

Actualización de los parámetros de valoración y contraprestaciones por uso de espectro para enlaces Punto a Punto



Régimen actual de contraprestaciones

Radiodifusión:

Decreto 290 de 2017

Decreto 1078 de 2015

Emisoras Comerciales

Emisoras Interés Público

Emisoras Comunitarias

Otros servicios:

Res 2877 de 2011

Res.290 de 2010

Frecuencias HF

Enlaces punto a punto

Enlaces Punto –
Multipunto

Servicios satelitales

Situación actual

1. ANCHO DE BANDA

No linealidad en el factor del ancho de banda

2. BANDA DE FRECUENCIA

Costos desactualizados por bandas de frecuencia

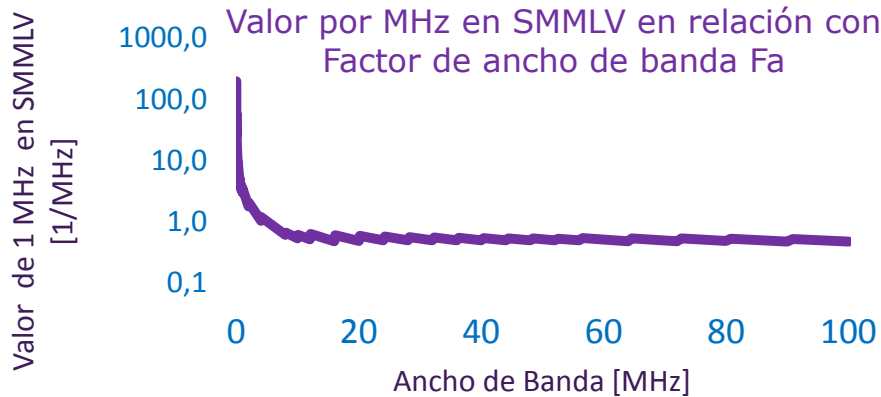
3. CONGESTIÓN

Alta congestión de cerros en ciertas bandas de frecuencia

4. DISTANCIAS

No se usa la frecuencia más adecuada para los enlaces

1. ANCHO DE BANDA: El factor de ANCHO DE BANDA (Fa) tiene un comportamiento no lineal, que genera pagos no proporcionales

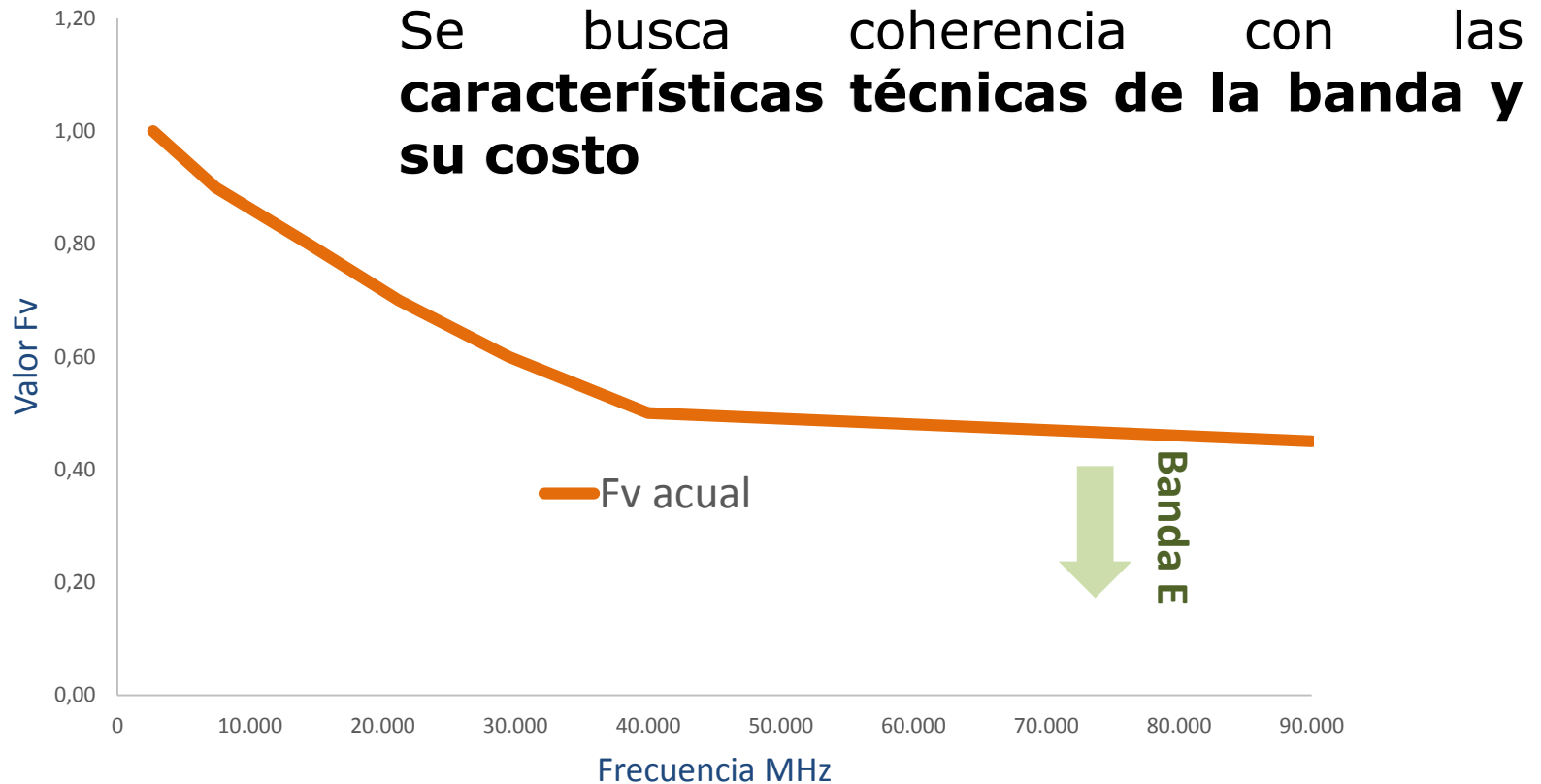


La no linealidad genera un **valor unitario por MHz mayor** para anchos de bandas pequeños

POR EJEMPLO:

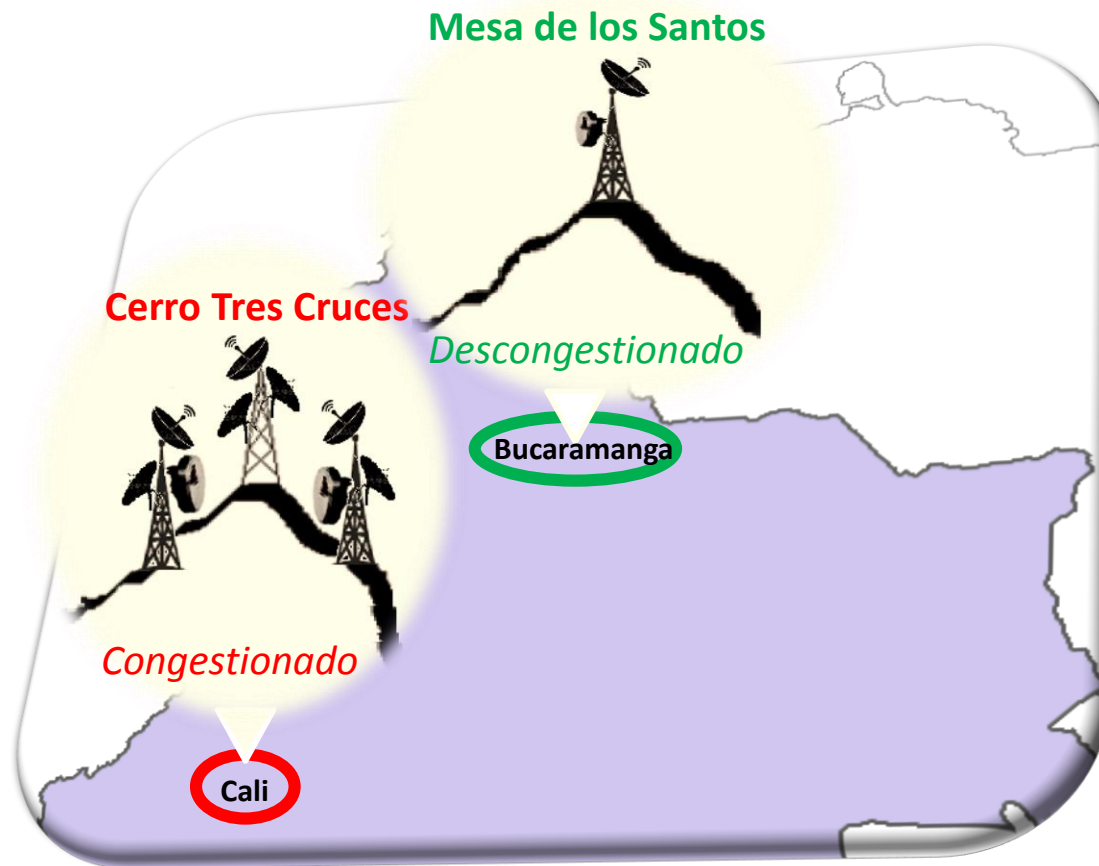
- ✓ Contraprestación por 8 canales de **3,5 MHz** contiguos, que equivale a **28 MHz**, en banda de 23 GHz es igual a **20,2 SMMLV**
- ✓ Contraprestación por 1 canal de **28 MHz** en banda de 23 GHz es igual a **8,4 SMMLV**

2. BANDA DE FRECUENCIA: Se requiere actualizar los costos por bandas de frecuencia



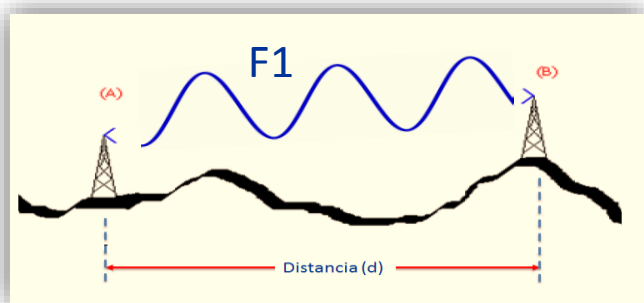
3. CONGESTIÓN: Las contraprestaciones no tienen en cuenta la demanda de espectro o congestión de una banda en un sitio específico

*Ejemplo ilustrativo

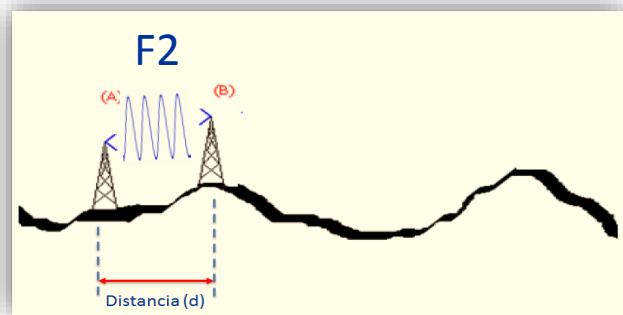


4. DISTANCIAS: Los operadores no usan las frecuencias adecuadas en función de las distancias de los enlaces

25% (5.472) del total de los enlaces punto a punto NO atienden las distancias mínimas del CNABF



F1 es menor que F2



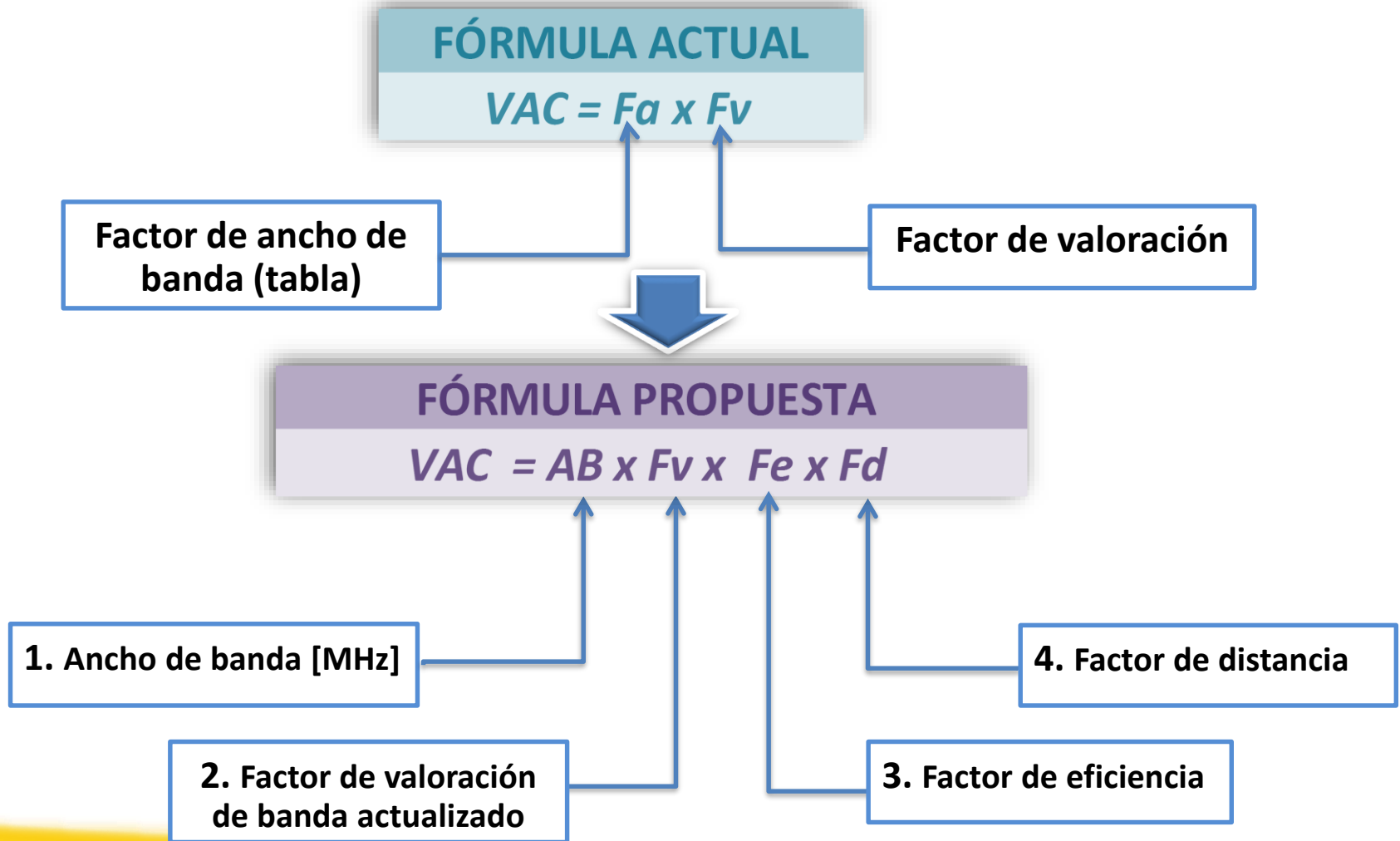
¿Cómo se deberían usar los enlaces?

- Las bandas bajas microondas (4, 6, 7, 8 GHz) son ideales para distancias largas
- A **menor** frecuencia, las ondas se propagan a **mayores** distancias

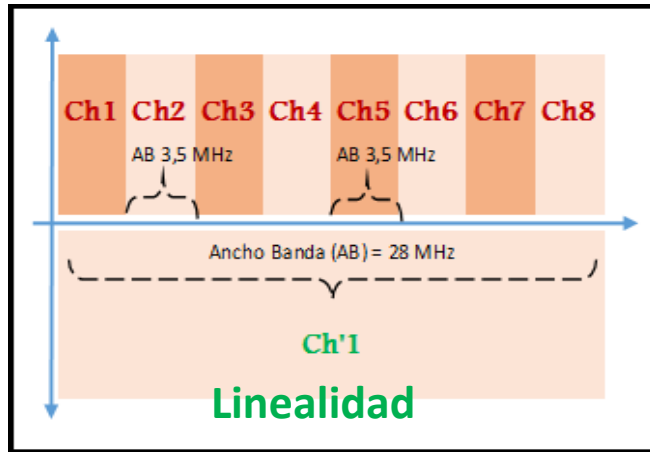
Uso eficiente del espectro

- Las bandas altas microondas (13, 15, 18, 23 GHz) son ideales para distancias cortas.
- A **mayor** frecuencia, las ondas se propagan a **menores** distancias

La fórmula propuesta *promueve el uso eficiente del espectro*

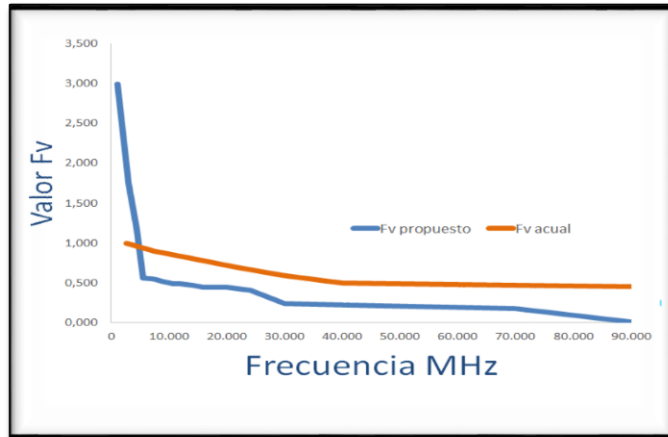


Soluciones propuestas



Costos proporcionales por ancho de banda, independientes del número de canales

1. ANCHO DE BANDA



2. BANDA DE FRECUENCIA



Costos por bandas ajustados a la **baja** respecto del factor utilizado en la fórmula actual

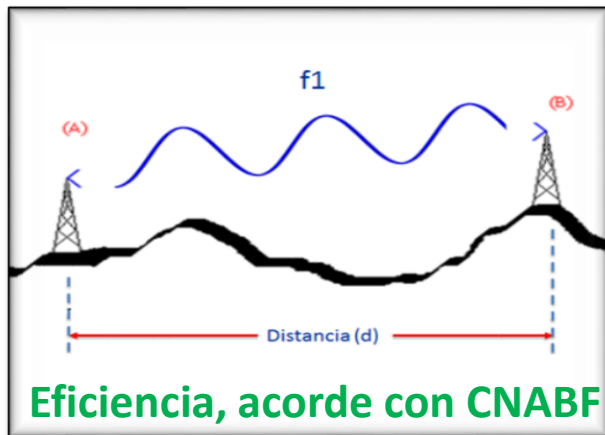
Soluciones propuestas



3. CONGESTIÓN



Promueve el desarrollo de nuevos **sitios** que **hoy NO** tienen **congestión**



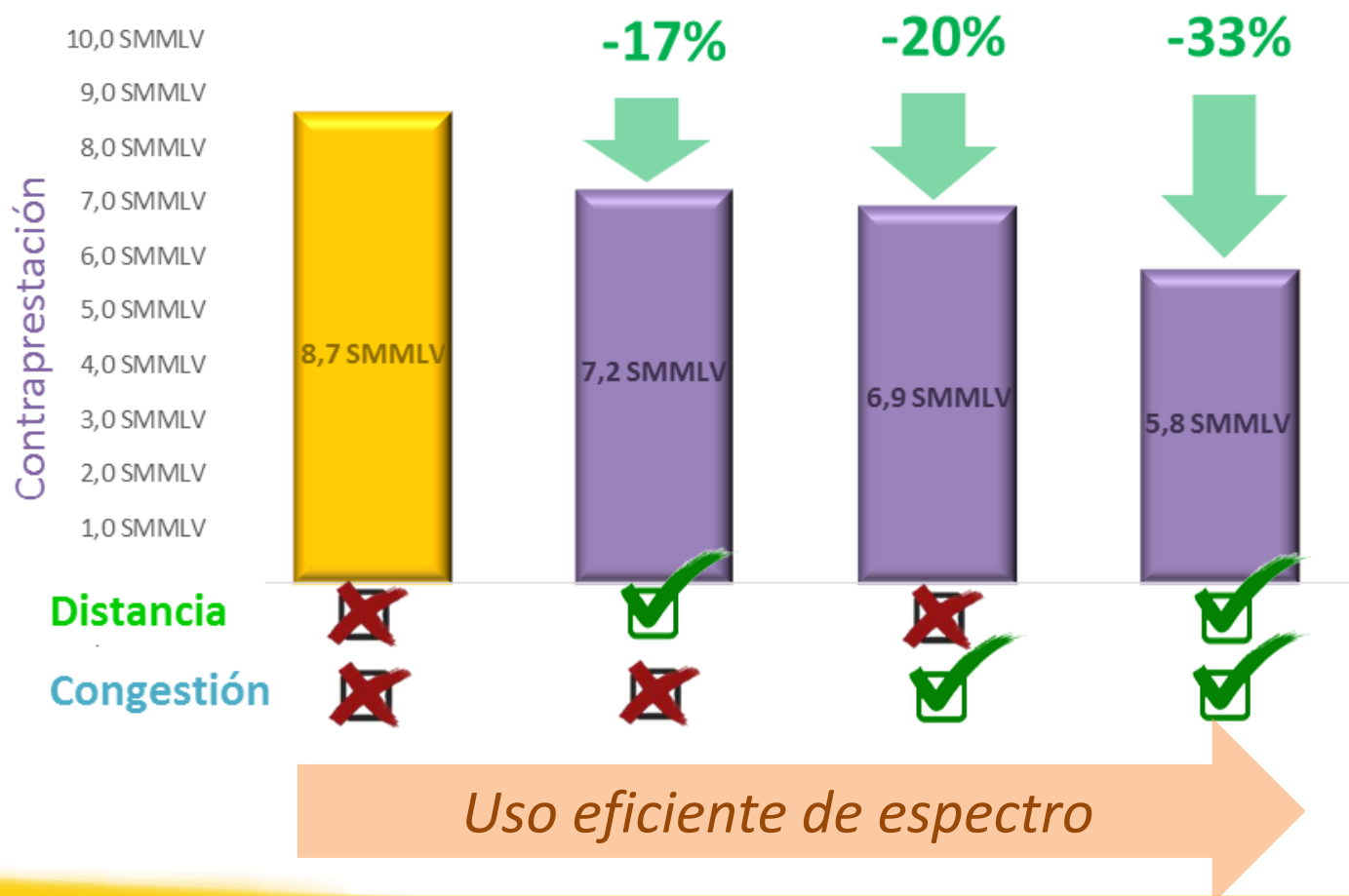
4. DISTANCIAS



Incentiva uso de enlaces a distancias **óptimas**

El uso eficiente del espectro, disminuye hasta en un 33% el pago de la contraprestación!

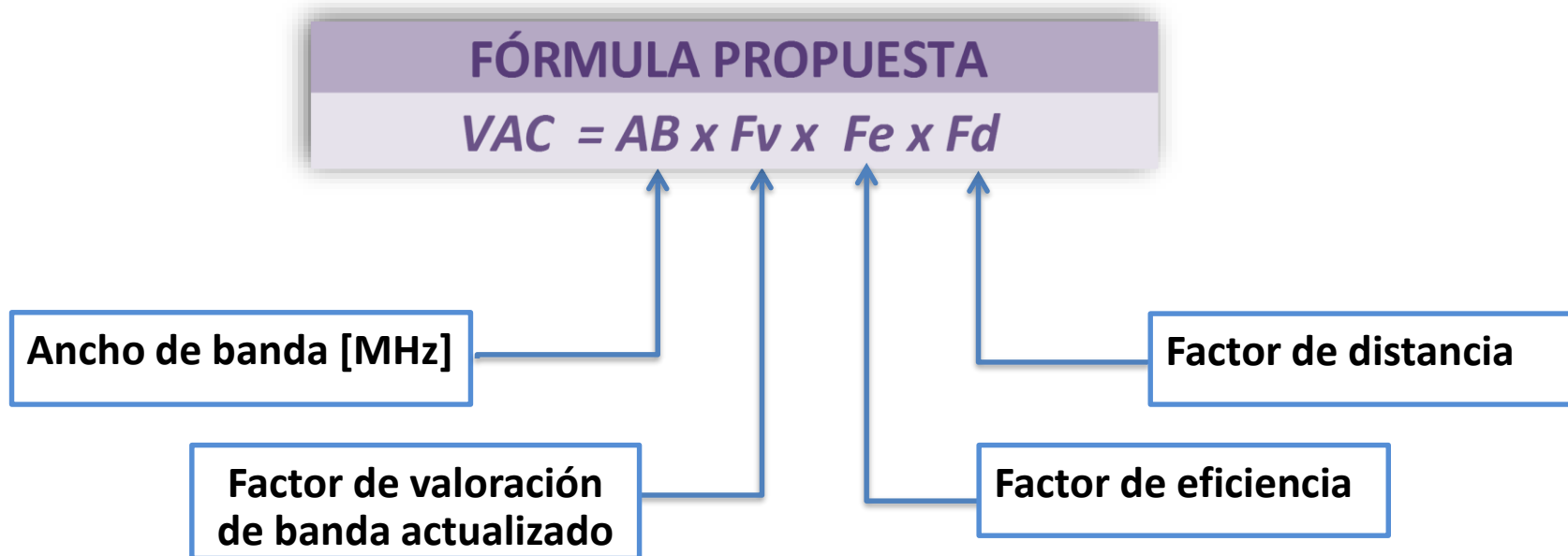
Ejemplo: para un enlace en 8 GHz con 14 MHz de ancho de banda



*Cálculos usando la fórmula propuesta

Valores de los parámetros

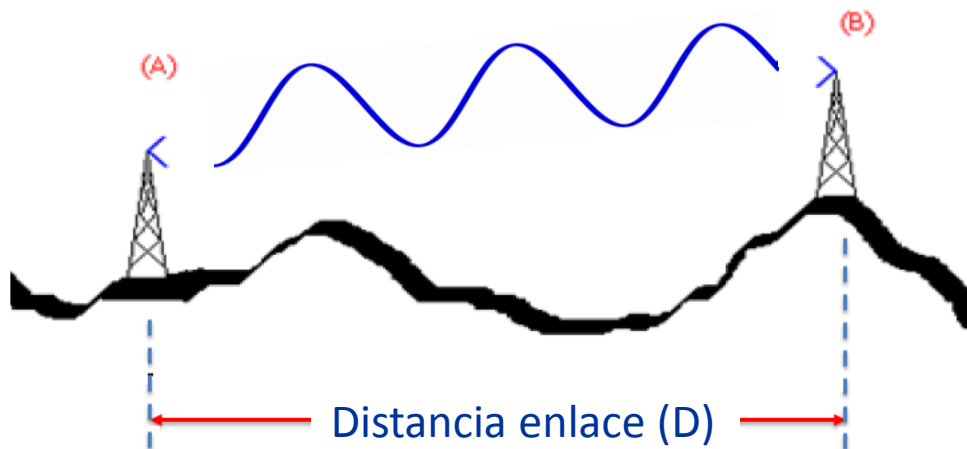
Recordemos la fórmula planteada



Valores para el Factor de Distancia Fd

D_{min}: Distancia mínima del enlace establecida en CNABF

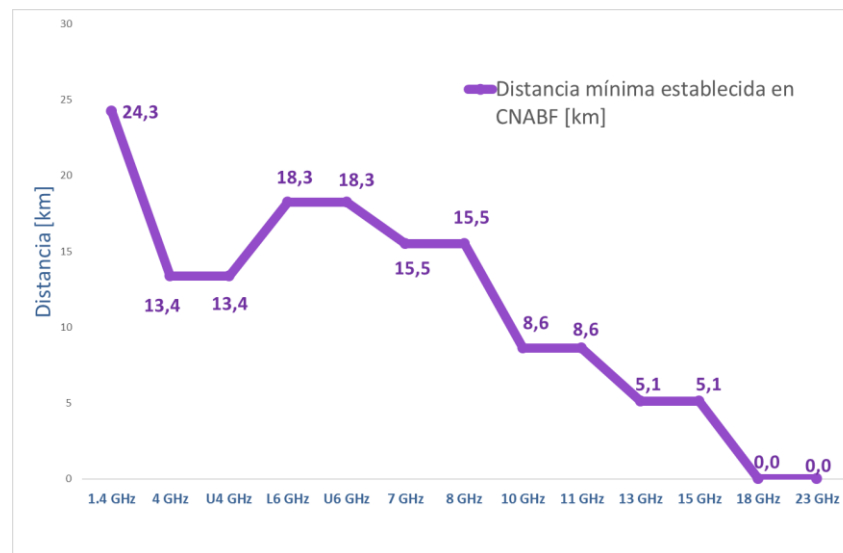
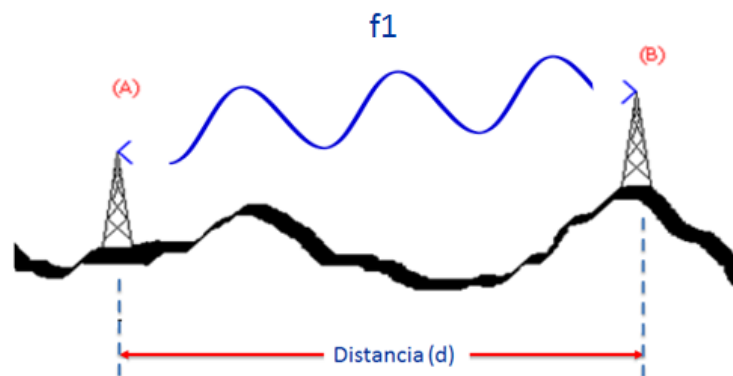
D: Distancia de enlace asignado



Criterio	Condición	Fd
Satisface distancias mínimas CNABF	$D \geq D_{min}$	1
NO Satisface distancias mínimas CNABF	$\frac{D_{min}}{D} \geq 1,2$	1,2
$D < D_{min}$	$\frac{D_{min}}{D} < 1,2$	$\frac{D_{min}}{D}$

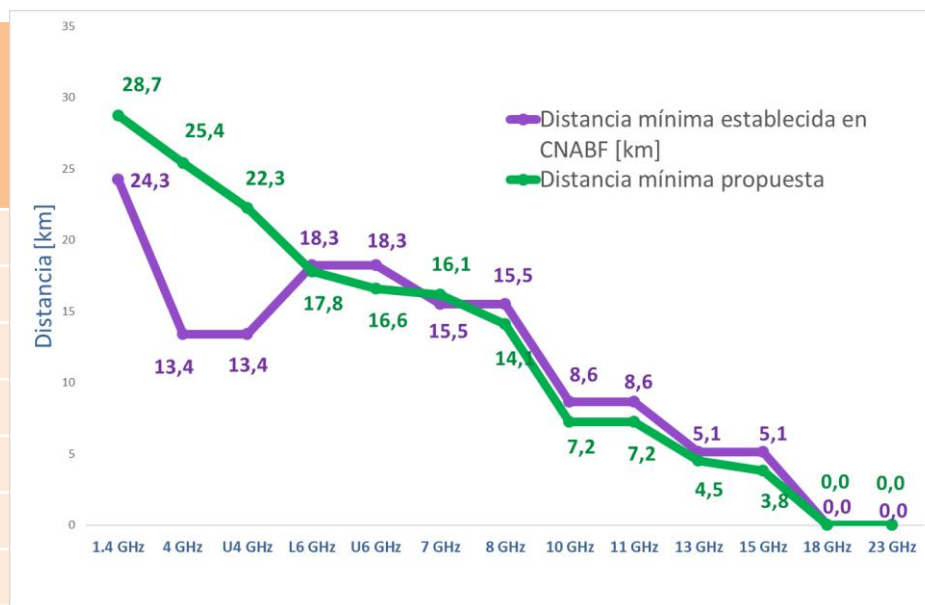
Distancias mínimas (D_{min}) actuales de enlaces establecidas en CNABF

Sub-banda [GHz]	Distancia Mínima D_{min} establecida en CNABF [km]
1.4	24,25
4	13,38
U4	13,38
L6	18,25
U6	18,25
7	15,5
8	15,5
10	8,63
11	8,63
13	5,13
15	5,13
18	NA
23	NA



Actualización de las distancias mínimas (Dmin)

Sub-banda [GHz]	Distancia Mínima Dmin establecida en CNABF [km]	Distancia Mínima propuesta [km]
1.4	24,25	28,7
4	13,38	25,4
U4	13,38	22,3
L6	18,25	17,8
U6	18,25	16,6
7	15,5	16,1
8	15,5	14,1
10	8,63	7,2
11	8,63	7,2
13	5,13	4,5
15	5,13	3,8
18	NA	NA
23	NA	NA



Atiende criterio de propagación

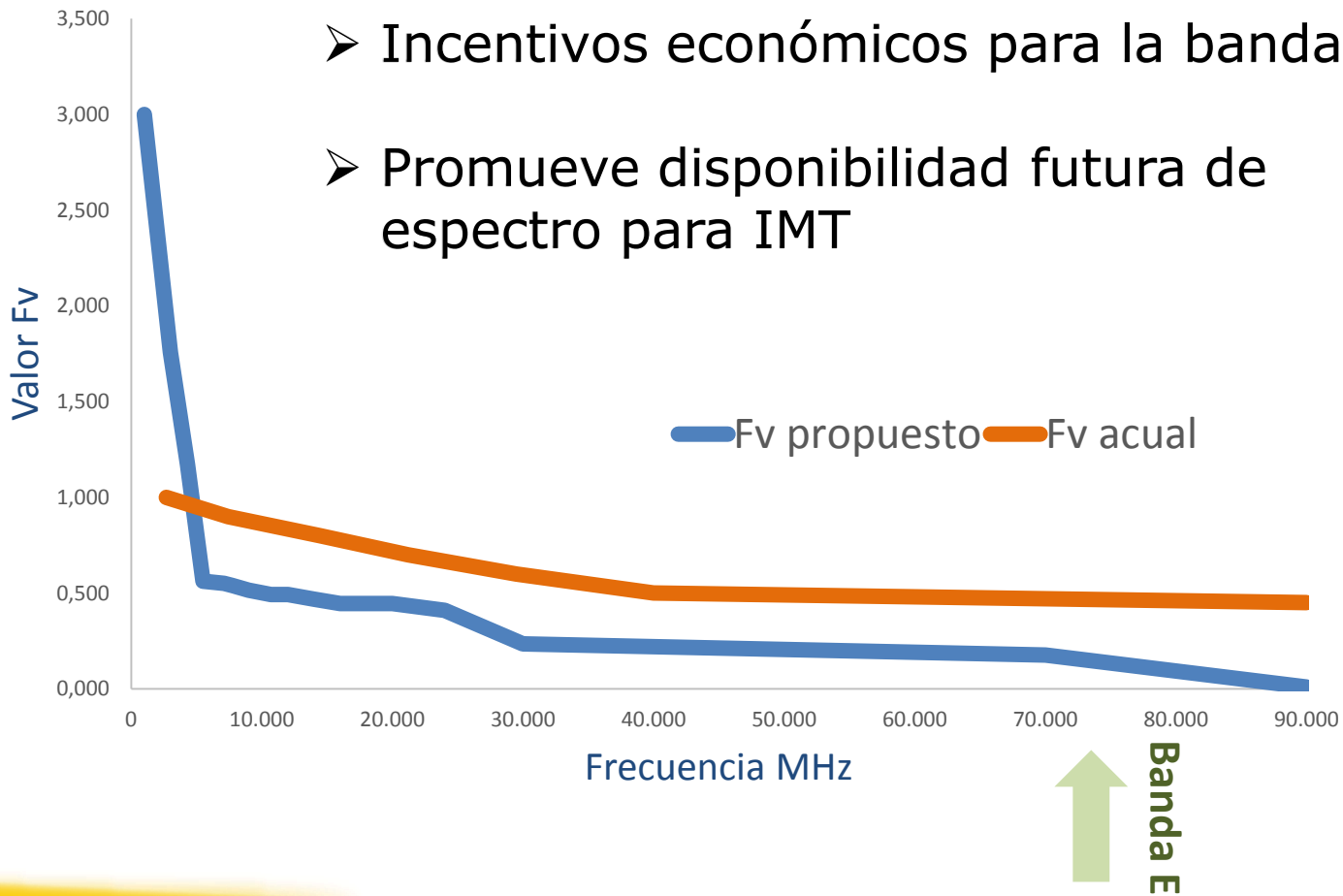
Considera asignaciones existentes

Disponibilidad de equipos



Valores para el Factor de Valoración **Fv**

- Incentivos económicos para la banda E
- Promueve disponibilidad futura de espectro para IMT





Valores para el Factor de Valoración **Fv**

Límite Inferior Frecuencia (MHz)	Límite Superior Frecuencia (MHz)	F(v)
70.000	300.000	0,0125
30.000	70.000	0,176
24.000	30.000	0,235
20.000	24.000	0,410
16.000	20.000	0,446
14.000	16.000	0,446
12.000	14.000	0,469
10.700	12.000	0,493
9.000	10.700	0,493
7.750	9.000	0,516
7.100	7.750	0,539
5.500	7.100	0,551
4.300	5.500	0,563
3.000	4.300	1,173
1.000	3.000	1,759
0,003	1.000	3,000



SITIOS/CERROS CONGESTIONADOS

82 sitios en total





SITIOS/CERROS CONGESTIONADOS – Valores del factor de eficiencia Fe en Cerros

Nombre	Latitud Punto Referencia	Longitud Punto Referencia	Municipio	Departamento	4 GHz	5 GHz	6 GHz	7 GHz	8 GHz	11 GHz	13 GHz	15 GHz
Alto de los Venados	5,352222222	-72,42277778	Yopal	Casanare		1		1	1			
Alto del Toyo	6,705416667	-75,97255556	Giraldo	Antioquia					1			
Alto Malaga	6,649305556	-72,76711111	San Jose de Miranda	Santander				1	1			
Alto Tablazo	5,043333333	-75,53333333	Manizales	Caldas							1	
Cañaveral	7,075777778	-73,09244444	Floridablanca	Santander							1	
Cerro Alguacil	10,50775	-73,55697222	Pueblo Bello	Cesar			1		1			
Cerro Aposentos	5,20975	-73,77888889	Cucunubá	Cundinamarca					1			
Cerro Azul	8,148222222	-76,56597222	Turbo	Antioquia				1				
Cerro Bañaderos	11,13722222	-72,78611111	Hatonuevo	La Guajira			1	1	1			
Cerro Barcino	5,757694444	-75,86791667	Andes	Antioquia				1				
Cerro Barichara	6,591944444	-73,18277778	Barichara	Santander		1	1	1	1	1	1	
Cerro Boqueron	6,331111111	-75,64827778	Bello	Antioquia			1	1	1			
Cerro Buenavista	2,335722222	-75,72708333	Agrado	Huila			1	1	1			
Cerro Campanario	4,453527778	-75,57725	Calarca	Quindío				1				
Cerro Caucaasia	7,986527778	-75,21652778	Caucaasia	Antioquia		1	1					
Cerro Chipre	5,076055556	-75,52819444	Manizales	Caldas					1			0,9
Cerro Cruz de Amarillo	1,127222222	-77,31466667	Tangua	Nariño			1		0,9			
Cerro El Cabrito	9,132694444	-73,95652778	El Banco	Magdalena	1	1	1	1	1			
Cerro El Castillo	4,545555556	-75,61638889	Calarcá	Quindío							1	
Cerro El Descanso	9,280388889	-75,83725	Lorica	Córdoba					1			
Cerro El Ganco	4,376027778	-73,93013889	Cáqueza	Cundinamarca					1			
Cerro El Madroño	4,942277778	-75,82336111	Belalcázar	Caldas					1			
Cerro El Paramo	6,470833333	-75,13577778	Santo Domingo	Antioquia				1				
Cerro El Picacho	7,10975	-72,97341667	Tona	Santander			0,9	1	1			
Cerro El Pital	6,905194444	-76,27422222	Dabeiba / Frontino	Antioquia				1	1			
Cerro El Ramo	11,10502778	-74,05877778	Santa Marta	Magdalena					1			

Para los campos que no tienen valores el factor de eficiencia es 0.8, son bandas con baja congestión



Fe

SITIOS/CERROS CONGESTIONADOS – Valores del factor de eficiencia Fe en Cerros

Nombre	Latitud Punto Referencia	Longitud Punto Referencia	Municipio	Departamento	4 GHz	5 GHz	6 GHz	7 GHz	8 GHz	11 GHz	13 GHz	15 GHz
Cerro El Tigre	4,302777778	-73,741111111	El Calvario	Meta	1		1	1	0,9			
Cerro El Triunfo	4,155111111	-73,68275	Villavicencio	Meta			1	1				
Cerro Gabinete	1,884083333	-75,67452778	Florencia	Caquetá			1	0,9				
Cerro Granada	4,520444444	-74,30786111	Granada	Cundinamarca				0,9				
Cerro Granadillo	5,874361111	-73,60291667	Moniquirá	Boyacá					1			
Cerro Guatica	5,724777778	-73,02397222	Tibasosa	Boyacá			1	1	1		1	
Cerro Horizonte	1,934194444	-75,99769444	Pitalito	Huila					1			
Cerro Iscuazan	0,944611111	-77,53388889	Contadero / Iles	Nariño			1	1	1			
Cerro Jordán	5,458972222	-74,60291667	Puerto Salgar	Cundinamarca				1				
Cerro Jurisdicciones	7,848888889	-73,22472222	Abrego	Norte de Sder.		1	1	1	1			
Cerro Kennedy	11,11291667	-74,03388889	Santa Marta	Magdalena			1	1				
Cerro La Barra	8,722472222	-75,59005556	Ciénaga de Oro	Córdoba		1	1	0,9	1			
Cerro La China	2,601055556	-75,28055556	Campoalegre	Huila			1					
Cerro La Cruz	4,884888889	-75,65925	Santa Rosa de Cabal	Risaralda			1	1	1			
Cerro La Cruz Cunira	4,223388889	-74,97330556	Coello	Tolima					1			
Cerro La Cumbre	5,178666667	-75,76630556	Anserma / Risaralda	Caldas				1				
Cerro La Esmeralda	8,165666667	-75,63930556	Planeta Rica	Córdoba		1						
Cerro La Flor	9,313055556	-75,41483333	Sincelejo	Sucre			0,9		1			
Cerro La Pita	9,63725	-75,20561111	Ovejas	Sucre		1	1	1	1			
Cerro La Siria	4,825222222	-75,76577778	Pereira	Risaralda								1
Cerro La Yegua	6,218	-75,49069444	Guarne / Medellín	Antioquia					1			
Cerro Maco	9,885416667	-75,19402778	San Jacinto	Bolívar		1	1	0,9	1			
Cerro Manjui	4,801388889	-74,39	Facatativa / Zipacón	Cundinamarca	1	1	1	1	1		1	
Cerro Martinica	4,406388889	-75,225	Ibagué	Tolima		1		1			1	1
Cerro Mirador	1,069694444	-76,73511111	Mocoa	Putumayo			1					
Cerro Modín	4,661694444	-75,88741667	Cartago	Valle del Cauca				1	1			
Cerro Montezuma	5,255972222	-76,11861111	Pueblo Rico	Risaralda			1					

Para los campos que no tienen valores el factor de eficiencia es 0.8, son bandas con baja congestión



SITIOS/CERROS CONGESTIONADOS – Valores del factor de eficiencia Fe en Cerros

Nombre	Latitud Punto Referencia	Longitud Punto Referencia	Municipio	Departamento	4 GHz	5 GHz	6 GHz	7 GHz	8 GHz	11 GHz	13 GHz	15 GHz
Cerro Munchique	2,517888889	-76,95616667	El Tambo	Cauca			1	1	1			
Cerro Negro	4,838694444	-74,42063889	Anolaima	Cundinamarca			1					
Cerro Neiva	2,810138889	-75,16172222	Neiva	Huila				1	1			
Cerro Neusa	5,204055556	-73,95683333	Tausa	Cundinamarca			1					
Cerro Oriente	7,333777778	-72,70069444	Pamplona	Norte de Sder.		1	1	1	1			
Cerro Padre Amaya	6,279944444	-75,68666667	Medellín	Antioquia			1	1	1			
Cerro del Vijagual	5,3935	-73,23258333	Ciénaga	Boyacá				1				
Cerro La Vieja	10,73441667	-75,10580556	Piojó	Atlántico			1	1	1			
Cerro Plazuelas	1,2575	-77,27472222	Pasto	Nariño				1	1		1	
Cerro Procedatos	7,083055556	-73,19566667	Lebrija	Santander			1	1	1			1
Cerro Quininí	4,334222222	-74,50302778	Tibacuy	Cundinamarca				1	1		1	
Cerro Saboya	5,714444444	-73,81305556	Saboya	Boyacá		1	1	1				
Cerro Nepomuceno	9,985472222	-75,06386111	San Nepomuceno	Bolívar					1			
Cerro San Marcos	4,277388889	-74,71519444	Ricaurte	Cundinamarca					1			
Cerro Sargento	5,133166667	-74,636	Guaduas	Cundinamarca				1	1			
Cerro Silbadero	4,8435	-72,99	Sabanalarga	Casanare			1	1				
Cerro Soda	4,978611111	-74,01244444	Cajicá	Cundinamarca				1	1	0,9	1	
Cerro Soldadesca	5,056277778	-74,13811111	Subachoque	Cundinamarca					1			
Cerro Sonora	1,604611111	-75,36063889	El Paujil	Caquetá		1		1	1			
Cerro Suba	4,727277778	-74,08102778	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.			1				1	
Cerro Tibitoc	4,962388889	-73,97425	Sopó	Cundinamarca			1		1		1	1
Cerro Todos los Santos	9,595416667	-73,95194444	Pijino del Carmen	Magdalena			1					
Cerro Tres Cruces	3,4675	-76,54544444	Cali	Valle del Cauca			1					
Cerro Verde	6,19775	-75,48294444	Rionegro	Antioquia					1			
Cerro Yarumal	6,977444444	-75,40683333	Yarumal	Antioquia		1	1	1	1			
Corregimiento Ricaurte	8,026861111	-72,35547222	Cúcuta	Norte de Sder.				1				
Edificio Torre de Cali	3,458333333	-76,52861111	Cali	Valle del Cauca							1	
Nevado del Ruiz	4,9515	-75,35172222	Villamaria	Caldas			1					
Paramo de Guasca	4,842416667	-73,80655556	Guasca	Cundinamarca					1			

Para los campos que no tienen valores el factor de eficiencia es 0.8, son bandas con baja congestión



Valores para el Factor de Eficiencia Fe

Nivel de ocupación de la banda (O) en un sitio	Nivel de congestión	Fe
$25\% < O \leq 75\%$	Bajo	0,8
$75\% < O \leq 90\%$	Medio	0,9
$O \geq 90\%$	Banda saturada	1



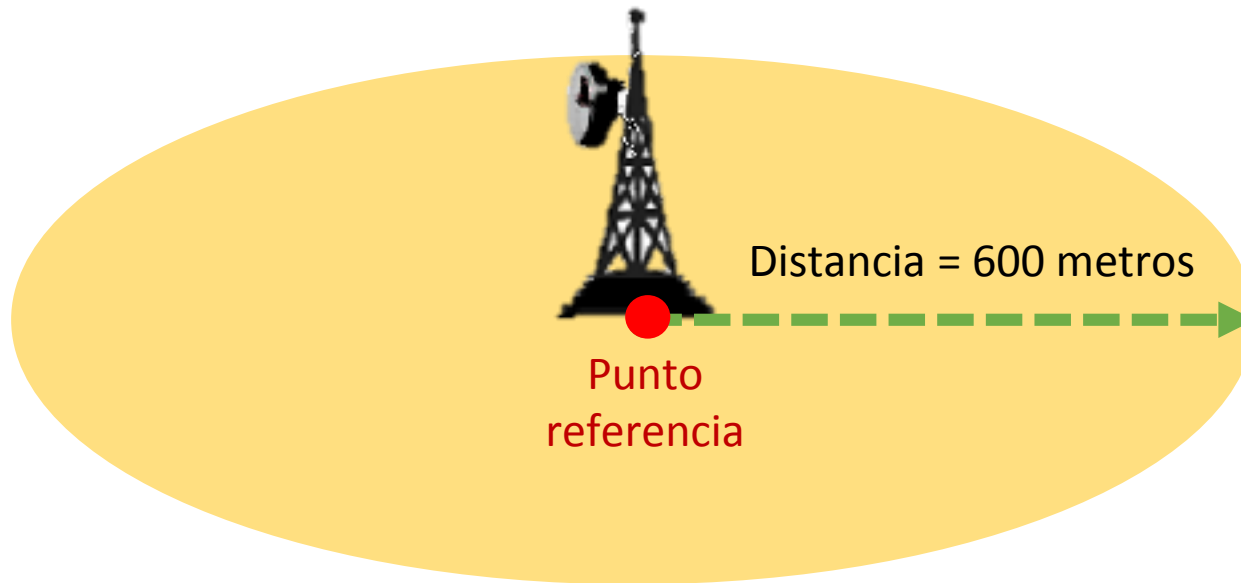
Promueve e incentiva desarrollo de nuevos sitios y uso **bandas sin congestión**



Pago de espectro en función de la demanda
VR REFERENCIA

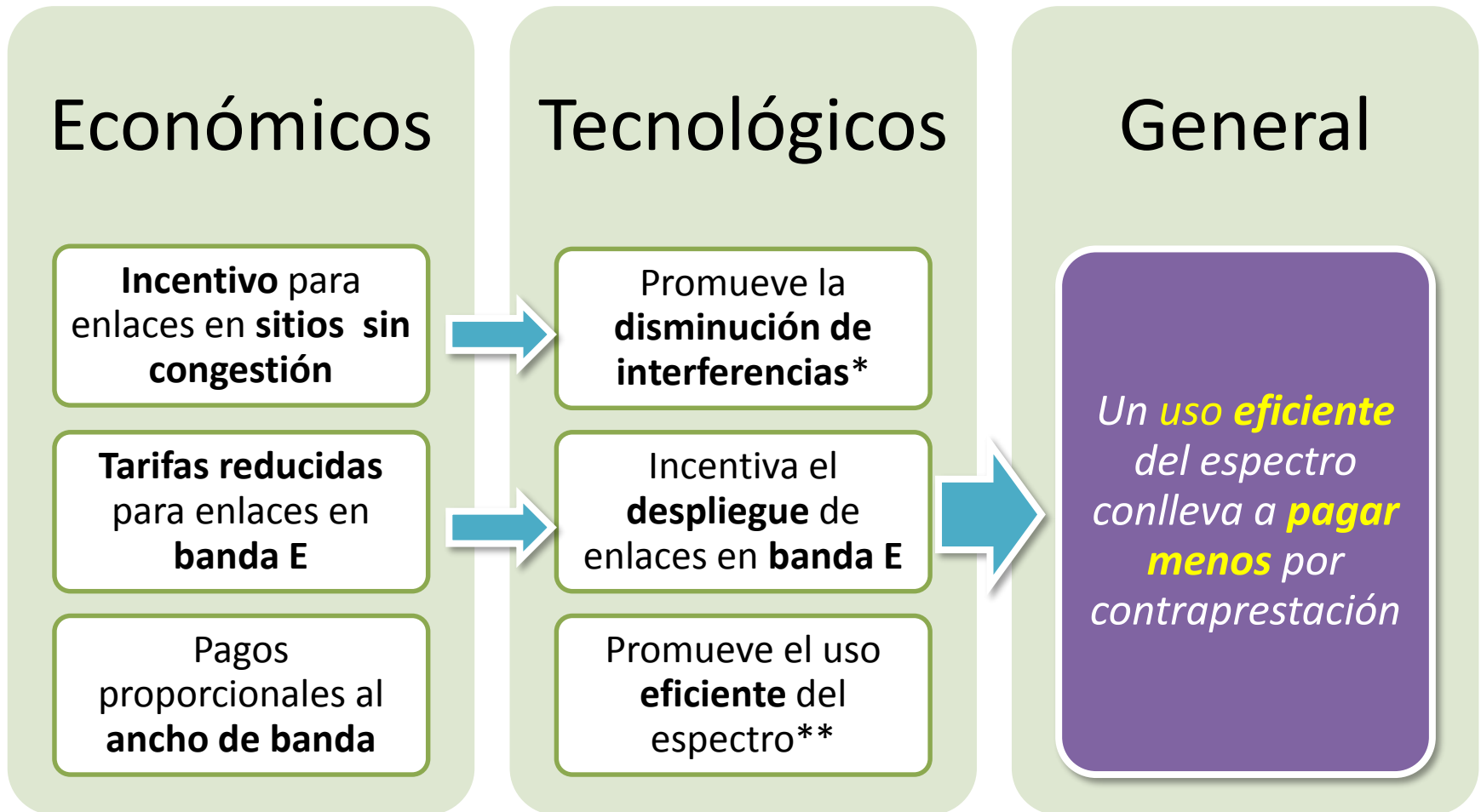
Fe

Un elemento del enlace (A o B) está en un sitio con bandas congestionadas si se encuentra dentro de un radio de 600 metros alrededor del punto de referencia del Sitio/Cerro identificado



Área con bandas congestionadas

Beneficios para los proveedores



*Al incentivar el despliegue en nuevos cerros con baja congestión

**Al evaluar cuidadosamente la banda de frecuencia en función de la distancia

Esta modificación promueve

1

Priorizar el uso
bandas para IMT

2

Uso **eficiente** del
espectro

3

Mayor **disponibilidad**
de espectro

4

Permitir el **desarrollo**
de nuevas tecnologías

5

Unificar los
parámetros de
valoración

6

Alineación con las
mejores prácticas
internacionales.

POSIBLE ESQUEMA DE TRANSICIÓN

Opción 1

Periodo de transición de un año contado a partir de su publicación del nuevo esquema

Opción 2

MinTIC ajustará gradualmente las tarifas para incentivar que los operadores sean más eficientes

Año	Porcentaje a pagar respecto a la diferencia*
Año 1	30%
Año 2	60%
Año 3	80%
Año 4	100%

*Los porcentajes se aplicarán a **la diferencia** en las contraprestaciones que se generen con la propuesta respecto al pago actual

CONCLUSIONES

1

Un **uso eficiente** del espectro lleva a **pagar menos** en contraprestación.

2

Impacto menor en el recaudo general del FONTIC (0.1%), comparado con la propuesta de diciembre de 2014: superior al **10%**

3

Se introducen parámetros de **eficiencia (Fe y Fd)** tanto técnicos como económicos y se **ajusta** la contraprestación para los **anchos de banda (AB)**.

4

Se ajusta el factor de valoración **(Fv)** para **pagar acorde** con las **características de cada banda**.

**“Seamos sabios como el silencio, fuertes
como el viento y útiles como la luz.”
ABDU'L-BAHÁ**

2018

**Ministerio de Tecnologías
de la Información y las Comunicaciones**

Tel: +57(1) 344 34 60

Edif. Murillo Toro Cra. 8a entre calles 12 y 13,
Bogotá, Colombia - Código Postal 111711

www.mintic.gov.co – www.vivedigital.gov.co

Correo de contacto:

contraprestacionesenlacespuntoapunto@mintic.gov.co

parametros.valoracion@ane.gov.co



MINTIC

vive digital
para la gente

