

**UIT-R**

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R F.2006**  
(03/2012)

**Disposición de canales y bloques  
de radiofrecuencia en los sistemas  
inalámbricos fijos que funcionan en  
las bandas de 71-76 GHz y 81-86 GHz**

**Serie F**  
**Servicio fijo**



## Prólogo

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

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

## Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

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

### Series de las Recomendaciones UIT-R

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

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

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

Publicación electrónica  
Ginebra, 2014

© UIT 2014

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

## RECOMENDACIÓN UIT-R F.2006

**Disposición de canales y bloques de radiofrecuencia  
en los sistemas inalámbricos fijos que funcionan  
en las bandas de 71-76 GHz y 81-86 GHz**

(2012)

**Cometido**

En esta Recomendación se define la disposición de canales y bloques de radiofrecuencia en los sistemas inalámbricos fijos (FWS) que funcionan en la gama de 71-76/81-86 GHz, para su utilización por aplicaciones de banda ancha y otras redes de alta velocidad. La disposición recomendada se basa en un modelo homogéneo común con intervalos elementales de 125 MHz. La disposición de bloques de radiofrecuencia recomendada se basa en subbandas o bloques de 5 GHz posiblemente subdivididos para formar bloques de menor tamaño. La disposición de canales recomendada permite identificar de forma flexible el tamaño de los canales comprendido entre 250 MHz y 4 500 MHz y la frecuencia dúplex de 2,5 GHz (disposición en subbanda única de 71-76 GHz o 81-86 GHz) o 10 GHz (disposición en subbandas conjuntas de 71-76 GHz y 81 86 GHz, agrupadas).

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que es necesaria la utilización de sistemas inalámbricos fijos (FWS) para el transporte de grandes capacidades de datos; por ejemplo, para transmisiones de señal de TV de alta definición (TVAD) sin comprimir o para aplicaciones de redes móviles, cuyas instalaciones se espera que crezcan rápidamente;
- b) que las bandas de frecuencia 71-76 GHz y 81-86 GHz están atribuidas al servicio fijo;
- c) que las características de propagación en estas bandas se adaptan perfectamente para su utilización por radioenlaces digitales de alta capacidad y corto alcance en redes de alta densidad;
- d) que en estas bandas de frecuencia puede lograrse una directividad muy elevada de las antenas aún de pequeño tamaño, lo que aumenta la densidad de los equipos y reduce el riesgo de que aparezcan interferencias con el mismo y con otros servicios;
- e) que en esta banda de frecuencias pueden funcionar simultáneamente varios servicios con diversas características y capacidades de transmisión;
- f) que las aplicaciones en esta banda de frecuencias pueden exigir diferentes anchuras de banda de canal;
- g) que, en algunos casos, con una disposición flexible de subbandas o bloques, se pueden aplicar varias tecnologías de FWS, manteniendo al mismo tiempo la coherencia con los principios de una buena gestión del espectro, incluida la garantía de funcionamiento entre sistemas/servicios y la eficiencia global en el uso del espectro;
- h) que cuando se aplica la coordinación de frecuencias enlace a enlace, es preferible definir disposiciones de los radiocanales;
- j) que una detenida planificación de frecuencias permite dar acomodo a aplicaciones de dúplex por división de frecuencias (DDF) y dúplex por división en el tiempo (DDT);

k) que las distintas aplicaciones con licencia de diversas administraciones pueden requerir diferentes disposiciones de radiocanales;

l) que en algunos países sólo puede disponerse de partes limitadas de las dos bandas para aplicaciones civiles;

m) que puede que algunos países deseen poner a disposición, o ya han puesto a disposición, estas bandas mediante un enfoque simplificado flexible sin ningún plan de canales específico,

*observando*

a) que la Recomendación UIT-R F.1519 ofrece directrices sobre disposiciones de frecuencias basadas en bloques de frecuencias para sistemas del servicio fijo;

b) que el Informe UIT-R F.2107 proporciona las características y aplicaciones de los sistemas inalámbricos fijos que funcionan en gamas de frecuencias entre 57 GHz y 134 GHz,

*recomienda*

1 que las administraciones que deseen implementar una disposición de canales o bloques de radiofrecuencia en las bandas 71-76 GHz y 81-86 GHz consideren el siguiente modelo homogéneo con intervalos de 125 MHz:

$$fn = 71,0625 + 0,125 (n - 1) \text{ GHz}$$

siendo:

$fn$ : frecuencia central del n-ésimo intervalo

$n =$  1 a 40 para la banda 71-76 GHz

81 a 120 para la banda 81-86 GHz;

2 que las administraciones que deseen utilizar canales o bloques específicos de radiofrecuencia establezcan un tamaño múltiplo de 250 MHz y compongan la disposición agregando 2 o un número par mayor de intervalos de frecuencia del modelo homogéneo;

3 que las administraciones que deseen asignar subbandas o bloques de frecuencia para los FWS en las bandas de frecuencia 71-76/81-86 GHz consideren las disposiciones de subbandas o bloques que figuran en el Anexo 1;

4 que las administraciones consideren la adopción de frecuencias centrales portadoras en los bloques de frecuencia preferidos, a partir de los intervalos de canal de 250 MHz, como se indica en el *recomienda 2*;

5 que las administraciones que deseen asignar canales predefinidos de 250 MHz o múltiplos de ese valor, emparejados o desemparejados, consideren las disposiciones de canal flexibles indicadas en el Anexo 2.

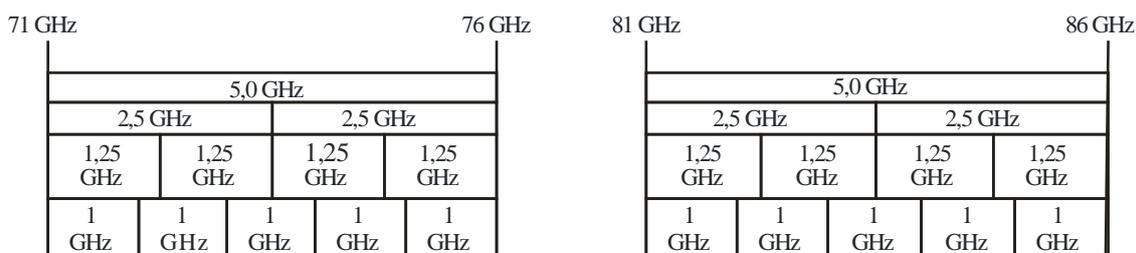
## Anexo 1

### Disposiciones de subbandas o bloques de radiofrecuencias en las bandas 71-76/81-86 GHz

Esta disposición se basa en la utilización de subbandas básicas de 5 GHz que pueden subdividirse para formar bloques emparejados más pequeños, como muestran los ejemplos de la Fig. 1. Según las necesidades son posibles otras subdivisiones de bloques, incluidos bloques de diferentes tamaños.

FIGURA 1

Ejemplos de disposición de bloques de frecuencia para las gamas 71-76/81-86 GHz



F.2006-01

## Anexo 2

### Disposiciones de radiocanales en las bandas 71-76/81-86 GHz

#### 1 Canales básicos de 250 MHz en las bandas 71-76 GHz y 81-86 GHz

- Sea  $f_r$ : la frecuencia de referencias de:  
 71 000 MHz para la banda 71-76 GHz  
 81 000 MHz para la banda 81-86 GHz
- $f_n$ : la frecuencia central de una canal de radiofrecuencia en la banda 71-76 GHz o en la banda 81-86 GHz
- $n$ : el número de canal en cada banda

las frecuencias centrales de cada uno de los canales con separación de 250 MHz se expresan entonces por la siguiente relación:

$$f_n = f_r + 250 \cdot n \quad \text{MHz}$$

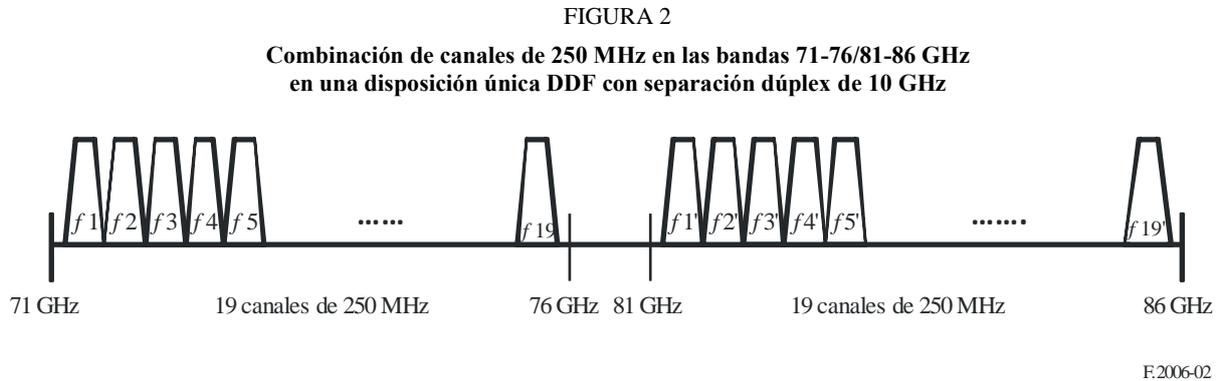
siendo:

$$n = 1, 2, 3, \dots, 19 \text{ para cada banda}$$

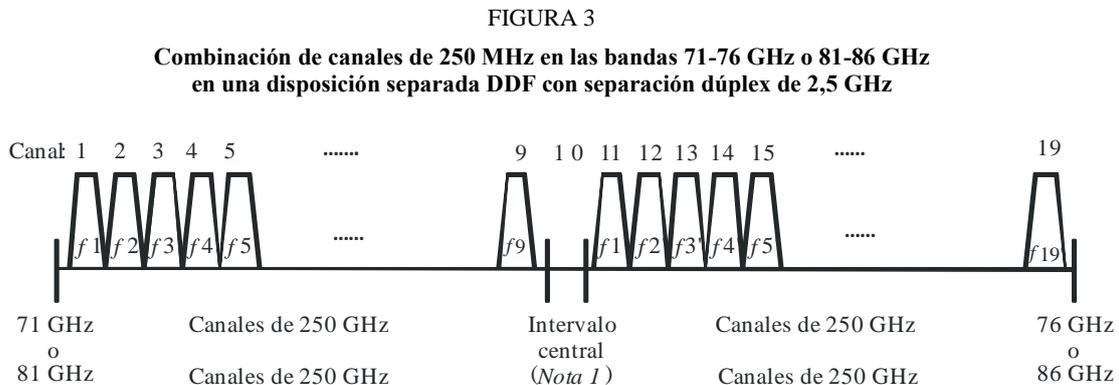
Los 19 canales básicos de 250 MHz obtenidos como se indica mantienen una banda de guarda de 125 MHz (es decir,  $ZS = 250$  MHz como se define en la Recomendación UIT-R F. 746) en cada uno de los cuatro bordes de la banda.

## 2 Canales básicos emparejados y combinados en las bandas de frecuencia 71-76/81-86 GHz

En la Fig. 2 se describe el principio de utilización de  $2 \times 19$  canales básicos dentro de las bandas 71-76 GHz y 81-86 GHz conjuntamente en una disposición DDF con una separación dúplex de 10 GHz.



En la Fig. 3 se representa el principio de utilización de  $2 \times 19$  canales básicos en una sola subbanda 71-76 GHz o 81-86 GHz con dos disposiciones DDF separadas y separación dúplex de 2,5 GHz.

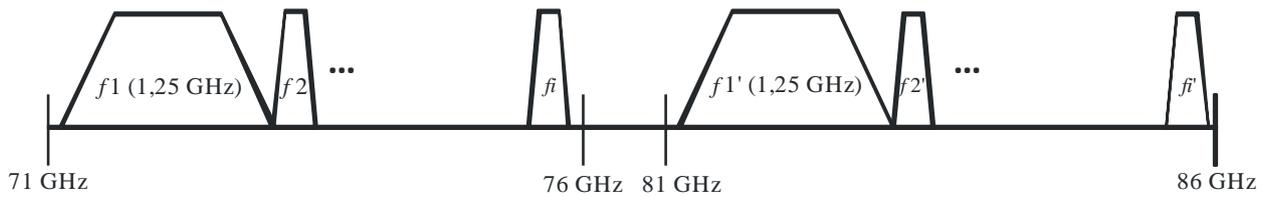


*Nota 1* – Puede lograrse un intervalo central más ancho con mayor separación dúplex (por ejemplo, intervalo central constituido por los canales básicos 9, 10 y 11 dando lugar a una separación dúplex de 2,75 GHz).

Cuando se necesitan canales más anchos, por ejemplo para una velocidad binaria muy elevada y aplicaciones de alta ganancia del sistema (utilizando modulación por desplazamiento de frecuencia y/o una capacidad de gigabit/s o superior), puede combinarse un número flexible de canales de 250 MHz consecutivos con los canales con DDF, como ilustra la Fig. 4, para un separación dúplex igual o mayor que 10 GHz, o la Fig. 5, para una separación dúplex de 2,5 GHz. Las administraciones que prefieran utilizar canales de múltiples tamaños en posiciones previamente definidas pueden consultar las disposiciones de canales que aparecen en el § 4 del presente Anexo.

FIGURA 4

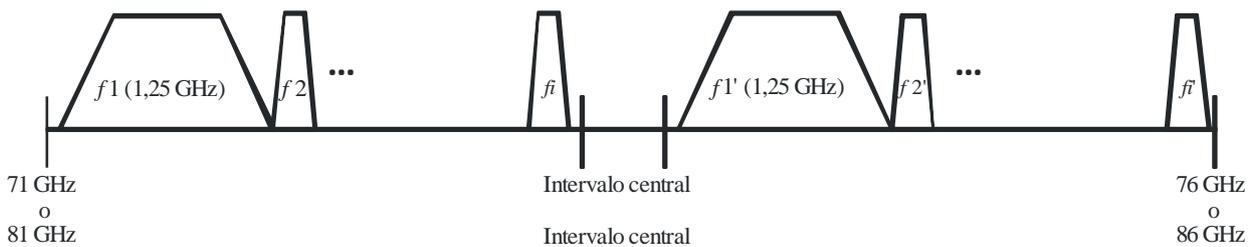
Ejemplo de combinación de múltiples canales de 250 MHz, posiblemente junto con los canales originales de 250 MHz de anchura, en la disposición DDF conjunta 71-76 GHz y 81-86 GHz



F.2006-04

FIGURA 5

Ejemplo de combinación de múltiples canales de 250 MHz, posiblemente junto con los canales originales de 250 MHz de anchura, a las disposiciones DDF en una sola banda, 71-76 ó 81-86 GHz



F.2006-05

### 3 Disposiciones de canal específicas para canales combinados DDF/DDT de tamaño múltiple en las bandas de frecuencia 71-76/81-86 GHz

Las disposiciones de canales de múltiples tamaños en estas bandas dependen de las hipótesis básicas que haya establecido la administración para la instalación, por ejemplo:

- DDT, DDF o su utilización combinada de la banda;
- asignaciones con DDF emparejadas con dúplex fijo;
- canales con DDF emparejados en cada una de las bandas o emparejados en bandas cruzadas, ambos a la vez.

Para obtener la máxima flexibilidad en las disposiciones de canales se describen todos los posibles tamaños de canal de  $N \times 250$  MHz.

$N = 1, 2, \dots, 9$  da lugar a un tamaño de canal de 250 MHz a 2 250 MHz como describe la Fig. 6 para las disposiciones separadas en las subbandas 71-76 GHz o 81-86 GHz con separación dúplex de 2,5 GHz.

$N = 1, 2, \dots, 18$  da lugar a un tamaño de canal de 250 MHz a 4 500 MHz como describe la Fig. 7 para la disposición conjunta de las subbandas 71-76 GHz y 81-86 GHz con separación dúplex de 10 GHz. En este caso, los canales de 250 MHz a 2 250 MHz mantienen la misma frecuencia central de los canales correspondientes en disposiciones separadas previas; esto facilita, cuando es necesario, la coordinación simultánea de los sistemas con separación dúplex de 2,5 GHz y 10 GHz.

FIGURA 6

Posiciones del canal para aplicaciones DDT y DDF en una sola banda  
(dúplex fijo de 2,5 GHz en todos los canales)

Esquema de numeración de canal (DDT y DDF en una sola banda)									
Tamaño del canal (MHz) ⇒	250	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250
Límites de canal (MHz)... ↓									
Inferior	Superior	DDF en una sola banda= 2 500 MHz							
71 125	81 125								
71 375	81 375	1	1	1	1	1	1	1	1
71 625	81 625	2	1	1	1	1	1	1	1
71 875	81 875	3	2	2	2	2	2	2	2
72 125	82 125	4	3	3	3	3	3	3	3
72 375	82 375	5	4	4	4	4	4	4	4
72 625	82 625	6	5	5	5	5	5	5	5
72 875	82 875	7	6	6	6	6	6	6	6
73 125	83 125	8	7	7	7	7	7	7	7
73 375	83 375	9	8	8	8	8	8	8	8
73 625	83 625	10 (desemparejado)	5 (de emparejado o emparejado de menor tamaño)	Desemparejado (canal 10 /250 MHz)	Desemparejado o emparejado de menor tamaño	2 (de desemparejado o emparejado de menor tamaño)	Desemparejado o emparejado de menor tamaño	Desemparejado o emparejado de menor tamaño	Desemparejado o emparejado de menor tamaño
73 825	83 875	11(1')	6(1')	4(1')	3(1')	3(1')	2(1')	2(1')	2(1')
74 125	84 125	12(2')	7(2')	5(2')	4(2')	4(2')	3(2')	3(2')	3(2')
74 375	84 375	13(3')	8(3)	6(3')	5(3')	5(3')	4(3')	4(3')	4(3')
74 625	84 625	14(4')	9(4')	7(4')	6(4')	6(4')	5(4')	5(4')	5(4')
74 875	84 875	15(5')	10(5')	8(5')	7(5')	7(5')	6(5')	6(5')	6(5')
75 125	85 125	16(6')	11(6')	9(6')	8(6')	8(6')	7(6')	7(6')	7(6')
75 375	85 375	17(7')	12(7')	10(7')	9(7')	9(7')	8(7')	8(7')	8(7')
75 625	85 625	18(8')	13(8')	11(8')	10(8')	10(8')	9(8')	9(8')	9(8')
75 875	85 875	19(9')	Emp./desemp. (canal 19(9')/250 MHz)	Emp./desemp. (canal 19(9')/250 MHz)	Emp./desemp. (canal 19(9')/250 MHz)	Emp./desemp. (canal 19(9')/250 MHz)	Emp./desemp. (canal 19(9')/250 MHz)	Emp./desemp. (canal 19(9')/250 MHz)	Emp./desemp. (canal 19(9')/250 MHz)

Leyenda:

F2006-06

n	Canal "n" emparejado (ida) o desemparejado en cada banda
m (n')	Canal "n" emparejado o canal "m" desemparejado en cada banda
	Canal desemparejado del mismo tamaño o canales emparejados/desemparejados de tamaño inferior en cada banda
	Canal 10 desemparejado del modelo básico de 250 MHz en cada banda
	Canal 19(9') emparejado o desemparejado del modelo básico de 250 MHz en cada banda
	Canales emparejados o desemparejados de tamaño inferior en cada banda

FIGURA 7  
 Posiciones del canal para aplicaciones DDT y DDF conjunta en bandas cruzadas  
 (dúplex fijo de 10 GHz para todos los canales)

		Esquema de numeración de canal (DDT y DDF en banda cruzada)																		
Tamaño del canal(MHz)⇒		250	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	2 250	2 500	2 750	3 000	3 250	3 500	3 750	4 000	4 250	4 500	
Límites del canal (MHz)...↓																				
Inferior	Superior	Banda cruzada: separación dúplex= 10 GHz																		
71 125	81 125	1(1')																		
71 375	81 375	2(2')	1(1')																	
71 625	81 625	3(3')	2(2')	1(1')																
71 875	81 875	4(4')	3(3')	2(2')	1(1')															
72 125	82 125	5(5')	4(4')	3(3')	2(2')															
72 375	82 375	6(6')	5(5')	4(4')	3(3')															
72 625	82 625	7(7')	6(6')	5(5')	4(4')															
72 875	82 875	8(8')	7(7')	6(6')	5(5')															
73 125	83 125	9(9')	8(8')	7(7')	6(6')															
73 375	83 375	10(10')	9(9')	8(8')	7(7')															
73 625	83 625	11(11')	10(10')	9(9')	8(8')															
73 875	83 875	12(12')	11(11')	10(10')	9(9')															
74 125	84 125	13(13')	12(12')	11(11')	10(10')															
74 375	84 375	14(14')	13(13')	12(12')	11(11')															
74 625	84 625	15(15')	14(14')	13(13')	12(12')															
74 875	84 875	16(16')	15(15')	14(14')	13(13')															
75 125	85 125	17(17')	16(16')	15(15')	14(14')															
75 375	85 375	18(18')	17(17')	16(16')	15(15')															
75 625	85 625	19(19')	18(18')	17(17')	16(16')															
75 875	85 875																			

Leyenda

n (n')	Canal emparejado(es decir "n" ida/banda inferior y "n'" retorno/banda superior) o canal desemparejado(es decir "n" en cada banda)
10(10') y 19(19')	del modelo 250 MHz básico: emparejados (es decir, "10" y/o "19" ida/banda inferior, "10'" y/o "19'" retorno/banda superior) o desemparejados (es decir, "10" y/o "19" en cada banda)
	Canales de tamaño inferior, emparejados(es decir, "n" ida/banda inferior y "n'" retorno/banda superior) (es decir "n" en cada banda)

E 2006 07

#### 4 Disposiciones de canal específicas para canales combinados DDT/DDF de múltiples tamaños en las bandas de frecuencia reducidas 74-76/84-86 GHz

En caso de que sólo se disponga de estas partes reducidas de toda la banda, únicamente se considera adecuada la disposición con una separación dúplex de 10 GHz, como se muestra en la Fig. 8.

FIGURA 8

**Posiciones del canal para aplicaciones DDT y DDF en bandas cruzadas  
(limitadas a las bandas 74-76 GHz y 84-86 GHz  
con separación dúplex de 10 GHz)**

Esquema de numeración de canal(DDT y DDF en banda cruzada)							
Tamaño del canal(MHz) ⇒	250	500	750	1 000	1 250	1 500	1 750
Límites del canal (MHz)... ↓							
Inferior	Superior	DDF en banda cruzada: separación dúplex = 10 GHz					
74 125	84 125	1(1')					
74 375	84 375	2(2')	1(1')				
74 625	84 625	3(3')		1(1')			
74 875	84 875	4(4')	2(2')		1(1')		
75 125	85 125	5(5')		2(2')		1(1')	1(1')
75 375	85 375	6(6')	3(3')		Canal es emparejado/ desemparejado de menor tamaño		
75 625	85 625	7(7')	Emp. desem. (canal 7(7')/ 250 MHz)	Emp. desem. (canal 7(7')/ 250 MHz)	Canal es emparejado/ desemparejado de menor tamaño		Emp. desem. (canal 7(7')/ 250 MHz)
75 875	85 875						

Leyenda:

n (n')	Canal emparejado (es decir "n" ida a banda inferior y "n'" retorno a banda superior) (es decir, "n" en cada banda)
	Canal 7(7) del modelo básico de 250 MHz: ("7" ida a banda inferior y "7'" retorno a banda superior) o canal "7" desemparejado en cada banda
	Tamaño inferior, canales "n" emparejados ("n" ida a banda inferior y "n'" retorno a banda superior) o desemparejados en cada banda