



RESOLUCIÓN ARCOTEL - 2018 - 1 0 1 2

LA DIRECCIÓN EJECUTIVA
DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES
ARCOTEL

CONSIDERANDO:

- Que, el artículo 226 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que: *"Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la Ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución"*.
- Que, la Constitución en su artículo 261 establece que el espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones son de competencia exclusiva del Estado central.
- Que, el artículo 313 de la Constitución de la República señala que *"El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia"* y establece a las telecomunicaciones y al espectro radioeléctrico como sectores estratégicos.
- Que, la Ley Orgánica de Telecomunicaciones - LOT, publicada en el Registro Oficial No. 439 del 18 de febrero de 2015, crea la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones - ARCOTEL, como *"entidad encargada de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión, así como de los aspectos técnicos de la gestión de los medios de comunicación social que usen frecuencias del espectro radioeléctrico o que instalen y operen redes"*.
- Que, la LOT, en su artículo 105 señala que *"El espectro radioeléctrico es un bien de dominio público del Estado, inalienable, imprescriptible e inembargable"* y que *"La administración para el uso y aprovechamiento técnico de este recurso público estratégico la ejercerá el Estado central a través de la autoridad de telecomunicaciones"*.
- Que, las competencias de la ARCOTEL se encuentran establecidas en la LOT en su artículo 144, siendo entre otras: *"1. Emitir las regulaciones, normas técnicas, planes técnicos y demás actos que sean necesarios en el ejercicio de sus competencias, para que la provisión de los servicios de telecomunicaciones cumplan con lo dispuesto en la Constitución de la República y los objetivos y principios previstos en esta Ley, de conformidad con las políticas que dicte el Ministerio rector de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información."*; y, en el artículo 148 de la Ley ibídem se faculta a la Dirección Ejecutiva para *"4. Aprobar la normativa para la prestación de cada uno de los servicios de telecomunicaciones, en los que se incluirán los aspectos técnicos, económicos, de acceso y legales, así como los requisitos, contenido, términos, condiciones y plazos de los títulos habilitantes y cualquier otro aspecto necesario para el cumplimiento de los objetivos de esta Ley"*.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



- Que, la LOT, en la Disposición General Primera, señala que: *"Para la emisión o modificación de planes o actos de contenido normativo, la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones deberá realizar consultas públicas para recibir opiniones, recomendaciones y comentarios de las y los afectados o interesados, en forma física o por medios electrónicos. Las opiniones, sugerencias o recomendaciones que se formulen en el procedimiento de consulta pública no tendrán carácter vinculante"*, que para la expedición de actos normativos, en todos los casos *"se contará con estudios o informes que justifiquen su legitimidad y oportunidad"* y que *"La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones normará el procedimiento de consulta pública previsto en este artículo"*.
- Que, el Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 676 del 25 de enero de 2016, en el numeral 3 de su artículo 9, establece que el Director Ejecutivo de la ARCOTEL, a más de las funciones previstas en la Ley, ejercerá la siguiente: *"Expedir la normativa técnica para la prestación de los servicios y para el establecimiento, instalación y explotación de redes, que comprende el régimen general de telecomunicaciones y el espectro radioeléctrico"*.
- Que, con Resolución No. SNT-2004-0059 del 29 de marzo de 2004 se aprobó la canalización y las características técnicas de operación de las siguientes bandas y sub bandas de frecuencias: 3 - 30 MHz, 138 - 144 MHz, 148 - 149 MHz, 150.0500 - 156.7625, 156.8375 - 170 MHz, 170 - 174 MHz, 440 - 512 MHz, 235 - 245 MHz, 360 - 370 MHz y 430 - 440 MHz.
- Que, con Resolución No. SNT-2010-000408 del 10 de noviembre de 2010 se aprobó la canalización de las bandas de frecuencias 3 - 30 MHz, 117.975 - 137 MHz, 138 - 174 MHz, 235 - 245 MHz, 360 - 370 MHz, 430 - 440 MHz, 440 - 512 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1427 - 1525 MHz, 5925 -6425 MHz, 7 GHz, 8 GHz, 14 GHz, 23 GHz.
- Que, con Resolución No. SNT-2012-00449 del 28 de noviembre de 2012 se autorizó la canalización de 12.5 kHz en las bandas en las que operan los Sistemas Troncalizados.
- Que, con Resolución No. SNT-2014-00309 del 08 de diciembre de 2014 se aprobó la actualización de la canalización del rango de frecuencias de 138 - 174 MHz.
- Que, con Resolución No. SNT-2013-0391 del 24 de diciembre de 2013 se autorizó la canalización del rango de frecuencias de 17700 – 19700 MHz.
- Que, con Resolución No. 12-09-ARCOTEL-2017 del 13 de diciembre de 2017 se aprobó la actualización integral del Plan Nacional de Frecuencias.
- Que, con Resolución 003-03-ARCOTEL-2015 del 28 de mayo de 2015 el Directorio de la ARCOTEL expidió el Reglamento de Consultas Públicas, para la emisión o modificación de planes o actos de contenido normativo.
- Que, en reunión mantenida el 03 de julio de 2018 entre funcionarios de las Direcciones Técnicas de Regulación y de Títulos Habilitantes del Espectro Radioeléctrico de la ARCOTEL, se acordó implementar un proyecto que permita la migración de los sistemas simplex que actualmente operan en la banda 482-488 MHz hacia los espacios propuestos en los rangos de 440 MHz y 500 MHz.
- Que, con memorando Nro. ARCOTEL-CJUR-2018-0711-M del 05 de octubre de 2018, la Coordinación General Jurídica remite el Informe Jurídico de Revisión No. ARCOTEL-CJDA-2018-0024 con el análisis correspondiente al criterio de legalidad y la determinación de la pertinencia de realizar Consulta Pública para el referido proyecto.
- Que, el Director Ejecutivo de la ARCOTEL, con sujeción a la Disposición General Primera de la LOT que regula el procedimiento de consultas públicas, en concordancia con lo dispuesto



en el Reglamento de Consultas Públicas expedido con Resolución 003-03-ARCOTEL-2015 del 28 de mayo de 2015, el 16 de Octubre de 2018 dispuso ejecutar el procedimiento de consultas públicas en relación con la "Actualización de Canalizaciones".

Que, se dio cumplimiento al proceso establecido en el artículo 5 del Reglamento de Consultas Públicas, mismo que se efectuó de conformidad con el siguiente detalle:

- El 17 de Octubre de 2018, se publicó la convocatoria a Audiencias Públicas en el sitio web institucional de la ARCOTEL.

- Las Audiencias Públicas se realizaron de acuerdo al siguiente cronograma:

LUGAR	FECHA / HORA	DIRECCIÓN
QUITO: Auditorio de la Coordinación Zonal 2 de la ARCOTEL	31/10/2018 10H00	Av. Amazonas N40-71 y Gaspar Villarroel Auditorio – Planta Baja.
GUAYAQUIL: Coordinación Zonal 5 de ARCOTEL		Av. Francisco de Orellana Solar 1-4, Manzana 28, Ciudadela IETEL Auditorio.
CUENCA: Coordinación Zonal 6 de la ARCOTEL		Luis Cordero 16-50 y Héroes de Verdeloma Auditorio - Segunda Planta Alta.

Que, con memorando No. ARCOTEL-CREG-2018-0513-M del 15 de noviembre de 2018, la Coordinación Técnica de Regulación, presentó al Director Ejecutivo de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones el informe de cumplimiento del proceso de Consultas Públicas referente a la "Actualización de Canalizaciones".

En ejercicio de sus atribuciones,

RESUELVE:

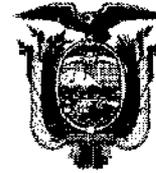
Artículo 1.- Avocar conocimiento y acoger en todas sus partes el "Informe de Actualización de Canalizaciones", presentado por la Coordinación Técnica de Regulación con memorando No. ARCOTEL-CREG-2018-0513-M del 15 de noviembre de 2018 a la Dirección Ejecutiva.

Artículo 2.- Autorizar las canalizaciones de frecuencias que se detallan en el ANEXO 1 de esta Resolución.

Artículo 3.- Permitir que los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente Resolución operen como máximo hasta la terminación de su título habilitante. En caso de renovación deberán sujetarse en todas sus partes a la canalización aplicable aprobada en esta Resolución.

Artículo 4.- Permitir que los enlaces radioeléctricos actualmente asignados en la banda de 1,4 GHz, rango 1427-1525 MHz, operen como máximo hasta la terminación de su título habilitante, posterior a la cual podrán solicitar nuevos enlaces en cualquiera de las bandas atribuidas para el efecto en el Plan Nacional de Frecuencias, sujetándose en todas sus partes a la canalización aplicable aprobada en esta Resolución.

Artículo 5.- Derogar las Resoluciones No. SNT-2004-0059 del 29 de marzo de 2004, No. SNT-2010-000408 del 10 de noviembre de 2010, No. SNT-2012-00449 del 28 de noviembre de 2012, No. SNT-2013-0391 del 24 de diciembre de 2013, No. SNT-2014-00309 del 08 de diciembre de 2014 y todas las que se contrapongan con la presente actualización.



Artículo 6.- Notificar la presente Resolución, a través de la Unidad de Gestión Documental y Archivo, a las Coordinaciones Técnicas, Direcciones Técnicas, Coordinaciones y Oficinas Zonales, para su aplicación en el ámbito de sus competencias.

La presente Resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito, Distrito Metropolitano a, 19 NOV 2018

Ing. Edwin Hernán Almeida Rodríguez
DIRECTOR EJECUTIVO

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES

ELABORADO POR:		REVISADO POR	APROBADO POR
Ing. Jenny Velásquez			
Ing. Harold Miranda			
Ing. Diego Merino			
Dirección Técnica de Regulación del Espectro Radioeléctrico		Ing. Diego Javier Salazar Saeteros Director de Regulación del Espectro Radioeléctrico	Ing. Ana Gabriela Valdiviezo Black Coordinadora Técnica de Regulación



ANEXO 1

CANALIZACIONES DE

FRECUENCIAS

[Handwritten signature]



PÁGINA EN BLANCO



ÍNDICE DE CANALIZACIONES

1	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 3 - 30 MHz	8
2	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 117,975 - 137,000 MHz	8
3	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 138 - 174 MHz	9
3.1	Sistemas Semidúplex	9
3.2	Sistemas Símplex	10
4	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 243 - 245 MHz	11
5	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 360 - 370 MHz	11
5.1	Sistemas Semidúplex	11
5.2	Sistemas Símplex	11
6	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 430 - 440 MHz	12
6.1	Sistemas Semidúplex 430-434 MHz / 435-439 MHz	12
6.2	Sistemas Símplex 434-435 MHz y 439-440 MHz	12
7	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 440-512 MHz	12
7.1	Sistemas Semidúplex, Sub-banda 440,000-441,500 / 445,000-446,500 MHz	12
7.2	Sistemas Símplex, Sub-banda 441,500-442,000 y 446,500-447,000 MHz	13
7.3	Sistemas Semidúplex, Sub-banda 442,000-445,000 / 447,000-450,000 MHz	13
7.4	Sistemas Semidúplex, Sub-banda 450-470 MHz	13
7.4.1	Rango 450,000-452,500 MHz y 460,000-462,500 MHz	13
7.4.2	Rango 457,500-460,000 MHz y 467,500-470,000 MHz	14
7.5	Sistemas Semidúplex, Sub-banda 488-500 MHz	14
7.6	Sistemas Semidúplex, Sub-banda 500,000-505,000 / 506,000-511,000 MHz	15
7.7	Sistemas Símplex, Sub-banda 505,000-505,500 y 511,000-511,500 MHz	15
7.8	Sistemas Semidúplex, Sub-banda 505,500-506,000 / 511,500-512,000 MHz	15
8	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 800 MHz	16
8.1	Sistemas Troncalizados	16
8.1.1	Rango 806-811 MHz y 851-856 MHz	16
8.1.1.1	Ancho de banda de 25 kHz	16
8.1.1.2	Ancho de banda de 12,5 kHz	17
8.1.2	Rango 811-824 MHz y 856-869 MHz	18
8.1.2.1	Ancho de banda de 25 kHz	18
8.1.2.2	Ancho de banda de 12,5 kHz	19
9	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 6 GHz (RANGO 5925 - 6425 MHz)	21
10	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 7 GHz	21
10.1	Rango 7114-7729 MHz	21
10.2	Rango 7425-7725 MHz	22
10.3	Rango 7110-7750 MHz	23
10.4	Rango 7425-7900 MHz	24
11	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 8 GHz	25
11.1	Rango 7725-8275 MHz, SHIFTER=311.32 MHz	25
11.2	Rango 8275-8500 MHz	25
11.3	Rango 7900-8400 MHz	26
12	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 14 GHz	26
12.1	Rango 14,40-15,35 MHz	26
12.2	Rango 14,50-15,35 MHz	28
13	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 18 GHz (RANGO 17700 - 19700 MHz)	28
14	CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 23 GHz (RANGO 21.2 - 23.6 GHz)	30

Handwritten signature/initials



1 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 3 - 30 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	5 kHz
Modo de operación	Simplex

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por la siguiente ecuación:

$$f_{tx/rx} = f_r + 5 \cdot n$$

Donde:

$f_{tx/rx}$ = frecuencia de transmisión y/o recepción [kHz]

f_r = frecuencia de referencia, ver la tabla No. 1

n = número de canal, desde 1 hasta N, ver la tabla No. 1

Rango de Frecuencias de Transmisión o Recepción [kHz]	Frecuencia de Referencia f_r [kHz]	No. Total de Canales N
3155 - 3200	3155	8
3750 - 4063	3750	62
4438 - 4650	4440	41
5060 - 5450	5060	77
5730 - 5900	5730	33
6765 - 7000	6765	46
7400 - 8195	7400	158
9040 - 9400	9040	71
9900 - 9995	9900	18
10100 - 11175	10100	214
11400 - 11600	11400	39
12100 - 12230	12100	25
13360 - 13570	13360	41
13870 - 14000	13870	25
14350 - 14990	14350	127
15800 - 16360	15800	111
17410 - 17480	17410	13
18030 - 18068	18030	7
18168 - 18780	18170	121
19020 - 19680	19020	131
19800 - 19990	19800	37
20010 - 21000	20010	197
21850 - 21924	21850	14
22855 - 24890	22855	406
25010 - 25070	25010	11
25210 - 25550	25210	67
26175 - 28000	26175	364
29700 - 30000	29700	59

Tabla No. 1: Frecuencias de referencia para el cálculo de las frecuencias centrales

2 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 117,975 – 137,000 MHz

Características	
Servicio	MÓVIL AERONÁUTICO (R)
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	25 kHz
Modo de operación	Simplex



Las frecuencias de los distintos canales se calculan por la siguiente ecuación:

$$f_{tx/rx} = 117,975 + 0,025 * n$$

Donde:

$f_{tx/rx}$ = frecuencia de transmisión y/o recepción
n = número de canal, desde 1 hasta 760

3 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 138 - 174 MHz

3.1 Sistemas Semidúplex

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radio de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	30 W

Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = f_r + 0,0125 * n$$

$$f_{rx} = f_r + 0,0125 * n + S$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión.
 f_{rx} = frecuencia de recepción.
 f_r = frecuencia de referencia, ver tabla No. 2.
n = número de canal, desde 1 hasta N, ver tabla No. 2.
S = separación entre transmisión y recepción (shifter), ver tabla No. 2.

No.	Rango de Frecuencias Tx [MHz]	Rango de Frecuencias Rx [MHz]	Shifter (S)	f_r [MHz]	No. Total de Canales N
1	138,00625 - 138,48125	143,00625 - 143,48125	5	138,0000	38
2	138,51875 - 138,68125	143,51875 - 143,68125	5	138,5125	13
3	138,71875 - 138,99375	143,71875 - 144, 99375	5	138,7125	22
4	138,99375 - 139,59375	139,99375 - 140,59375	1	138,9875	48
5	139,70625 - 139,75625	140,70625 - 140,75625	1	139,7000	4
6	139,79375 - 139,99375	140,79375 - 140,99375	1	139,7875	16
7	140,99375 - 141,69375	141,99375 - 142,69375	1	140,9875	56
8	141,80625 - 141,99375	142,80625 - 142,99375	1	141,8000	15
9	148,00625 - 148,89375	149, 00625 - 149, 89375	1	148,0000	71
10	150,05625 - 151,00625	155,05625 - 156,00625	5	150,0500	76
11	153,28125 - 154,99375	158,28125 - 159,99375	5	153,2750	137
12	159,99375 - 160,48125	160,99375 - 161,48125	1	159,9875	39
13	162,04375 - 162,99375	163,04375 - 163,99375	1	162,0375	76
14	163,99375 - 164,26875	164,99375 - 165,26875	1	163,9875	22
15	164,70625 - 164,99375	165,70625 - 165,99375	1	164,7000	23
16	165,99375 - 166,21875	166,99375 - 167,21875	1	165,9875	18
17	166,63125 - 166,99375	167,63125 - 167,99375	1	166,6250	29
18	167,99375 - 168,99375	172,99375 - 173, 99375	5	167,9875	80
19	168,99375 - 169,31875	169,99375 - 170,31875	1	168,9875	26
20	169,90625 - 169,99375	170,90625 - 170,99375	1	169,9000	7
21	170,99375 - 171,99375	171,99375 - 172,99375	1	170,9875	80

Tabla No. 2: Frecuencias de referencia para el cálculo de las frecuencias centrales



3.2 Sistemas Símplex

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radio de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	30 W

Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por la siguiente ecuación:

$$f_{tx/rx} = f_r + 0,0125 * n$$

Donde:

- $f_{tx/rx}$ = frecuencia de transmisión y/o recepción
- f_r = frecuencia de referencia
- n = número de canal, desde 1 hasta N

Rango de Frecuencias Tx y/o Rx [MHz]	Frecuencia de Referencia f_r [MHz]	No. Total de Canales N
140,59375 - 140,70625	140,5875	9
140,75625 - 140,79375	140,7500	3
142,69375 - 142,80625	142,6875	9
142,99375 - 143,00625	142,9875	1
143,48125 - 143,51875	143,4750	3
143,68125 - 143,71875	143,6750	3
148,89375 - 149,00625	148,8875	9
151,00625 - 151,49375	151,0000	39
152,08125 - 152,39375	152,0750	25
154,99375 - 155,05625	154,9875	5
157,44375 - 158,28125	157,4375	67
160,48125 - 160,60625	160,4750	10
160,96875 - 160,99375	160,9625	2
162,99375 - 163,04375	162,9875	4
165,26875 - 165,31875	165,2625	4
167,21875 - 167,63125	167,2125	33
169,88125 - 169,90625	169,8750	2
170,31875 - 170,39375	170,3125	6

Tabla No. 3: Frecuencias de referencia para el cálculo de las frecuencias centrales

Para las provincias donde no exista disponibilidad en modo símplex, se compartirá con el modo semidúplex en el rango de frecuencias detallado en la Tabla No. 4.

Rango de Frecuencias de Transmisión y/o Recepción [MHz]	Frecuencia de Referencia f_r [MHz]	No. Total de Canales N
138,99375 - 139,59375	138,9875	48
139,99375 - 140,59375	139,9875	48

Tabla No. 4: Frecuencias de referencia para el cálculo de las frecuencias centrales



4 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 243 – 245 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces radioeléctricos
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Simplex
Nota: Anchos de banda mayores podrán ser asignados mediante canales adyacentes de 12.5 kHz, de conformidad a la disponibilidad existente.	

Las frecuencias de los canales se calculan por la siguiente ecuación:

$$f_{b/rx} = 243 + 0,0125 * n$$

Donde:

$$f_{b/rx} = \text{frecuencia de transmisión y/o recepción}$$

$$n = \text{número de canal, desde 1 hasta 159}$$

5 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 360 – 370 MHz

5.1 Sistemas Semidúplex

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces radioeléctricos
Ancho de banda	12,5
Modo de operación	Semidúplex
Nota: Anchos de banda mayores podrán ser asignados mediante canales adyacentes de 12.5 kHz, de conformidad a la disponibilidad existente.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 360 + 0,0125 * n$$

$$f_{rx} = 360 + 0,0125 * n + 5$$

Donde:

$$f_{tx} = \text{frecuencia de transmisión en MHz}$$

$$f_{rx} = \text{frecuencia de recepción en MHz}$$

$$n = \text{número de canal, desde 1 hasta 359}$$

5.2 Sistemas Simplex

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces radioeléctricos
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Simplex
Nota: Anchos de banda mayores podrán ser asignados mediante canales adyacentes de 12.5 kHz, de conformidad a la disponibilidad existente.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{b/rx} = 364 + 0,0125 * n \quad \text{Sub-banda 364,5-365,0 MHz}$$

$$f_{b/rx} = 369 + 0,0125 * n \quad \text{Sub-banda 369,5-370,0 MHz}$$

Donde:

$$f_{b/rx} = \text{frecuencia de transmisión y/o recepción}$$

$$n = \text{número de canal, desde 1 hasta 39}$$

Handwritten signature and date: 2011/11



6 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 430 – 440 MHz

6.1 Sistemas Semidúplex 430-434 MHz / 435-439 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces radioeléctricos
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Nota: Anchos de banda mayores podrán ser asignados mediante canales adyacentes de 12.5 kHz, de conformidad a la disponibilidad existente.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 430 + 0,0125 * n$$

$$f_{rx} = 430 + 0,0125 * n + 5$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 319

6.2 Sistemas Simplex 434-435 MHz y 439-440 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces radioeléctricos
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Simplex
Nota: Anchos de banda mayores podrán ser asignados mediante canales adyacentes de 12.5 kHz, de conformidad a la disponibilidad existente.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx/rx} = 434 + 0,0125 * n \quad \text{Sub-banda 434-435 MHz}$$

$$f_{tx/rx} = 439 + 0,0125 * n \quad \text{Sub-banda 439-440 MHz}$$

Donde:

$f_{tx/rx}$ = frecuencia de transmisión y/o recepción
 n = número de canal, desde 1 hasta 79

7 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 440-512 MHz

7.1 Sistemas Semidúplex, Sub-banda 440,000-441,500 / 445,000-446,500 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

Handwritten signature and date: 2011/04



$$f_{tx} = 440 + 0,0125 \cdot n$$

$$f_{rx} = 440 + 0,0125 \cdot n + 5$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 119

7.2 Sistemas Simplex, Sub-banda 441,500-442,000 y 446,500-447,000 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Simplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx/rx} = 441,500 + 0,0125 \cdot n \quad \text{Sub-banda 441,500-442,000 MHz}$$

$$f_{tx/rx} = 446,500 + 0,0125 \cdot n \quad \text{Sub-banda 446,500-447,000 MHz}$$

Donde:

$f_{tx/rx}$ = frecuencia de transmisión y/o recepción
 n = número de canal, desde 1 hasta 39

7.3 Sistemas Semidúplex, Sub-banda 442,000-445,000 / 447,000-450,000 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 442 + 0,0125 \cdot n$$

$$f_{rx} = 442 + 0,0125 \cdot n + 5$$

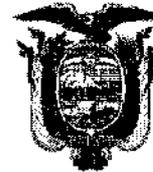
Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 239

7.4 Sistemas Semidúplex, Sub-banda 450-470 MHz

7.4.1 Rango 450,000-452,500 MHz y 460,000-462,500 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías



3012

Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 450 + 0,0125 * n$$

$$f_{rx} = 450 + 0,0125 * n + 10$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 199

7.4.2 Rango 457,500-460,000 MHz y 467,500-470,000 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 457,5 + 0,0125 * n$$

$$f_{rx} = 457,5 + 0,0125 * n + 10$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 199

7.5 Sistemas Semidúplex, Sub-banda 488-500 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 488 + 0,0125 * n$$

$$f_{rx} = 488 + 0,0125 * n + 6$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz



f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 479

7.6 Sistemas Semidúplex, Sub-banda 500,000-505,000 / 506,000-511,000 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 500 + 0,0125 * n$$

$$f_{rx} = 500 + 0,0125 * n + 6$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 399

7.7 Sistemas Símplex, Sub-banda 505,000-505,500 y 511,000-511,500 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Simplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx/rx} = 505,000 + 0,0125 * n \quad \text{Sub-banda 505,000-505,500 MHz}$$

$$f_{tx/rx} = 511,000 + 0,0125 * n \quad \text{Sub-banda 511,000-511,500 MHz}$$

Donde:

$f_{tx/rx}$ = frecuencia de transmisión y/o recepción
 n = número de canal, desde 1 hasta 78

7.8 Sistemas Semidúplex, Sub-banda 505,500-506,000 / 511,500-512,000 MHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Radios de dos vías
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Potencia máxima de salida del transmisor	35 W
Nota: Los sistemas de radiocomunicaciones con anchos de banda mayores a los establecidos en la presente canalización pueden operar únicamente hasta máximo la fecha de finalización de su contrato.	

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

E. K. M. M.



$$f_{tx} = 505,500 + 0,0125 * n$$

$$f_{rx} = 505,500 + 0,0125 * n + 6$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 39

8 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 800 MHz

8.1 Sistemas Troncalizados

Rangos de frecuencias (MHz)	Ancho de banda de 25 kHz		Ancho de banda de 12,5 kHz		Separación Tx y Rx (MHz)	Conformación de grupos	
	Bloques	Canales	Bloques	Canales		Separación entre canales	Separación entre grupos
806 – 811 / 851 – 856	1 – 10	1 – 200	1 – 20	1 – 400	45	25 KHz	125 KHz
811 – 824 / 856 – 869	11 – 30	201 – 600	21 – 60	401 – 1200	45	1 MHz	250 KHz
	31 – 36	601 – 720	61 – 72	1201 – 1440		600 KHz	150 KHz

Tabla No. 5: Rangos de frecuencias para sistemas Troncalizados en la banda de 800 MHz

8.1.1 Rango 806-811 MHz y 851-856 MHz

8.1.1.1 Ancho de banda de 25 kHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Troncalizado
Ancho de banda	25 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Separación entre canales	25 kHz
Separación entre Tx y Rx	45 MHz
Separación entre grupos	125 kHz

Grupo	Bloque 1	Grupo	Bloque 2	Grupo	Bloque 3	Grupo	Bloque 4	Grupo	Bloque 5
1	1 2 3 4 5	1	21 22 23 24 25	1	41 42 43 44 45	1	61 62 63 64 65	1	81 82 83 84 85
2	6 7 8 9 10	2	26 27 28 29 30	2	46 47 48 49 50	2	66 67 68 69 70	2	86 87 88 89 90
3	11 12 13 14 15	3	31 32 33 34 35	3	51 52 53 54 55	3	71 72 73 74 75	3	91 92 93 94 95
4	16 17 18 19 20	4	36 37 38 39 40	4	56 57 58 59 60	4	76 77 78 79 80	4	96 97 98 99 100
Grupo	Bloque 6	Grupo	Bloque 7	Grupo	Bloque 8	Grupo	Bloque 9	Grupo	Bloque 10
1	101 102 103 104 105	1	121 122 123 124 125	1	141 142 143 144 145	1	161 162 163 164 165	1	181 182 183 184 185
2	106 107 108 109 110	2	126 127 128 129 130	2	146 147 148 149 150	2	166 167 168 169 170	2	186 187 188 189 190
3	111 112 113 114 115	3	131 132 133 134 135	3	151 152 153 154 155	3	171 172 173 174 175	3	191 192 193 194 195
4	116 117 118 119 120	4	136 137 138 139 140	4	156 157 158 159 160	4	176 177 178 179 180	4	196 197 198 199 200

Tabla No. 6: Conformación de grupos y bloques de los rangos 806-811 MHz y 851-856 MHz, con ancho de banda de 25 kHz



Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

FIG 2

$$f_{tx} = 806,0125 + 0,025 \cdot (n-1)$$

$$f_{rx} = 806,0125 + 0,025 \cdot (n-1) + 45$$

$$c(n) = [f_{tx}(n), f_{rx}(n)]$$

Donde:

- c = canal
 f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 200, ver tabla No. 6.

8.1.1.2 Ancho de banda de 12,5 kHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Troncalizado
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Separación entre canales	25 kHz
Separación entre Tx y Rx	45 MHz
Separación entre grupos	125 kHz

Grupo Bloque 1	Grupo Bloque 2	Grupo Bloque 3	Grupo Bloque 4	Grupo Bloque 5
1 1 3 5 7 9	1 2 4 6 8 10	1 41 43 45 47 49	1 42 44 46 48 50	1 81 83 85 87 89
2 11 13 15 17 19	2 12 14 16 18 20	2 51 53 55 57 59	2 52 54 56 58 60	2 91 93 95 97 99
3 21 23 25 27 29	3 22 24 26 28 30	3 61 63 65 67 69	3 62 64 66 68 70	3 101 103 105 107 109
4 31 33 35 37 39	4 32 34 36 38 40	4 71 73 75 77 79	4 72 74 76 78 80	4 111 113 115 117 119
Grupo Bloque 6	Grupo Bloque 7	Grupo Bloque 8	Grupo Bloque 9	Grupo Bloque 10
1 82 84 86 88 90	1 121 123 125 127 129	1 122 124 126 128 130	1 161 163 165 167 169	1 162 164 166 168 170
2 92 94 96 98 100	2 131 133 135 137 139	2 132 134 136 138 140	2 171 173 175 177 179	2 172 174 176 178 180
3 102 104 106 108 110	3 141 143 145 147 149	3 142 144 146 148 150	3 181 183 185 187 189	3 182 184 186 188 190
4 112 114 116 118 120	4 151 153 155 157 159	4 152 154 156 158 160	4 191 193 195 197 199	4 192 194 196 198 200
Grupo Bloque 11	Grupo Bloque 12	Grupo Bloque 13	Grupo Bloque 14	Grupo Bloque 15
1 201 203 205 207 209	1 202 204 206 208 210	1 241 243 245 247 249	1 242 244 246 248 250	1 281 283 285 287 289
2 211 213 215 217 219	2 212 214 216 218 220	2 251 253 255 257 259	2 252 254 256 258 260	2 291 293 295 297 299
3 221 223 225 227 229	3 222 224 226 228 230	3 261 263 265 267 269	3 262 264 266 268 270	3 301 303 305 307 309
4 231 233 235 237 239	4 232 234 236 238 240	4 271 273 275 277 279	4 272 274 276 278 280	4 311 313 315 317 319
Grupo Bloque 16	Grupo Bloque 17	Grupo Bloque 18	Grupo Bloque 19	Grupo Bloque 20
1 282 284 286 288 290	1 321 323 325 327 329	1 322 324 326 328 330	1 361 363 365 367 369	1 362 364 366 368 370
2 292 294 296 298 300	2 331 333 335 337 339	2 332 334 336 338 340	2 371 373 375 377 379	2 372 374 376 378 380
3 302 304 306 308 310	3 341 343 345 347 349	3 342 344 346 348 350	3 381 383 385 387 389	3 382 384 386 388 390
4 312 314 316 318 320	4 351 353 355 357 359	4 352 354 356 358 360	4 391 393 395 397 399	4 392 394 396 398 400

Tabla No. 7: Conformación de grupos y bloques de los rangos 806-811 MHz y 851-856 MHz, con ancho de banda de 12,5 kHz

[Handwritten signature]



Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 806,00625 + 0,0125 \cdot (n-1)$$

$$f_{rx} = 806,00625 + 0,0125 \cdot (n-1) + 45$$

$$c(n) = [f_{tx}(n), f_{rx}(n)]$$

Donde:

c = canal
 f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 n = número de canal, desde 1 hasta 400, ver tabla No. 7.

8.1.2 Rango 811-824 MHz y 856-869 MHz

8.1.2.1 Ancho de banda de 25 kHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Troncalizado
Ancho de banda	25 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Separación entre canales	1 MHz (bloques 11-30) y 600 kHz (bloques 31-36)
Separación entre Tx y Rx	45 MHz
Separación entre grupos	250 kHz (bloques 11-30) y 150 (bloques 31-36)

Grupo	Bloque 11	Grupo	Bloque 12	Grupo	Bloque 13	Grupo	Bloque 14	Grupo	Bloque 15
1	201 241 281 321 361	1	202 242 282 322 362	1	203 243 283 323 363	1	204 244 284 324 364	1	205 245 285 325 365
2	211 251 291 331 371	2	212 252 292 332 372	2	213 253 293 333 373	2	214 254 294 334 374	2	215 255 295 335 375
3	221 261 301 341 381	3	222 262 302 342 382	3	223 263 303 343 383	3	224 264 304 344 384	3	225 265 305 345 385
4	231 271 311 351 391	4	232 272 312 352 392	4	233 273 313 353 393	4	234 274 314 354 394	4	235 275 315 355 395
Grupo	Bloque 16	Grupo	Bloque 17	Grupo	Bloque 18	Grupo	Bloque 19	Grupo	Bloque 20
1	206 246 286 326 366	1	207 247 287 327 367	1	208 248 288 328 368	1	209 249 289 329 369	1	210 250 290 330 370
2	216 256 296 336 376	2	217 257 297 337 377	2	218 258 298 338 378	2	219 259 299 339 379	2	220 260 300 340 380
3	226 266 306 346 386	3	227 267 307 347 387	3	228 268 308 348 388	3	229 269 309 349 389	3	230 270 310 350 390
4	236 276 316 356 396	4	237 277 317 357 397	4	238 278 318 358 398	4	239 279 319 359 399	4	240 280 320 360 400
Grupo	Bloque 21	Grupo	Bloque 22	Grupo	Bloque 23	Grupo	Bloque 24	Grupo	Bloque 25
1	401 441 481 521 561	1	402 442 482 522 562	1	403 443 483 523 563	1	404 444 484 524 564	1	405 445 485 525 565
2	411 451 491 531 571	2	412 452 492 532 572	2	413 453 493 533 573	2	414 454 494 534 574	2	415 455 495 535 575
3	421 461 501 541 581	3	422 462 502 542 582	3	423 463 503 543 583	3	424 464 504 544 584	3	425 465 505 545 585
4	431 471 511 551 591	4	432 472 512 552 592	4	433 473 513 553 593	4	434 474 514 554 594	4	435 475 515 555 595
Grupo	Bloque 26	Grupo	Bloque 27	Grupo	Bloque 28	Grupo	Bloque 29	Grupo	Bloque 30
1	406 446 486 526 566	1	407 447 487 527 567	1	408 448 488 528 568	1	409 449 489 529 569	1	410 450 490 530 570
2	416 456 496 536 576	2	417 457 497 537 577	2	418 458 498 538 578	2	419 459 499 539 579	2	420 460 500 540 580
3	426 466 506 546 586	3	427 467 507 547 587	3	428 468 508 548 588	3	429 469 509 549 589	3	430 470 510 550 590
4	436 476 516 556 596	4	437 477 517 557 597	4	438 478 518 558 598	4	439 479 519 559 599	4	440 480 520 560 600



Grupo	Bloque 31	Grupo	Bloque 32	Grupo	Bloque 33	Grupo	Bloque 34	Grupo	Bloque 35
1	601 625 649 673 697	1	602 626 650 674 698	1	603 627 651 675 699	1	604 628 652 676 700	1	605 629 653 677 701
2	607 631 655 679 703	2	608 632 656 680 704	2	609 633 657 681 705	2	610 634 658 682 706	2	611 635 659 683 707
3	613 637 661 685 709	3	614 638 662 686 710	3	615 639 663 687 711	3	616 640 664 688 712	3	617 641 665 689 713
4	619 643 667 691 715	4	620 644 668 692 716	4	621 645 669 693 717	4	622 646 670 694 718	4	623 647 671 695 719

Grupo	Bloque 36
1	606 630 654 678 702
2	612 636 660 684 708
3	618 642 666 690 714
4	624 648 672 696 720

Tabla No. 8: Conformación de grupos y bloques de los rangos 811-824 MHz y 856-869 MHz, con ancho de banda de 25 kHz

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 806,0125 + 0,025 \cdot (n-1)$$

$$f_{rx} = 806,0125 + 0,025 \cdot (n-1) + 45$$

$$c(n) = [f_{tx}(n), f_{rx}(n)]$$

Donde:

- c = canal
- f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
- f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
- n = número de canal, desde 201 hasta 720, ver tabla No. 8.

8.1.2.2 Ancho de banda de 12,5 kHz

Características	
Servicio	FIJO / MÓVIL
Sistema	Troncalizado
Ancho de banda	12,5 kHz
Modo de operación	Semidúplex
Separación entre canales	1 MHz (bloques 21-60) y 600 kHz (bloques 61-72)
Separación entre Tx y Rx	45 MHz
Separación entre grupos	250 kHz (bloques 21-60) y 150 (bloques 61-72)

Grupo	Bloque 21	Grupo	Bloque 22	Grupo	Bloque 23	Grupo	Bloque 24	Grupo	Bloque 25
1	401 481 561 641 721	1	402 482 562 642 722	1	403 483 563 643 723	1	404 484 564 644 724	1	405 485 565 645 725
2	421 501 581 661 741	2	422 502 582 662 742	2	423 503 583 663 743	2	424 504 584 664 744	2	425 505 585 665 745
3	441 521 601 681 761	3	442 522 602 682 762	3	443 523 603 683 763	3	444 524 604 684 766	3	445 525 605 685 765
4	461 541 621 701 781	4	462 542 622 702 782	4	463 543 623 703 783	4	464 544 624 704 784	4	465 545 625 705 785

Grupo	Bloque 26	Grupo	Bloque 27	Grupo	Bloque 28	Grupo	Bloque 29	Grupo	Bloque 30
1	406 486 566 646 726	1	407 487 567 647 727	1	408 488 568 648 728	1	409 489 569 649 729	1	410 490 570 650 730
2	426 506 586 666 746	2	427 507 587 667 747	2	428 508 588 668 748	2	429 508 589 669 749	2	430 510 590 670 750
3	446 526 606 686 766	3	447 527 607 687 767	3	448 528 608 688 768	3	449 529 609 689 769	3	450 530 610 690 770
4	466 546 626 706 786	4	467 547 627 707 787	4	468 548 628 708 788	4	469 549 629 709 789	4	470 550 630 710 790

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES



EL
GOBIERNO
DE TODOS

1012

Grupo Bloque 31

1	411	491	571	651	731
2	431	511	591	671	751
3	451	531	611	691	771
4	471	551	631	711	791

Grupo Bloque 32

1	412	492	572	652	732
2	432	512	592	672	752
3	452	532	612	692	772
4	472	552	632	712	792

Grupo Bloque 33

1	413	493	573	653	733
2	433	513	593	673	753
3	453	533	613	693	773
4	473	553	633	713	793

Grupo Bloque 34

1	414	494	574	654	734
2	434	514	594	674	754
3	454	534	614	694	774
4	474	554	634	714	794

Grupo Bloque 35

1	415	495	575	655	735
2	435	515	595	675	755
3	455	535	615	695	775
4	475	555	635	715	795

Grupo Bloque 36

1	416	496	576	656	736
2	436	516	596	676	756
3	456	536	616	696	776
4	476	556	636	716	796

Grupo Bloque 37

1	417	497	577	657	737
2	437	517	597	677	757
3	457	537	617	697	777
4	477	557	637	717	797

Grupo Bloque 38

1	418	498	578	658	738
2	438	518	598	678	758
3	458	538	618	698	778
4	478	558	638	718	798

Grupo Bloque 39

1	419	499	579	659	739
2	439	519	599	679	759
3	459	539	619	699	779
4	479	559	639	719	799

Grupo Bloque 40

1	420	500	580	660	740
2	440	520	600	680	760
3	460	540	620	700	780
4	480	560	640	720	800

Grupo Bloque 41

1	801	881	961	1041	1121
2	821	901	981	1061	1141
3	841	921	1001	1081	1161
4	861	941	1021	1101	1181

Grupo Bloque 42

1	802	882	962	1042	1122
2	822	902	982	1062	1142
3	842	922	1002	1082	1162
4	862	942	1022	1102	1182

Grupo Bloque 43

1	803	883	963	1043	1123
2	823	903	983	1063	1143
3	843	923	1003	1083	1163
4	863	943	1023	1103	1183

Grupo Bloque 44

1	804	884	964	1044	1124
2	824	904	984	1064	1144
3	844	924	1004	1084	1164
4	864	944	1024	1104	1184

Grupo Bloque 45

1	805	885	965	1045	1125
2	825	905	985	1065	1145
3	845	925	1005	1085	1165
4	865	945	1025	1105	1185

Grupo Bloque 46

1	806	886	966	1046	1126
2	826	906	986	1066	1146
3	846	926	1006	1086	1166
4	866	946	1026	1106	1186

Grupo Bloque 47

1	807	887	967	1047	1127
2	827	907	987	1067	1147
3	847	927	1007	1087	1167
4	867	947	1027	1107	1187

Grupo Bloque 48

1	808	888	968	1048	1128
2	828	908	988	1068	1148
3	848	928	1008	1088	1168
4	868	948	1028	1108	1188

Grupo Bloque 49

1	809	889	969	1049	1129
2	829	909	989	1069	1149
3	849	929	1009	1089	1169
4	869	949	1029	1109	1189

Grupo Bloque 50

1	810	890	970	1050	1130
2	830	910	990	1070	1150
3	850	930	1010	1090	1170
4	870	950	1030	1110	1190

Grupo Bloque 51

1	811	891	971	1051	1131
2	831	911	991	1071	1151
3	851	931	1011	1091	1171
4	871	951	1031	1111	1191

Grupo Bloque 52

1	812	892	972	1052	1132
2	832	912	992	1072	1152
3	852	932	1012	1092	1172
4	872	952	1032	1112	1192

Grupo Bloque 53

1	813	893	973	1053	1133
2	833	913	993	1073	1153
3	853	933	1013	1093	1173
4	873	953	1033	1113	1193

Grupo Bloque 54

1	814	894	974	1054	1134
2	834	914	994	1074	1154
3	854	934	1014	1094	1174
4	874	954	1034	1114	1194

Grupo Bloque 55

1	815	895	975	1055	1135
2	835	915	995	1075	1155
3	855	935	1015	1095	1175
4	875	955	1035	1115	1195

Grupo Bloque 56

1	816	896	976	1056	1136
2	836	916	996	1076	1156
3	856	936	1016	1096	1176
4	876	956	1036	1116	1196

Grupo Bloque 57

1	817	897	977	1057	1137
2	837	917	997	1077	1157
3	857	937	1017	1097	1177
4	877	957	1037	1117	1197

Grupo Bloque 58

1	818	898	978	1058	1138
2	838	918	998	1078	1158
3	858	938	1018	1098	1178
4	878	958	1038	1118	1198

Grupo Bloque 59

1	819	899	979	1059	1139
2	839	919	999	1079	1159
3	859	939	1019	1099	1179
4	879	959	1039	1119	1199

Grupo Bloque 60

1	820	900	980	1060	1140
2	840	920	1000	1080	1160
3	860	940	1020	1100	1180
4	880	960	1040	1120	1200

Grupo Bloque 61

1	1201	1249	1297	1345	1393
2	1213	1261	1309	1357	1405
3	1225	1273	1321	1369	1417
4	1237	1285	1333	1381	1429

Grupo Bloque 62

1	1202	1250	1298	1346	1394
2	1214	1262	1310	1358	1406
3	1226	1274	1322	1370	1418
4	1238	1286	1334	1382	1430

Grupo Bloque 63

1	1203	1251	1299	1347	1395
2	1215	1263	1311	1359	1407
3	1227	1275	1323	1371	1419
4	1239	1287	1335	1383	1431

Grupo Bloque 64

1	1204	1252	1300	1348	1396
2	1216	1264	1312	1360	1408
3	1228	1276	1324	1372	1420
4	1240	1288	1336	1384	1432

Grupo Bloque 65

1	1205	1253	1301	1349	1397
2	1217	1265	1313	1361	1409
3	1229	1277	1325	1373	1421
4	1241	1289	1337	1385	1433

Grupo Bloque 66

1	1206	1254	1302	1350	1398
2	1218	1266	1314	1362	1410
3	1230	1278	1326	1374	1422
4	1242	1290	1338	1386	1434

Grupo Bloque 67

1	1207	1255	1303	1351	1399
2	1219	1267	1315	1363	1411
3	1231	1279	1327	1375	1423
4	1243	1291	1339	1387	1435

Grupo Bloque 68

1	1208	1256	1304	1352	1400
2	1220	1268	1316	1364	1412
3	1232	1280	1328	1376	1424
4	1244	1292	1340	1388	1436

Grupo Bloque 69

1	1209	1257	1305	1353	1401
2	1221	1269	1317	1365	1413
3	1233	1281	1329	1377	1425
4	1245	1293	1341	1389	1437

Grupo Bloque 70

1	1210	1258	1306	1354	1402
2	1222	1270	1318	1366	1414
3	1234	1282	1330	1378	1426
4	1246	1294	1342	1390	1438

Handwritten signature or initials.

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL
DE LAS TELECOMUNICACIONES



EL
GOBIERNO
DE TODOS

1012

Grupo	Bloque 71	Grupo	Bloque 72
1	1211 1259 1307 1355 1403	1	1212 1260 1308 1356 1404
2	1223 1271 1319 1367 1415	2	1224 1272 1320 1368 1416
3	1235 1283 1331 1379 1427	3	1236 1284 1332 1380 1428
4	1247 1295 1343 1391 1439	4	1248 1296 1344 1392 1440

Tabla No. 9: Conformación de grupos y bloques de los rangos 811-824 MHz y 856-869 MHz, con ancho de banda de 12,5 kHz

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = 806,00625 + 0,0125 \cdot (n-1)$$

$$f_{rx} = 806,00625 + 0,0125 \cdot (n-1) + 45$$

$$c(n) = [f_{tx}(n), f_{rx}(n)]$$

Donde:

- c = canal
- f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
- f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
- n = número de canal, desde 401 hasta 1440, ver tabla No. 9.

9 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 6 GHz (RANGO 5925 – 6425 MHz)

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Ancho de banda	29,65 MHz
Modo de operación	Full dúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = f_o - 259,45 + 29,65 \cdot n$$

$$f_{rx} = f_o - 7,41 + 29,65 \cdot n$$

Donde:

- f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
- f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
- f_o = frecuencia central igual a 6175 MHz
- n = número de canal de 1 a 8

10 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 7 GHz

10.1 Rango 7114-7729 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Ancho de banda	7, 14 y 28 MHz
Modo de operación	Full dúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.



Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) **Parte inferior de la banda, AB=7, 14 y 28 MHz, SHIFTER=161**

$$f_{tx} = f_o - 154 + 7*n$$

$$f_{rx} = f_o + 7 + 7*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central, igual a 7275 MHz
 n = número de canal de 1 a 20

2) **Parte superior de la banda, AB=7, 14 y 28 MHz, SHIFTER=161**

$$f_{tx} = f_o - 154 + 7*n$$

$$f_{rx} = f_o + 7 + 7*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central, igual a 7575 MHz
 n = número de canal de 1 a 20

10.2 Rango 7425-7725 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Ancho de banda	28 MHz
Modo de operación	Full dúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) **Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER = 154**

$$f_{tx} = f_o - 161 + 28*n$$

$$f_{rx} = f_o - 7 + 28*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central, igual a 7575 MHz
 n = número de canal de 1 a 5

2) **Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER = 182**

$$f_{tx} = f_o - 175 + 28*n$$

$$f_{rx} = f_o + 7 + 28*n$$

Donde:

f
2 DM?



f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central, igual a 7575 MHz
 n = número de canal de 1 a 5

3) Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER = 154

$f_{tx} = f_o - 147 + 28*n$
 $f_{rx} = f_o + 7 + 28*n$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central, igual a 7575 MHz
 n = número de canal de 1 a 4

4) Ancho de banda = 56 MHz, SHIFTER = 154

$f_{tx} = f_o - 147 + 28*n$
 $f_{rx} = f_o + 7 + 28*n$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central, igual a 7575 MHz
 n = número de canal de 1 a 4

Nota: No se puede utilizar números de canal adyacente en el mismo enlace físico debido al solapamiento de canal.

10.3 Rango 7110-7750 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Ancho de banda	28 MHz
Modo de operación	Fulldúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER = 196

$f_{tx} = f_o - 182 + 28*n$
 $f_{rx} = f_o + 14 + 28*n$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central, parte inferior igual a 7275 MHz
 n = número de canal de 1 a 5

2) Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER = 168

Handwritten signature



11 0 1 2

$$f_{tx} = f_o - 168 + 28*n$$

$$f_{rx} = f_o + 28*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz

f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz

f_o = frecuencia central, parte inferior igual a 7597 MHz

n = número de canal de 1 a 5

10.4 Rango 7425-7900 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioelétricos
Modo de operación	Fulldúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) Ancho de banda = 7 MHz, SHIFTER=245 MHz

$$f_{tx} = f_o - 238 + 7*n$$

$$f_{rx} = f_o + 7 + 7*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz

f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz

f_o = frecuencia central, parte inferior igual a 7662,5 MHz

n = número de canal de 1 a 32

2) Ancho de banda = 14 MHz, SHIFTER=245 MHz

$$f_{tx} = f_o - 241,5 + 14*n$$

$$f_{rx} = f_o + 3,5 + 14*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz

f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz

f_o = frecuencia central, parte inferior igual a 7662,5 MHz

n = número de canal de 1 a 16

3) Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER=245 MHz

$$f_{tx} = f_o - 248,5 + 28*n$$

$$f_{rx} = f_o - 3,5 + 28*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz

f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz

f_o = frecuencia central, parte inferior igual a 7662,5 MHz

n = número de canal de 1 a 8



11 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 8 GHz

11.1 Rango 7725-8275 MHz, SHIFTER=311.32 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Ancho de banda	29,65 MHz
Modo de operación	Full dúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

$$f_{tx} = f_o - 281,95 + 29,65 * n$$

$$f_{rx} = f_o + 29,37 + 29,65 * n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central igual a 8000 MHz
 n = número de canal de 1 a 8

11.2 Rango 8275-8500 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Modo de operación	Full dúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) Ancho de banda = 7, 14 y 28 MHz, SHIFTER=126

$$f_{tx} = f_o - 108,5 + 7 * n$$

$$f_{rx} = f_o + 17,5 + 7 * n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central igual a 8387,5 MHz
 n = número de canal de 1 a 12

2) Ancho de banda = 14 y 28 MHz, SHIFTER = 119 MHz

$$f_{tx} = f_o - 108,5 + 14 * n$$

$$f_{rx} = f_o + 10,5 + 14 * n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_o = frecuencia central igual a 8387,5 MHz
 n = número de canal de 1 a 6



11.3 Rango 7900-8400 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Modo de operación	Fulldúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) Ancho de banda = 7 MHz, SHIFTER=266 MHz

$$f_{tx} = f_o - 252 + 7*n$$

$$f_{rx} = f_o + 14 + 7*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz

f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz

f_o = frecuencia central igual a 8157 MHz

n = número de canal de 1 a 32

2) Ancho de banda = 14 MHz, SHIFTER=266 MHz

$$f_{tx} = f_o - 259 + 14*n$$

$$f_{rx} = f_o + 7 + 14*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz

f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz

f_o = frecuencia central igual a 8157 MHz

n = número de canal de 1 a 16

3) Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER=266 MHz

$$f_{tx} = f_o - 259 + 28*n$$

$$f_{rx} = f_o + 7 + 28*n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz

f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz

f_o = frecuencia central igual a 8157 MHz

n = número de canal de 1 a 8

12 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 14 GHz

12.1 Rango 14,40-15,35 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Modo de operación	Fulldúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.



Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) Ancho de banda = 7 MHz, SHIFTER DE 490 MHz

$$f_{tx} = f_r + 2670,5 + 28*n + 7*m$$

$$f_{rx} = f_r + 3608,5 - 28*(16-n) + 7*m$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 11701 MHz
 m = 1, 2, 3 ó 4
 n = número de canal del plan básico que se subdivide de 1-16

2) Ancho de banda = 14 MHz, SHIFTER DE 490 MHz

$$f_{tx} = f_r + 2702 + 14*n$$

$$f_{rx} = f_r + 3640 - 14*(32 - n)$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 11701 MHz
 n = número de canal de 1 a 32

3) Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER DE 490 MHz

$$f_{tx} = f_r + 2688 + 28*n$$

$$f_{rx} = f_r + 3626 - 28*(16 - n)$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 11701 MHz
 n = número de canal de 1 a 16

4) Ancho de banda = 56 MHz, SHIFTER DE 490 MHz

$$f_{tx} = f_r + 2674 + 56*n$$

$$f_{rx} = f_r + 3612 - 56*(8 - n)$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 11701 MHz
 n = número de canal de 1 a 8

Signature



12.2 Rango 14,50-15,35 MHz

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Modo de operación	Full dúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) Ancho de banda = 7 MHz, SHIFTER DE 420 MHz

$$f_{tx} = f_r + 2768,5 + 28*n + 7*m$$

$$f_{rx} = f_r + 3608,5 - 28*(15-n) + 7*m$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 11701 MHz
 m = 1, 2, 3 ó 4
 n = número de canal del plan básico que se subdivide de 1-15

2) Ancho de banda = 14 MHz, SHIFTER DE 420 MHz

$$f_{tx} = f_r + 2800 + 14*n$$

$$f_{rx} = f_r + 3640 - 14*(30 - n)$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 11701 MHz
 n = número de canal de 1 a 30

3) Ancho de banda = 28 MHz, SHIFTER DE 420 MHz

$$f_{tx} = f_r + 2786 + 28*n$$

$$f_{rx} = f_o + 3626 - 28*(15 - n)$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 11701 MHz
 n = número de canal de 1 a 15

13 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 18 GHz (RANGO 17700 - 19700 MHz)

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Modo de operación	Full dúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Handwritten signature and date: 2/1/11



3 D 1 2

1) Ancho de banda = 13.75 MHz

$$f_{tx} = f_r - 1000 + 13.75 \cdot n$$

$$f_{rx} = f_r + 10 + 13.75 \cdot n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 18700 MHz
 n = número de canal del plan básico que se subdivide de 1-70

2) Ancho de banda = 27.5 MHz

$$f_{tx} = f_r - 1000 + 27.5 \cdot n$$

$$f_{rx} = f_r + 10 + 27.5 \cdot n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 18700 MHz
 n = número de canal del plan básico que se subdivide de 1-35

3) Ancho de banda = 55 MHz

$$f_{tx} = f_r - 1000 + 55 \cdot n$$

$$f_{rx} = f_r + 10 + 55 \cdot n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 18700 MHz
 n = número de canal del plan básico que se subdivide de 1-17

4) Ancho de banda = 110 MHz

$$f_{tx} = f_r - 945 + 55 \cdot n$$

$$f_{rx} = f_r + 65 + 55 \cdot n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 18700 MHz
 n = número de canal del plan básico que se subdivide de 1-15

5) Ancho de banda = 220 MHz

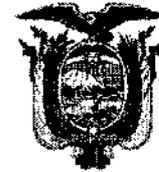
$$f_{tx} = f_r - 1000 + 110 \cdot n$$

$$f_{rx} = f_r + 120 + 110 \cdot n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencia de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencia de recepción en MHz
 f_r = frecuencia de referencia igual a 18700 MHz
 n = número de canal del plan básico que se subdivide de 1-7

Handwritten signature



TJ D 3 2

14 CANALIZACIÓN DE LA BANDA DE 23 GHz (RANGO 21.2 – 23.6 GHz)

Características	
Servicio	FIJO
Sistema	Enlaces Radioeléctricos
Modo de operación	Full dúplex
Uso de frecuencias	Enlaces de telecomunicaciones excepto enlaces de radiodifusión.

Las frecuencias de los distintos canales se calculan por las siguientes ecuaciones:

1) Ancho de banda = 3,5 MHz

$$f_{tx} = 22400 - 1177,75 + 3,5 * n$$

$$f_{rx} = 22400 + 54,25 + 3,5 * n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencias de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencias de recepción en MHz
 n = número de canal de 1-320

2) Ancho de banda = 7 MHz

$$f_{tx} = 22400 - 1179,5 + 7 * n$$

$$f_{rx} = 22400 + 52,5 + 7 * n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencias de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencias de recepción en MHz
 n = número de canal de 1-160

3) Ancho de banda = 14 MHz

$$f_{tx} = 22400 - 1183 + 14 * n$$

$$f_{rx} = 22400 + 49 + 14 * n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencias de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencias de recepción en MHz
 n = número de canal de 1-80

4) Ancho de banda = 28 MHz

$$f_{tx} = 22400 - 1190 + 28 * n$$

$$f_{rx} = 22400 + 42 + 28 * n$$

Donde:

f_{tx} = frecuencias de transmisión en MHz
 f_{rx} = frecuencias de recepción en MHz
 n = número de canal de 1-40

Handwritten signature