Se compone de la atenuación de trayecto en espacio libre (que a su vez se relaciona con la distancia entre dispositivos), ganancias de antena, pérdidas por apantallamiento o reflexión, etc.



Ente Nacional de Comunicaciones

Período ON del transmisor: Período de tiempo durante el cual el transmisor de la radiobase está transmitiendo datos y/o símbolos de referencia, es decir sub tramas de datos.

Período OFF del transmisor: Período de tiempo durante el cual el transmisor de la radiobase no está autorizado a transmitir.

Período transitorio del transmisor: Período de tiempo durante el cual el transmisor está cambiando del período OFF a ON o viceversa.

Radiobase Multi-estándar: Radiobase que es capaz de soportar distintas tecnologías (GSM, UMTS, LTE) simultáneamente a través de un mismo transmisor.

Radiobase Multicarrier: Radiobase que procesa y combina distintas portadoras GSM en un solo transmisor, al contrario de las radiobases tradicionales (también conocidas como “Single Carrier”).

Servicios de Comunicaciones Móviles (SCM): Comprende los Servicios de Telefonía Móvil (STM), de Radiocomunicaciones Móvil Celular (SRMC), de Comunicaciones Personales (PCS) y de Comunicaciones Móviles Avanzadas (SCMA).

Tecnologías GSM: GSM (“Global System for Mobile communications”) es un estándar desarrollado por ETSI que describe protocolos de redes celulares digitales de segunda generación (2G) basados en conmutación de circuitos. GPRS, como primera evolución de GSM, incorpora la agregación de varias portadoras permitiendo mayor velocidad en aplicaciones de conmutación de paquetes, como el acceso a Internet. EDGE es una mejora de la tecnología de acceso GSM que permite aumentar la tasa de bits en aplicaciones de datos tanto para conmutación de circuitos como de paquetes.

Tecnologías UMTS: UMTS (“Universal Mobile Telecommunications System”) es un término utilizado que engloba las tecnologías de radio de tercera generación (3G) desarrolladas dentro de 3GPP basadas en el estándar GSM. HSDPA y HSUPA son versiones actualizadas del estándar UMTS que mejoran las velocidades de conexión en los enlaces descendentes y ascendentes. HSPA refiere a la combinación de HSDPA y HSUPA. El estándar HSPA+ incorpora otras técnicas de modulación permitiendo mayor velocidad y capacidad.

Tecnologías LTE: LTE (“Long Term Evolution”) es un estándar para comunicaciones inalámbricas de transmisión de datos de alta velocidad. LTE Advanced está definido como una mejora de LTE.



Ente Nacional de Comunicaciones

1.4.2. Abreviaturas

ARFCN: “Absolute Radio-Frequency Channel Number”, Número de Canal de Radio Frecuencia Absoluto.

DC-HSUPA: “Dual Cell HSUPA”, Acceso de Paquetes de Alta Velocidad en Sentido Ascendente de Doble Celda.

EBP: Equipo Bajo Prueba.

EDGE: “Enhanced Data rates for GSM Evolution”, Tasas de Datos Mejoradas para la Evolución de GSM; equivalente a “**EGPRS**” (“Enhanced GPRS”, GPRS Mejorado).

ENACOM: Ente Nacional de Comunicaciones.

ETSI: “European Telecommunications Standards Institute”, Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones.

FDD: “Frequency Division Duplex”, Dúplex por División de Frecuencia.

GPRS: “General Packet Radio Service”, Servicio General de Radiocomunicaciones por Paquetes.

HSDPA: “High Speed Downlink Packet Access”, Acceso de Alta Velocidad por Paquetes en Sentido Ascendente.

HSPA: “High Speed Packet Access”, Acceso de Alta Velocidad por Paquetes.

HSPA+: “Evolved HSPA”, Acceso de Alta Velocidad por Paquetes Evolucionado.

HSUPA: “High Speed Uplink Packet Access”, Acceso de Alta Velocidad por Paquetes en Sentido Ascendente.

MIMO: “Multiple Input Multiple Output”, Entrada Múltiple y Salida Múltiple.

NRB: Configuración de anchura de banda de transmisión, expresada en unidades de bloques de recursos.

QPSK: “Quadrature Phase Shift Keying”, Modulación por Desplazamiento de Fase en Cuadratura.

RAMATEL: Registro de Actividades y Materiales de Telecomunicaciones.

RB: “Resource Block”, Bloque de Recursos.

RX: Receptor.

TCH/FS: “Traffic Channel / Full Speed”, Canal de Tráfico de Velocidad Completa.

TDD: “Time Division Duplex”, Dúplex por División de Tiempo.

TX: Transmisor.



Ente Nacional de Comunicaciones

1.5. Preparación del Equipo Bajo Prueba (EBP)

- 1.5.1. El solicitante proveerá al laboratorio una muestra representativa, en cuanto a su funcionamiento, del modelo de producción. La misma constituirá, a los fines de este documento, el Equipo Bajo Prueba (EBP).
- 1.5.2. El EBP estará identificado con su correspondiente marca, modelo, país de origen y número de serie. En caso de prototipos, el solicitante deberá identificarlos individualmente de manera que puedan ser fácilmente distinguidos.
- 1.5.3. Se presentará acompañado de la documentación técnica necesaria para permitir el funcionamiento establecido en los métodos de ensayos.
- 1.5.4. Ante la necesidad de uso de adaptadores, conectores, cables o kits de medición especiales, estos serán facilitados por el solicitante.
- 1.5.5. Si determinado ensayo requiere el uso de otro equipo, similar al EBP, como contraparte del mismo, debe ser facilitado por el solicitante.
- 1.5.6. Deberá contar con las facilidades de configuración (software, firmware, etc.) que permitan el funcionamiento establecido en los métodos de ensayos.
- 1.5.7. Durante las mediciones no podrá, bajo ningún aspecto, modificarse el hardware del EBP.
- 1.5.8. El ENACOM se reserva el derecho de solicitar documentación técnica, muestras y/o nuevos ensayos sobre el producto homologado en cualquier momento durante la vigencia de la inscripción en el RAMATEL.

NOTA: más allá de las consideraciones citadas, se deberán tomar en cuenta los requisitos generales, dispuestos para el EBP, en cada una de las normas ETSI de aplicación.

1.6. Requisitos Técnicos

1.6.1. Generales

El modelo de equipo homologado deberá cumplir con las especificaciones de esta normativa para todas las condiciones de funcionamiento en las que se prevé su comercialización, más allá de las condiciones en las que fuese ensayado.

A menos que se indique lo contrario, los requisitos mínimos establecidos en el presente documento, están indicados para un solo conector de antena transmisora. En caso de



Ente Nacional de Comunicaciones

transmisión multi-portadora con una o múltiples antenas, diversidad de antenas o transmisión MIMO, los requisitos aplican a cada conector de salida de antena.

Las características de transmisión se especifican en el conector de salida de antena de la radiobase. En el caso de utilizar algún equipo externo a la misma, tal como amplificadores de potencia o filtros, o una combinación de ambos, los requerimientos se aplican a la salida del último conector de antena de toda la cadena.

Para la comprobación de las especificaciones indicadas en la presente normativa se realizarán ensayos exclusivamente conducidos.

1.6.2. Clases de Radiobases

Se definen distintos conjuntos de radiobases de acuerdo a la siguiente clasificación:

- **Cobertura Amplia** (Wide Area Base Station), comúnmente denominadas macro celdas. Se utilizan para cubrir grandes áreas, de baja y media densidad poblacional. Están caracterizadas por una pérdida de acoplamiento mínima de 70 dB. No está especificado un límite particular de potencia máxima para esta clase de radiobases.
- **Rango Medio** (Medium Range Base Station), comúnmente denominadas micro celdas. Instalaciones típicas de las mismas se dan en zonas urbanas de alta densidad poblacional. Están caracterizadas por una pérdida de acoplamiento mínima de 53 dB. La potencia máxima admitida para esta clase de radiobases es de 38 dBm.
- **Área Local** (Local Area Base Station), comúnmente denominadas pico celdas. Se utilizan típicamente para dar cobertura a grandes oficinas bajo techo o como puntos de acceso en recintos al aire libre. Están caracterizadas por una pérdida de acoplamiento mínima de 45 dB. La potencia máxima admitida para esta clase de radiobases es de 24 dBm.
- **Hogareñas** (Home Base Station), comúnmente denominadas femto celdas. No están particularmente caracterizadas por una determinada pérdida de acoplamiento; su definición surge del ámbito de aplicación: pequeñas oficinas u hogares. La potencia máxima admitida para esta clase de radiobases es de 20 dBm para 1 TX, 17 dBm para 2 TX, 14 dBm para 4 TX y 11 dBm para 8 TX.



Ente Nacional de Comunicaciones

1.7. Bandas de Frecuencias

A continuación, se detallan las bandas de frecuencias atribuidas a los Servicios de Comunicaciones Móviles en la República Argentina:

1.7.1. Banda 28 (LTE)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
28	703 MHz – 748 MHz	758 MHz – 803 MHz	55

1.7.2. Banda GSM 850 (GSM) / Banda V (UMTS)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
GSM 850 / Banda V	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894 MHz	45

1.7.3. Banda 8 (LTE)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
8	905 MHz – 915 MHz	950 MHz – 960 MHz	45

NOTA: Cabe aclarar que la banda 8 definida por ETSI abarca las frecuencias comprendidas entre 880 y 915 MHz para el enlace de ascendente, y entre 925 y 960 MHz para el enlace descendente.



Ente Nacional de Comunicaciones

1.7.4. Banda 4 y Banda 10 (LTE)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
10	1710 MHz – 1770 MHz	2110 MHz – 2170 MHz	400
4	1710 MHz – 1755 MHz	2110 MHz – 2155 MHz	400

NOTA: La banda atribuida en la República Argentina corresponde a la Banda 10. La Banda 4 (también conocida como “AWS-1”) presenta características levemente diferentes a la anterior, y debido a que es soportada por una gran cantidad de terminales, se detallará en el correspondiente capítulo de esta normativa si existieren particularidades en cuanto a los métodos de ensayo a cumplir.

1.7.5. Banda PCS 1900 (GSM) / Banda II (UMTS)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
PCS 1900 / Banda II	1850 MHz – 1910 MHz	1930 MHz – 1990 MHz	80

1.7.6. Banda 7 y Banda 38 (LTE)

Banda de Operación	Enlace Ascendente Uplink (UL) Radio Base Recibe Terminal Transmite	Enlace Descendente Downlink (DL) Radio Base Transmite Terminal Recibe	Separación Duplex (MHz)
	$F_{UL_baja} - F_{UL_alta}$	$F_{DL_baja} - F_{DL_alta}$	
7	2500 MHz – 2570 MHz	2620 MHz – 2690 MHz	120
38	2570 MHz – 2620 MHz	2570 MHz – 2620 MHz	0

NOTA: La Banda 38 corresponde a modalidad TDD.



Ente Nacional de Comunicaciones

1.8. Condiciones de Ensayo

1.8.1. Condiciones ambientales

Todos los ensayos incluidos en esta norma se llevarán a cabo en *condiciones ambientales normales*.

Se considera *condición ambiental normal* a cualquier combinación de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica comprendida dentro de los siguientes límites:

Parámetro	Mínimo	Máximo
Temperatura	15 °C	35 °C
Presión atmosférica	73,3 kPa (733 mbar)	106 kPa (1060 mbar)
Humedad relativa	< 85 %	

1.8.2. Condiciones de alimentación normal

El equipo deberá ser ensayado con la fuente de alimentación adecuada. Para equipos que se conectan a la red eléctrica, se asegurará de proveer una tensión de 220 Vca y una frecuencia de 50 ± 1 Hz. Si el equipo se alimenta a través de fuentes no provistas por el solicitante, deberán generarse las condiciones normales de alimentación especificadas por el fabricante.

Los cables de alimentación serán dispuestos de manera tal que no afecten los resultados de las mediciones.

1.9. Presentación de Resultados

Deberá confeccionarse un único informe que contenga los resultados de todos los ensayos realizados sobre el EBP, subdividido en capítulos, de acuerdo a la tecnología utilizada. El informe deberá contener fotografías de la muestra ensayada, en las que sean claramente visibles las conexiones, identificación, etc.



Ente Nacional de Comunicaciones

2. CAPÍTULO II: TECNOLOGÍAS GSM

La presente sección de la norma se aplicará a las radiobases que se utilizan para los Servicios de Comunicaciones Móviles en las bandas de frecuencias atribuidas en la República Argentina, que emplean tecnologías GSM/GPRS/EDGE. Esta tecnología, a diferencia de UMTS y LTE, no cuenta con una clasificación específica para radiobases hogareñas.

2.1. Requisitos Técnicos

2.1.1. Bandas de Operación

Los equipos deberán funcionar en las bandas GSM 850 o PCS 1900, según lo descripto en las condiciones generales.

2.1.2. Potencia Máxima Conducida

La potencia media máxima conducida deberá cumplir con los siguientes límites dentro de la anchura de banda de canal. Se calculará como el promedio de las muestras sobre los bits útiles de una ráfaga. Los límites de emisiones se detallan en función de la clase de radiobase ensayada:

Límite	
Clase de Radiobase	Bandas GSM 850 y PCS 1900
Cobertura Amplia	-
Rango Medio	< 38 dBm
Área Local	< 24 dBm

NOTA: No existe límite de potencia definido para las radiobases de cobertura amplia.

Para todos los casos, la tolerancia admitida con respecto a la potencia máxima declarada por el fabricante es de ± 2 dB.



Ente Nacional de Comunicaciones

2.1.3. Anchura de Banda Ocupada

La anchura de banda ocupada es una medida de la anchura de banda que contiene el 99% del total de la potencia media integrada del espectro transmitido dentro del canal asignado.

Se deberá medir la anchura de banda ocupada e incluir los resultados en el informe de ensayos.

2.1.4. Emisiones No Deseadas

Las emisiones no deseadas están divididas en “Emisiones Fuera de Banda” (“FDB”) y “Emisiones Espurias”.

El espectro de emisión de las radiobases consiste de tres componentes: la anchura de banda ocupada, el dominio fuera de banda y el dominio de espurias.

A menos que se indique lo contrario, todos los límites están expresados en base a mediciones empleando un detector RMS.

2.1.4.1. Emisiones Fuera de Banda

Las emisiones fuera de banda son las emisiones en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria para la transmisión (excluyendo las emisiones espurias) las cuáles resultan de los procesos de modulación y de la no linealidad del transmisor.

La máscara de transmisión de la radiobase aplica desde las frecuencias situadas inmediatamente por encima y por debajo de las frecuencias límites dadas por la anchura de banda del canal asignado, hasta 2 MHz por fuera de la banda de transmisión.

Se define como Δf a la separación en frecuencia con respecto al centro del canal. Para valores de Δf entre 100 kHz y 600 kHz, el nivel de potencia máximo se obtiene mediante interpolación lineal entre los valores identificados en las tablas.

La potencia de cualquier emisión no deberá exceder de los niveles especificados en las siguientes tablas:



Ente Nacional de Comunicaciones

Para radiobases de “Cobertura Amplia” de potencia máxima mayor a 43 dBm:

Banda GSM 850:

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5		30 kHz
200	-30	-65	30 kHz
250	-33	-65	30 kHz
400	-60 (*)	-65	30 kHz
600 - 1200	-70	-65	30 kHz
1200 - 1800	-73	-65	30 kHz
1800 - 6000	-75	-65	100 kHz
> 6000	-80	-65	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -56 dB.

Banda PCS 1900:

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5		30 kHz
200	-30	-57	30 kHz
250	-33	-57	30 kHz
400	-60 (*)	-57	30 kHz
600 - 1200	-70	-57	30 kHz
1200 - 1800	-73	-57	30 kHz
1800 - 6000	-75	-57	100 kHz
> 6000	-80	-57	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -56 dB.



Ente Nacional de Comunicaciones

Para radiobases de “Cobertura Amplia” de potencia máxima menor a 43 dBm:

Banda GSM 850:

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5		30 kHz
200	-30	-65	30 kHz
250	-33	-65	30 kHz
400	-60 (*)	-65	30 kHz
600 - 1200	-62	-65	30 kHz
1200 - 1800	-65	-65	30 kHz
1800 - 6000	-67	-65	100 kHz
> 6000	-80	-65	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -56 dB.

Banda PCS 1900:

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5		30 kHz
200	-30	-57	30 kHz
250	-33	-57	30 kHz
400	-60 (*)	-57	30 kHz
600 - 1200	-62	-57	30 kHz
1200 - 1800	-65	-57	30 kHz
1800 - 6000	-67	-57	100 kHz
> 6000	-80	-57	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -56 dB.



Ente Nacional de Comunicaciones

Para radiobases de “Rango Medio”:

Banda GSM 850:

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5		30 kHz
200	-30		30 kHz
250	-33		30 kHz
400	-60 (*)		30 kHz
600 - 1200	-60		30 kHz
1200 - 1800	-63		30 kHz
> 1800	-70	-59	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -56 dB.

Banda PCS 1900:

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5		30 kHz
200	-30		30 kHz
250	-33		30 kHz
400	-60 (*)		30 kHz
600 - 1200	-60		30 kHz
1200 - 1800	-63		30 kHz
> 1800	-76	-57	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -56 dB.



Ente Nacional de Comunicaciones

Para radiobases de “Área Local”:

Banda GSM 850:

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5		30 kHz
200	-30		30 kHz
250	-33		30 kHz
400	-60 (*)		30 kHz
600 - 1200	-60		30 kHz
1200 - 1800	-63		30 kHz
> 1800	-70	-68	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -56 dB.

Banda PCS 1900:

Límite / Anchura de Banda de Resolución			
Δf [kHz]	Nivel de Potencia		Anchura de Banda de Resolución
	Relativo [dB]	Absoluto [dBm]	
0 - 100	+0,5		30 kHz
200	-30		30 kHz
250	-33		30 kHz
400	-60 (*)		30 kHz
600 - 1200	-60		30 kHz
1200 - 1800	-63		30 kHz
> 1800	-76	-65	100 kHz

(*) Para equipos que soporten QPSK, 8-PSK, 16-QAM o 32-QAM el requisito para estas modulaciones es -56 dB.

NOTA: El límite aplicable en cada tabla se determina a partir del valor relativo a la densidad de potencia, medida con una anchura de banda de resolución de 30 kHz en la frecuencia central del canal, o del valor absoluto, el que resulte en un mayor valor de potencia (el criterio menos restrictivo).



Ente Nacional de Comunicaciones

Con respecto a las radiobases “Multicarrier”, tanto para la banda GSM 850 como para la PCS 1900, si los límites definidos en las tablas precedentes son menores a -47 dBm para radiobases de Cobertura Amplia; -53 dBm para radiobases de Rango Medio; y -61 dBm para radiobases de Área Local, éstos últimos deben ser utilizados.

2.1.4.2. Emisiones Espurias

Son las emisiones en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyos niveles pueden reducirse sin afectar la transmisión de la información correspondiente. Comprenden las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia excluyendo las emisiones fuera de banda.

Los límites de las emisiones espurias están especificados en términos de requerimientos generales en línea con la Recomendación ITU-R SM.329 y de los requerimientos de las bandas de operación, para asegurar la coexistencia efectiva de los equipos.

Los siguientes límites son aplicables para las frecuencias que estén alejadas más que 2 MHz del borde de la banda de transmisión.

Para radiobases de Cobertura Amplia, de Rango Medio y de Área Local, tanto tradicionales como multicarrier, los límites son:

Rango de Frecuencia	Nivel Máximo	Anchura de Banda de Resolución
9 KHz ≤ f < 150 KHz	-36 dBm	1 kHz
150 KHz ≤ f < 50 MHz	-36 dBm	10 kHz
50 MHz ≤ f < 1000 MHz	-36 dBm	Δf ≥ 2 MHz: 30 kHz Δf ≥ 5 MHz: 100 kHz
1 GHz ≤ f < 12,75 GHz	-30 dBm	Δf ≥ 2 MHz: 30 kHz Δf ≥ 5 MHz: 100 kHz Δf ≥ 10 MHz: 300 kHz Δf ≥ 20 MHz: 1 MHz

Se define como Δf a la separación en frecuencia con respecto al borde de la banda de transmisión.

2.1.5. Error de Frecuencia

El error de frecuencia se define como la diferencia entre la frecuencia de transmisión por parte de la radiobase y la frecuencia nominal del canal asignado.



Ente Nacional de Comunicaciones

Los límites son los siguientes:

Clase de Radiobase	Límite
	Error (ppm)
Cobertura Amplia	±0,05
Rango Medio	±0,05
Área Local	±0,1

2.2. Métodos de Ensayo

Se emplearán los métodos de ensayo especificados en la norma **ETSI TS 151 021 V13.3.1 (2017-02)** o versión más reciente (según se produzcan actualizaciones de la misma), o métodos equivalentes debidamente justificados, de acuerdo a las siguientes tablas:

Ensayo	Puntos del Documento Normativo a Aplicar ETSI TS 151 021-1 V13.3.1 (2017-02)
Potencia Máxima Conducida (2.1.2)	6.3
Anchura de Banda Ocupada (2.1.3)	N/A(*)
Máscara de Transmisión (2.1.4.1.1)	6.5.1
Emisiones Espurias (2.1.4.3)	6.6
Error de Frecuencia (2.1.5)	6.2

(*) Se realizará la medición según la definición adoptada por la UIT en el Reglamento de Radiocomunicaciones y la configuración de ensayo empleada para emisiones fuera de banda.

Se deberán incluir en el informe de ensayo imágenes y gráficos complementarios de los resultados reportados que estén relacionados a las mediciones realizadas, particularmente para las pruebas de anchura de banda ocupada y emisiones no deseadas, para todos los ensayos realizados.



Ente Nacional de Comunicaciones

3. CAPÍTULO III: TECNOLOGÍAS UMTS

3.1. Requisitos Técnicos

3.1.1. Bandas de Operación

Los equipos deberán funcionar en las bandas V o II, según lo descrito en las condiciones generales.

3.1.2. Potencia Máxima Conducida

La potencia de salida de la radiobase es la potencia media de una portadora entregada a una carga de igual impedancia a la nominal del transmisor.

La potencia nominal de salida de la estación base es el nivel de potencia media por portadora que el fabricante ha declarado disponible en el conector de antena.

La potencia máxima conducida ($P_{m\acute{a}x}$) deberá cumplir con los límites indicados en la siguiente tabla:

Clase de Radiobase	Límite de Potencia
Cobertura Amplia	-
Rango Medio	38 dBm
Área Local	24 dBm
Hogareñas	< 20 dBm 1TX < 17 dBm 2TX < 14 dBm 4TX

NOTA: No existe límite de potencia definido para las radiobases de cobertura amplia.

Para todos los casos, la tolerancia admitida con respecto a la potencia máxima declarada por el fabricante es de ± 2 dB.

3.1.3. Anchura de Banda Ocupada

La anchura de banda ocupada es una medida de la anchura de banda que contiene el 99% del total de la potencia media integrada del espectro transmitido dentro del canal asignado.

La anchura de banda ocupada debe ser menor que 5 MHz.



Ente Nacional de Comunicaciones

3.1.4. Emisiones No Deseadas

Las emisiones no deseadas están divididas en “Emisiones Fuera de Banda” (“FDB”) y “Emisiones Espurias”.

El espectro de emisión de la radiobase consiste de tres componentes: la anchura de banda ocupada, el dominio de emisiones fuera de banda y el dominio de espurias.

A menos que se indique lo contrario, todos los límites están expresados en base a mediciones empleando un detector RMS.

3.1.4.1. Emisiones Fuera de Banda

Las emisiones fuera de banda son las emisiones en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria (excluyendo las emisiones espurias) las cuáles resultan de los procesos de modulación y de la no linealidad del transmisor.

Los límites están especificados en términos de una máscara de transmisión y una Relación de Potencia de Canal Adyacente.

3.1.4.1.1. Máscara de Transmisión

La máscara de transmisión aplica a las frecuencias situadas inmediatamente por encima y por debajo de las frecuencias límites dadas por la anchura de banda del canal asignado.

Para radiobases que pueden operar en múltiples bandas utilizando un mismo conector de antena, los límites de emisiones no deseadas aplican a cada banda por separado.

Se define como Δf a la separación en frecuencia con respecto al centro del canal.

$\Delta f_{\text{máx}}$ es 12,5 MHz o la distancia al límite de la banda, aquel que sea mayor.

La potencia de cualquier emisión no deberá exceder de los niveles especificados en las siguientes tablas, para todas las clases de radiobases, tanto para la banda V como para la banda II:

Δf [MHz]	$P_{\text{máx}} \geq 43$ dBm	Anchura de Banda de Resolución
2,5 – 2,7	-14 dBm	30 kHz
2,7 – 3,5	$\left\{ -14\text{dBm} - 15 \cdot \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 2,7 \right) \text{dB} \right\}$	30 kHz
3,5 – 7,5	-13 dBm	1 MHz
7,5 – Δf_{Max}	-13 dBm	1 MHz



Ente Nacional de Comunicaciones

Δf [MHz]	$39 \text{ dBm} \leq P_{\text{máx}} < 43 \text{ dBm}$	Anchura de Banda de Resolución
2,5 – 2,7	-14 dBm	30 kHz
2,7 – 3,5	$\left\{ -14 \text{ dBm} - 15 \cdot \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 2,7 \right) \text{ dB} \right\}$	30 kHz
3,5 – 7,5	-13 dBm	1 MHz
7,5 – $\Delta f_{\text{Máx}}$	$P_{\text{máx}} - 56 \text{ dB}$	1 MHz

Δf [MHz]	$31 \text{ dBm} \leq P_{\text{máx}} < 39 \text{ dBm}$	Anchura de Banda de Resolución
2,5 – 2,7	$P_{\text{máx}} - 53 \text{ dB}$	30 kHz
2,7 – 3,5	$\left\{ P_{\text{máx}} - 53 \text{ dB} - 15 \cdot \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 2,7 \right) \text{ dB} \right\}$	30 kHz
3,5 – 7,5	$P_{\text{máx}} - 52 \text{ dB}$	1 MHz
7,5 – $\Delta f_{\text{máx}}$	$P_{\text{máx}} - 56 \text{ dB}$	1 MHz

Δf [MHz]	$P_{\text{máx}} < 31 \text{ dBm}$	Anchura de Banda de Resolución
2,5 – 2,7	-22 dBm	30 kHz
2,7 – 3,5	$\left\{ -22 \text{ dBm} - 15 \cdot \left(\frac{\Delta f}{\text{MHz}} - 2,7 \right) \text{ dB} \right\}$	30 kHz
3,5 – 7,5	-21 dBm	1 MHz
7,5 – $\Delta f_{\text{máx}}$	-25 dBm	1 MHz

Adicionalmente, deberán cumplir con los siguientes límites:

Δf [MHz]	Requerimiento Adicional	Anchura de Banda de Resolución
2,5 – 3,5	-15 dBm	30 kHz
3,5 – $\Delta f_{\text{máx}}$	-13 dBm	Banda V: 100 kHz Banda II: 1 MHz

Para radiobases hogareñas, cuando el $\Delta f_{\text{Máx}}$ sea mayor a 12,5 MHz, aplican los límites adicionales de la siguiente tabla:

Δf [MHz]	$6 \text{ dBm} \leq P_{\text{máx}} < 20 \text{ dBm}$	$P < 6 \text{ dBm}$	Anchura de Banda de Resolución
12,5 – $\Delta f_{\text{máx}}$	$P_{\text{máx}} - 56 \text{ dB}$	-50 dBm	1 MHz



Ente Nacional de Comunicaciones

3.1.4.1.2. Relación de Potencia de Canal Adyacente

La Relación de Potencia de Canal Adyacente es la relación de la potencia media filtrada en el centro del canal asignado y la potencia media filtrada en el centro del canal adyacente, medidas con un filtro de coseno alzado (“RRC”).

En el caso de transmisión de dos portadoras adyacentes, la Relación de Potencia de Canal Adyacente es la relación de la suma de la potencia media filtrada en cada una de las frecuencias transmitidas y la potencia media centrada en el centro del canal adyacente.

La Relación de Potencia de Canal Adyacente deberá cumplir con los límites de la siguiente tabla o con un valor absoluto de potencia en el canal adyacente de -15 dBm/MHz, -25 dBm/MHz, -32 dBm/MHz o -44,2 dBm/3,84MHz según la radiobase sea de Cobertura Amplia, de Rango Medio, de Área Local u Hogareñas, el que resulte menos restrictivo.

Frecuencia del Canal Adyacente	Relación de Potencia de Canal Adyacente Límite (dB)
± 5 MHz	45 dB
± 10 MHz	50 dB

3.1.4.2. Emisiones Espurias

Son las emisiones en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyos niveles pueden reducirse sin afectar la transmisión de la información correspondiente. Comprenden las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia excluyendo las emisiones fuera de banda.

Los límites de las emisiones espurias están especificados en términos de requerimientos generales en línea con la Recomendación ITU-R SM.329 y de los requerimientos de las bandas de operación, para asegurar la coexistencia de los equipos.

En la presente sección deberán considerarse como espurias las emisiones que se encuentren en el rango comprendido por las frecuencias ubicadas 10 MHz por debajo del canal inferior y 10 MHz por encima del canal superior de la banda en análisis.

Para radiobases que operen en múltiples bandas que están mapeadas en conectores de antena separados, los requerimientos aplican para cada banda.



Ente Nacional de Comunicaciones

Los límites son los siguientes:

Rango de Frecuencia	Nivel Máximo	Anchura de Banda de Resolución
$9 \text{ KHz} \leq f < 150 \text{ KHz}$	-36 dBm	1 kHz
$150 \text{ KHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	-36 dBm	10 kHz
$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	-36 dBm	100 kHz
$1 \text{ GHz} \leq f < 12,75 \text{ GHz}$	-30 dBm	1 MHz

3.1.5. Error de Frecuencia

El error de frecuencia se define como la diferencia entre la frecuencia real de transmisión y la frecuencia asignada.

Los límites son los siguientes:

Clase de Radiobase	Límite
	Error (ppm)
Cobertura Amplia	$\pm 0,05$
Rango Medio	$\pm 0,1$
Área Local	$\pm 0,1$
Hogareña	$\pm 0,25$



Ente Nacional de Comunicaciones

3.2. Métodos de Ensayo

Se emplearán los métodos de ensayo especificados en la norma **ETSI TS 125 141-1 V13.3.0 (2016-08)** o versión más reciente (según se produzcan actualizaciones de la misma), o métodos equivalentes debidamente justificados, de acuerdo a la siguiente tabla:

Ensayo	Puntos del Documento Normativo a Aplicar ETSI TS 125 141-1 V13.3.0 (2016-08)
Potencia Máxima Conducida (3.1.2)	6.2
Anchura de Banda Ocupada (3.1.3)	6.5.1
Máscara de Transmisión (3.1.4.1.1)	6.5.2.1
Relación de Potencia de Canal Adyacente (3.1.4.2)	6.5.2.2
Emisiones Espurias (3.1.4.3)	6.5.3
Error de Frecuencia (3.1.5)	6.3

Se deberán incluir en el informe de ensayo imágenes y gráficos complementarios de los resultados reportados que estén relacionados a las mediciones realizadas, particularmente para las pruebas de anchura de banda ocupada y emisiones no deseadas, para todos los ensayos realizados.



Ente Nacional de Comunicaciones

4. CAPÍTULO IV: TECNOLOGÍAS LTE

4.1. Requisitos Técnicos

4.1.1. Bandas de Operación

Los equipos deberán funcionar dentro de las bandas 4, 7, 8, 10, 28 o 38 según lo descrito en las condiciones generales.

Se tomarán en cuenta, para las mediciones, las anchuras de bandas de canal especificadas por el fabricante.

Adicionalmente, deberán soportar las configuraciones de cantidad de bloques de recursos en función de la anchura de canal configurada de acuerdo a la siguiente tabla:

Anchura de Banda de Canal [MHz]	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Bloques de Recursos [NRB]	6	15	25	50	75	100

4.1.2. Potencia Máxima Conducida

La potencia de salida nominal total de la radiobase es la potencia media para un equipo operando en configuraciones de portadora simple, portadoras múltiples o agregación de portadoras, que el fabricante ha declarado como disponible en el conector de antena durante el periodo ON.

La potencia de salida máxima de la radiobase (“ $P_{m\acute{a}x}$ ”) es la potencia media por portadora medida en el conector de antena durante el periodo ON en una condición de referencia especificada.

La potencia de salida nominal de la radiobase es la potencia media por portadora para operación en configuraciones de portadora simple, portadoras múltiples o agregación de portadoras, que el fabricante ha declarado como disponible en el conector de antena durante el periodo ON.

La potencia de salida nominal de la radiobase deberá cumplir lo especificado en la siguiente tabla:



Ente Nacional de Comunicaciones

Clase de Radiobase	Potencia de salida nominal
Cobertura Amplia	-
Rango Medio	< 38 dBm
Área Local	< 24 dBm
Hogareña	< 20 dBm 1TX < 17 dBm 2TX < 14 dBm 4TX < 11 dBm 8TX

NOTA: No existe límite de potencia definido para las radiobases de cobertura amplia.

Para todos los casos, la tolerancia admitida con respecto a la potencia máxima declarada por el fabricante es de ± 2 dB.

4.1.3. Anchura de Banda Ocupada

La anchura de banda ocupada es una medida de la anchura de banda que contiene el 99% del total de la potencia media integrada del espectro transmitido dentro del canal asignado.

La anchura de banda ocupada para todas las configuraciones de cantidad de bloques de recursos (N_{RB}) deberá ser menor que la anchura de banda de canal especificada en la siguiente tabla:

Anchura de Banda de Canal [MHz]	1,4 MHz	3 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz
Anchura de Banda Ocupada [MHz]	1,4	3	5	10	15	20

4.1.4. Emisiones No Deseadas

Las emisiones no deseadas están divididas en “Emisiones Fuera de Banda” y “Emisiones Espurias”. El espectro de emisión de la radiobase consiste de tres componentes: la anchura de banda ocupada, el dominio de emisiones fuera de banda y el dominio de espurias.

A menos que se indique lo contrario, todos los límites están expresados en base a mediciones empleando un detector RMS.



Ente Nacional de Comunicaciones

4.1.4.1. Emisiones Fuera de Banda

Las emisiones fuera de banda son las emisiones en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria (excluyendo las emisiones espurias) las cuales resultan de los procesos de modulación y de la no linealidad del transmisor.

Los límites están especificados en términos de una Máscara de Transmisión y una Relación de Potencia de Canal Adyacente.

4.1.4.1.1. Máscara de Transmisión

Los límites de las emisiones en la banda de operación están definidos desde 10 MHz por debajo de la frecuencia mínima hasta 10 MHz por encima de la frecuencia máxima de cada banda soportada.

Los requerimientos aplican a cualquier tipo de transmisor considerado, ya sea portadora simple o portadoras múltiples, y para todos los modos de transmisión especificados por el fabricante.

Para radiobases que pueden operar en múltiples bandas donde las mismas están mapeadas en conectores de antena separados, aplican los requerimientos para cada banda individualmente.

Para radiobases que pueden operar en múltiples bandas utilizando un mismo conector de antena, los límites de la máscara aplican a cada banda por separado.

Se define Δf a la separación en frecuencia del centro del filtro de medición con respecto al borde del canal.

$\Delta f_{\text{máx}}$ es el desplazamiento hasta una frecuencia de 10 MHz por fuera de la banda de operación.

Las emisiones no deberán exceder los niveles máximos de las siguientes tablas:

Radiobases de Cobertura Amplia		
Anchura de Banda de Canal de 1,4 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
0 MHz < Δf < 1,4 MHz	$-1\text{dBm} - \frac{10}{1,4} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{dB}$	100 kHz
1,4 MHz < Δf < 2,8	-11 dBm	100 kHz
2,8 MHz < Δf < $\Delta f_{\text{máx}}$	{ 16 dBm, $f < 1$ GHz 15 dBm, $f > 1$ GHz	{ 100 kHz, $f < 1$ GHz 1 MHz, $f > 1$ GHz



Ente Nacional de Comunicaciones

Radiobases de Cobertura Amplia		
Anchura de Banda de Canal de 3 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 3 \text{ MHz}$	$-5\text{dBm} - \frac{10}{3} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$3 \text{ MHz} < \Delta f < 6 \text{ MHz}$	-15 dBm	100 kHz
$6 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	{ 16 dBm, $f < 1 \text{ GHz}$ 15 dBm, $f > 1 \text{ GHz}$	{ 100 kHz, $f < 1 \text{ GHz}$ 1 MHz, $f > 1 \text{ GHz}$

Radiobases de Cobertura Amplia		
Anchura de Banda de Canal de 5, 10, 15 o 20 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 5 \text{ MHz}$	$-7\text{dBm} - \frac{7}{5} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$5 \text{ MHz} < \Delta f < \min(10 \text{ MHz} ; \Delta f_{\text{máx}})$	-14 dBm	100 kHz
$10 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	{ 16 dBm, $f < 1 \text{ GHz}$ 15 dBm, $f > 1 \text{ GHz}$	{ 100 kHz, $f < 1 \text{ GHz}$ 1 MHz, $f > 1 \text{ GHz}$

Radiobases de Rango Medio ($31 \text{ dBm} \leq P_{\text{máx}} \leq 38 \text{ dBm}$)		
Anchura de Banda de Canal de 1,4 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 1,4 \text{ MHz}$	$P_{\text{máx}} - 45\text{dBm} - \frac{10}{1,4} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$1,4 \text{ MHz} < \Delta f < 2,8$	$P_{\text{máx}} - 55 \text{ dB}$	100 kHz
$2,8 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	-25 dBm	100 kHz



Ente Nacional de Comunicaciones

Radiobases de Rango Medio ($31 \text{ dBm} \leq P_{\text{máx}} \leq 38 \text{ dBm}$)		
Anchura de Banda de Canal de 3 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 3 \text{ MHz}$	$P_{\text{máx}} - 49 \text{ dBm} - \frac{10}{3} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$3 \text{ MHz} < \Delta f < 6 \text{ MHz}$	$P_{\text{máx}} - 59 \text{ dB}$	100 kHz
$6 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	$\text{Min}\{P_{\text{máx}} - 59 \text{ dB}, -25 \text{ dBm}\}$	100 kHz

Radiobases de Rango Medio ($31 \text{ dBm} \leq P_{\text{máx}} \leq 38 \text{ dBm}$)		
Anchura de Banda de Canal de 5, 10, 15 o 20 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 5 \text{ MHz}$	$P_{\text{máx}} - 53 \text{ dB} - \frac{7}{5} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$5 \text{ MHz} < \Delta f < \text{mín}(10 \text{ MHz}; \Delta f_{\text{máx}})$	$P_{\text{máx}} - 60 \text{ dB}$	100 kHz
$10 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	$\text{Mín}(P_{\text{máx}} - 60 \text{ dB}; -25 \text{ dBm})$	100 kHz

Radiobases de Rango Medio ($P_{\text{máx}} \leq 31 \text{ dBm}$)		
Anchura de Banda de Canal de 1,4 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 1,4 \text{ MHz}$	$-14 \text{ dBm} - \frac{10}{1,4} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$1,4 \text{ MHz} < \Delta f < 2,8$	-24 dBm	100 kHz
$2,8 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	-25 dBm	100 kHz



Ente Nacional de Comunicaciones

Radiobases de Rango Medio ($P_{\text{máx}} \leq 31 \text{ dBm}$)		
Anchura de Banda de Canal de 3 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 3 \text{ MHz}$	$-18\text{dBm} - \frac{10}{3} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$3 \text{ MHz} < \Delta f < 6 \text{ MHz}$	-28 dBm	100 kHz
$6 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	-28 dBm	100 kHz

Radiobases de Rango Medio ($P_{\text{máx}} \leq 31 \text{ dBm}$)		
Anchura de Banda de Canal de 5, 10, 15 o 20 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 5 \text{ MHz}$	$-22\text{dBm} - \frac{7}{5} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$5 \text{ MHz} < \Delta f < \min(10 \text{ MHz} ; \Delta f_{\text{máx}})$	-29 dBm	100 kHz
$10 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	-29 dBm	100 kHz

Radiobases de Área Local		
Anchura de Banda de Canal de 1,4 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
$0 \text{ MHz} < \Delta f < 1,4 \text{ MHz}$	$-21\text{dBm} - \frac{10}{1,4} \frac{\Delta f}{\text{MHz}} \text{ dB}$	100 kHz
$1,4 \text{ MHz} < \Delta f < 2,8$	-31 dBm	100 kHz
$2,8 \text{ MHz} < \Delta f < \Delta f_{\text{máx}}$	-31 dBm	100 kHz



Ente Nacional de Comunicaciones

Radiobases de Área Local		
Anchura de Banda Canal de 3 MHz		
Δf	Límite	Anchura de banda de Resolución
0 MHz < Δf < 3 MHz	$-25dBm - \frac{10}{3} \frac{\Delta f}{MHz} dB$	100 kHz
3 MHz < Δf < 6 MHz	-35 dBm	100 kHz
6 MHz < Δf < $\Delta f_{\text{máx}}$	-35 dBm	100 kHz

Radiobases de Área Local		
Anchura de Banda de Canal de 5, 10, 15 o 20 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
0 MHz < Δf < 5 MHz	$-30dBm - \frac{7}{5} \frac{\Delta f}{MHz} dB$	100 kHz
5 MHz < Δf < $\min(10 \text{ MHz} ; \Delta f_{\text{máx}})$	-37 dBm	100 kHz
10 MHz < Δf < $\Delta f_{\text{máx}}$	-37 dBm	100 kHz

Radiobases Hogareñas		
Anchura de Banda de Canal de 1,4 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
0 MHz < Δf < 1,4 MHz	$-30dBm - \frac{6}{1,4} \frac{\Delta f}{MHz} dB$	100 kHz
1,4 MHz < Δf < 2,8	-36 dBm	100 kHz
2,8 MHz < Δf < $\Delta f_{\text{máx}}$	Máx { $P_{\text{máx}} - 52 \text{ dB} ; -50 \text{ dBm}$ }	1 MHz



Ente Nacional de Comunicaciones

Radiobases Hogareñas		
Anchura de Banda de Canal de 3 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
0 MHz < Δf < 3 MHz	$-34dBm - 2 \frac{\Delta f}{MHz} dB$	100 kHz
3 MHz < Δf < 6 MHz	-40 dBm	100 kHz
6 MHz < Δf < $\Delta f_{\text{máx}}$	Máx { $P_{\text{máx}} - 52 \text{ dB}$; -50 dBm}	1 MHz

Radiobases Hogareñas		
Anchura de Banda de Canal de 5, 10, 15 o 20 MHz		
Δf	Límite	Anchura de Banda de Resolución
0 MHz < Δf < 5 MHz	$-36dBm - \frac{6 \Delta f}{5 MHz} dB$	100 kHz
5 MHz < Δf < mín(10 MHz ; $\Delta f_{\text{máx}}$)	-42 dBm	100 kHz
10 MHz < Δf < $\Delta f_{\text{máx}}$	Máx { $P_{\text{máx}} - 52 \text{ dB}$; -50 dBm}	1 MHz

4.1.4.1.2. Relación de Potencia de Canal Adyacente

La relación de Potencia de Canal Adyacente es la relación de la potencia media filtrada en el centro del canal asignado y la potencia media filtrada en el centro del canal adyacente. Los requerimientos aplican fuera de los bordes de la anchura de banda de canal de la radio base sin importar el tipo de transmisor considerado, para todos los modos de transmisión declarados por el fabricante.

La potencia en el canal asignado y la potencia en el canal adyacente son medidas con filtros rectangulares con las anchuras de banda especificados para cada anchura de banda de canal.

La Relación de Potencia de Canal Adyacente deberá cumplir con los límites de la siguiente tabla o un valor absoluto de potencia en el canal adyacente de -15 dBm/MHz, -25 dBm/MHz, -32 dBm/MHz o -50 dBm/MHz según la radiobase sea de Cobertura Amplia, de Rango Medio, de Área Local u Hogareñas, el que resulte menos restrictivo.



Ente Nacional de Comunicaciones

Límites en la Relación de Potencia de Canal Adyacente			
Anchura de banda de canal [MHz]	Desplazamiento por debajo de la frecuencia inferior o por encima de la frecuencia superior de la portadora transmitida	Tipo y anchura de banda de filtro	Relación de Potencia de Canal Adyacente
1.4, 3, 5, 10, 15, 20	BW_{canal}	Rectangular (BW_{conf*})	45 dB
	$2 \times BW_{canal}$	Rectangular (BW_{conf*})	45 dB

* BW_{conf} representa la anchura de banda configurada de la señal transmitida

4.1.4.2. Emisiones Espurias

Son las emisiones en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyos niveles pueden reducirse sin afectar la transmisión de la información correspondiente; comprenden las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia excluyendo las emisiones fuera de banda.

Los límites de las emisiones espurias están especificados en términos de requerimientos generales en línea con la Recomendación ITU-R SM.329 y de los requerimientos de las bandas de operación, para asegurar la coexistencia efectiva de los equipos.

En la presente sección deberán considerarse como espurias las emisiones que se encuentren en el rango comprendido por las frecuencias ubicadas 10 MHz por debajo del canal inferior y 10 MHz por encima del canal superior de la banda en análisis.

Para radiobases que operen en múltiples bandas que están mapeadas en conectores de antena separados, los requerimientos aplican para cada banda.

Los requerimientos aplican a cualquier tipo de transmisor considerado, ya sea portadora simple o portadoras múltiples, y para todos los modos de transmisión especificados por el fabricante.

Rango de Frecuencia	Nivel Máximo	Anchura de Banda de Resolución
$9 \text{ KHz} \leq f < 150 \text{ KHz}$	-36 dBm	1 KHz
$150 \text{ KHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	-36 dBm	10 KHz
$30 \text{ MHz} \leq f < 1000 \text{ MHz}$	-36 dBm	100 KHz
$1 \text{ GHz} \leq f < 12,75 \text{ GHz}$	-30 dBm	1 MHz



Ente Nacional de Comunicaciones

4.1.5. Error de Frecuencia

El error de frecuencia se define como la diferencia entre la frecuencia de la portadora modulada transmitida por la radiobase y la frecuencia asignada.

Los límites son los siguientes:

Clase de Radiobase	Error de frecuencia
Cobertura Amplia	± 0,05 ppm
Rango Medio	± 0,10 ppm
Área Local	± 0,10 ppm
Hogareña	± 0,25 ppm

4.2. Métodos de Ensayo

Se emplearán los métodos de ensayo especificados en la norma **ETSI TS 136 141-1 V13.6.0 (2017-01)** o versión más reciente (según se produzcan actualizaciones de la misma), o métodos equivalentes debidamente justificados, de acuerdo a la siguiente tabla:

Ensayo	Puntos del Documento Normativo a Aplicar ETSI TS 136 141-1 V13.6.0 (2017-01)
Potencia Máxima Conducida (4.1.2)	6.2
Anchura de Banda Ocupada (4.1.3)	6.6.1
Máscara de Transmisión (4.1.4.1.1)	6.6.3
Relación de Potencia de Canal Adyacente (4.1.4.2)	6.6.2
Emisiones Espurias (4.1.4.3)	6.6.4
Error de Frecuencia (4.1.5)	6.5.1

Se deberán incluir en el informe de ensayo imágenes y gráficos complementarios de los resultados reportados que estén relacionados a las mediciones realizadas, particularmente para las pruebas de anchura de banda ocupada y emisiones no deseadas para todas las configuraciones de anchura de banda contempladas en los ensayos realizados.