

RECOMENDACIÓN UIT-R F.497-7

**Disposición de radiocanales para sistemas inalámbricos fijos (FWS)
que funcionan en la banda de 13 GHz (12,75-13,25 GHz)**

(Cuestión UIT-R 136/9)

(1974-1978-1982-1990-1992-1995-1999-2007)

Cometido

Esta Recomendación proporciona la disposición de radiocanales para los sistemas inalámbricos fijos (FWS) que funcionan en la banda de 13 GHz. El texto principal de la Recomendación presenta una disposición de canales de RF con una separación de canales de 28 MHz en la gama de frecuencias 12,75-13,25 GHz. Se indican metodologías para subdividir los principales de canales de 28 MHz de anchura en canales más pequeños de 14, 7 y 3,5 MHz, así como para extender la utilización a canales adyacentes de 2×28 MHz.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la banda 12,75-13,25 GHz está atribuida, entre otros, a los servicios fijo y móvil terrestres;
- b) que en estas frecuencias pueden utilizarse sistemas inalámbricos fijos (FWS) para la transmisión digital con una separación entre repetidores y otras características elegidas en función de las condiciones de lluvia y de propagación multitrayecto;
- c) que para esta banda de frecuencias también puede adaptarse un modelo homogéneo de frecuencias basado en un intervalo de 14 MHz (véase la Recomendación UIT-R F.636);
- d) que en la banda de frecuencias de 13 GHz se necesitan sistemas digitales de alta capacidad FWS a la velocidad binaria de la jerarquía digital síncrona (SDH);
- e) que las técnicas digitales tales como los canceladores de interferencia por polarización cruzada (XPIC) pueden contribuir significativamente al factor de mejora de discriminación por polarización cruzada (XIF, definido en la Recomendación UIT-R F.746), compensando así la despolarización causada por la lluvia o la propagación multitrayecto;
- f) que cuando se necesitan enlaces de muy alta capacidad (por ejemplo, dos veces el modo de transferencia síncrona-1 (STM-1)), puede economizarse aún más utilizando anchuras de banda del sistema más amplias que la separación de canales recomendada, asociadas a formatos de modulación muy eficaces,

observando

- a) que puede que ya no sea práctico, debido a la anchura de banda de la portadora modulada, utilizar frecuencias intercaladas¹,

¹ Se han recomendado canales de radiofrecuencia adicionales para sistemas analógicos, intercalados entre los del modelo principal, cuya frecuencia central es de 14 MHz por encima de la correspondiente a las frecuencias del canal principal. Probablemente se han mantenido para su transferencia a sistemas digitales y puede que aún se sigan utilizando esos canales.

recomienda

1 que la disposición preferida de radiocanales para FWS con una capacidad de 34 Mbit/s o capacidad superior de hasta 140 Mbit/s o las velocidades binarias síncronas, que trabajen en la banda de 13 GHz, se obtenga como sigue:

Sea f_0 la frecuencia de referencia próxima al centro de la banda 12,75 a 13,25 GHz (MHz),

f_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad inferior de la banda (MHz),

f'_n la frecuencia central de un radiocanal de la mitad superior de la banda (MHz),

las frecuencias de cada uno de los radiocanales se expresarán mediante las relaciones siguientes:

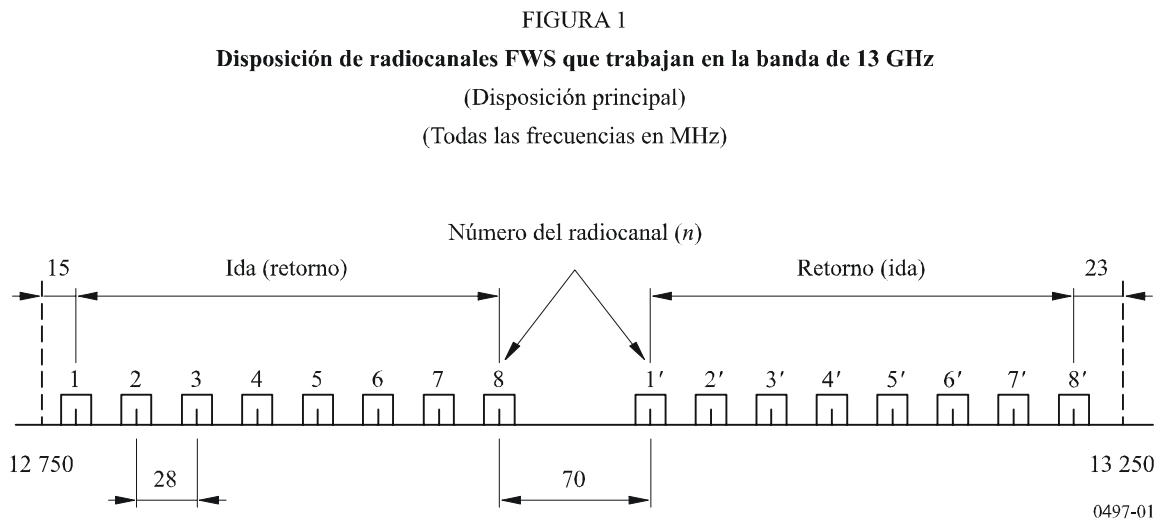
$$\text{mitad inferior de la banda: } f_n = f_0 - 259 + 28 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_n = f_0 + 7 + 28 n \quad \text{MHz}$$

donde:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \text{ u } 8.$$

La disposición de las frecuencias se representa en la Fig. 1;



2 que en una sección por la que deba transitar una conexión internacional todos los radiocanales de ida estén situados en una mitad de la banda y todos los radiocanales de retorno en la otra mitad;

3 que, en los sistemas digitales se utilice tanto la polarización horizontal como la vertical, cuando sea posible, para cada canal de radiofrecuencia;

4 que cuando se necesiten enlaces de muy alta capacidad y la coordinación de la red lo permita, con el acuerdo de las administraciones correspondientes, sea posible utilizar cualquiera de los dos canales adyacentes de 28 MHz especificados en el *recomienda* 1, para un sistema de anchura de banda más amplia, con la frecuencia central situada en el punto central de la distancia entre los dos canales adyacentes de 28 MHz;

5 que, cuando se empleen antenas comunes para la transmisión y la recepción y no se utilicen más de cuatro radiocanales con una sola antena, se elijan, de preferencia, las frecuencias de los radiocanales según una de las posibilidades siguientes:

$$n = 1, 3, 5 \text{ y } 7 \quad \text{o} \quad n = 2, 4, 6 \text{ y } 8;$$

6 que, para las conexiones internacionales, se utilice de preferencia como frecuencia de referencia 12 996 MHz. Pueden emplearse otros valores por acuerdo entre las administraciones interesadas;

7 que, cuando se necesiten radiocanales de menor capacidad, se emplee la siguiente disposición que ocupa algunos de los radiocanales bidireccionales de la disposición básica de canales (véase la Nota 2):

– *Alternativa I (canales de 7 MHz):*

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_m = f_0 - 276,5 + 28 n + 7 m \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_m = f_0 - 10,5 + 28 n + 7 m \quad \text{MHz}$$

donde:

$$m = 1, 2, 3 \text{ ó } 4$$

n : lugar que ocupa el radiocanal en cuestión en la disposición básica.

Cuando $n = 1$, se obtiene la disposición de radiocanales de la Fig. 2a).

Pueden obtenerse canales adicionales eligiendo $n = 2$.

Previo acuerdo entre las administraciones interesadas, n puede ser superior a 2.

– *Alternativa II (canales de 7 MHz):*

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_m = f_0 - 66,5 + 7 m \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_m = f_0 + 3,5 + 7 m \quad \text{MHz}$$

donde:

m es de preferencia 3, 4, 5 ó 6.

Si se necesitan radiocanales suplementarios, pueden utilizarse los valores $m = 1, 2, 7$ u 8. La Fig. 2b) ilustra esta disposición.

– *Alternativa III (canales de 3,5 MHz o 14 MHz):*

Conseguir canales de baja capacidad de 3,5 MHz o 14 MHz de anchura utilizando canales emparejados del plan básico como en la Alternativa I:

a) opción de 3,5 MHz:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_m = f_0 - 274,75 + 28 n + 3,5 m \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_m = f_0 - 8,75 + 28 n + 3,5 m \quad \text{MHz}$$

Algunas administraciones ya utilizan las siguientes fórmulas y puede que decidan continuar utilizándola:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_m = f_0 - 273 + 28 n + 3,5 m \quad \text{MHz,}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_m = f_0 - 7 + 28 n + 3,5 m \quad \text{MHz}$$

donde:

$$m = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \text{ u } 8$$

n : número de orden de la disposición básica de canales.

Donde $n = 1$, se obtiene la disposición de canales de la Fig. 2c).

b) opción de 14 MHz:

$$\text{mitad inferior de la banda: } f_m = f_0 - 280 + 28n + 14m \quad \text{MHz}$$

$$\text{mitad superior de la banda: } f'_m = f_0 - 14 + 28n + 14m \quad \text{MHz}$$

donde:

$$m = 1 \text{ ó } 2$$

n : número de orden de la disposición básica de canales.

Cuando $n = 1$, se obtiene la disposición de canales de la Fig. 2d).

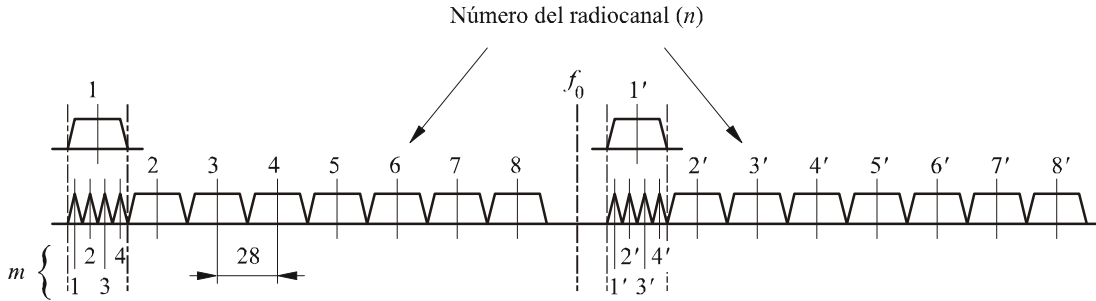
Pueden obtenerse canales adicionales si se elige $n - 2$.

Mediante acuerdo entre las respectivas administraciones, n puede ser superior a 2.

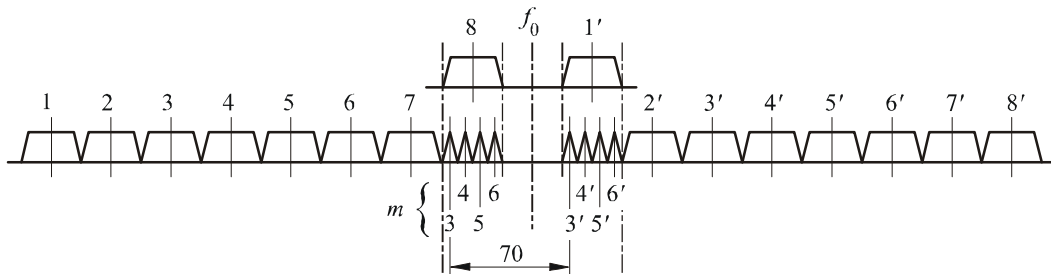
NOTA 1 – En ciertos países de la Región 1, la separación básica entre radiocanales según esta disposición de frecuencias puede ser adecuada para las bandas de frecuencias adyacentes en la gama comprendida entre 11,7 y 15,35 GHz, teniendo en cuenta las normas pertinentes del Reglamento de Radiocomunicaciones.

NOTA 2 – Para reducir la posibilidad de una degradación inaceptable de la calidad de funcionamiento, se procurará utilizar disposiciones de radiocanales mixtas en las redes inalámbricas fijas, especialmente en el caso de que estén presentes en la misma red enlaces de baja capacidad funcionando con las disposiciones de radiocanales descritas en el *recomienda 7* y enlaces de capacidad media y alta, explotados de acuerdo con la disposición principal de radiocanales.

FIGURA 2
Ejemplos de disposiciones de radiocanales para sistemas digitales de menor capacidad
 (Tipo descrito en el *recomienda 7*)
 (Todas las frecuencias en MHz)

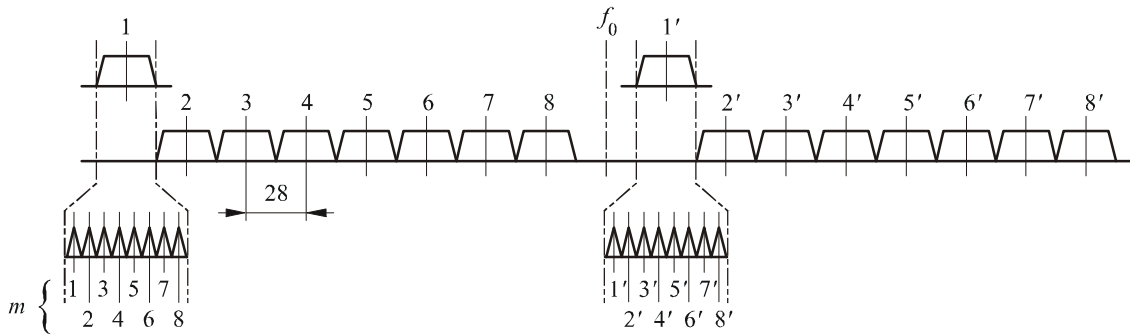


a) Sistemas de canal de 7 MHz que utilizan los radiocanales números 1 y 1' de la disposición principal

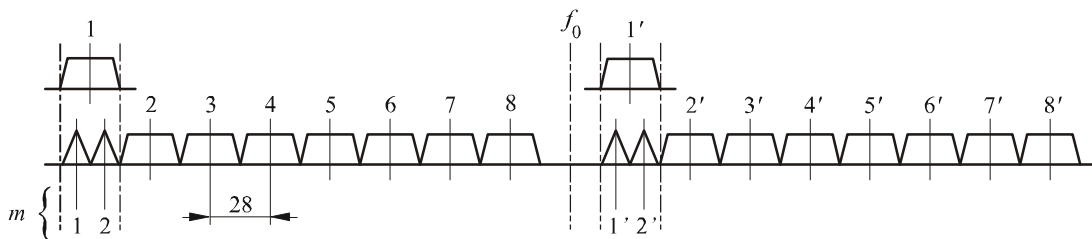


Valores preferidos para m , $m = 3, 4, 5, 6$
 Valores adicionales de $m = 1, 2, 7, 8$

b) Sistemas de canal de 7 MHz con una separación de frecuencias de 70 MHz entre los sentidos de transmisión y recepción



c) Sistemas de canal de 3,5 MHz que utilizan los radiocanales números 1 y 1' de la disposición principal



d) Sistemas de canal de 14 MHz que utilizan los radiocanales números 1 y 1' de la disposición principal