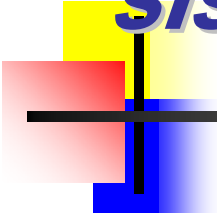


ISDB-T Tecnologías de transmisión y sistemas de alertas de emergencia

A decorative graphic on the left side of the slide, featuring a black crosshair over a yellow, red, and blue square.

12 Mar., 2008

Bogota, Colombia

DiBEG JAPAN

Masayuki, TAKADA

(NHK, Japan Broadcasting Corporation)



Contenido

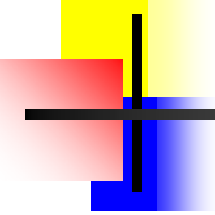
- 1. Contorno del sistema ISDB-T**
- 2. Sistema de transmisión ISDB-T**
 - Requerimientos y contenido, tecnología de transmisión, parámetros, estándar ISDB-T
- 3. Comparación de los 3 sistemas DTTB**
 - Contenido de los 3 sistemas DTTB y comparación de resultados.
- 4. Sistema de alerta de emergencia ISDB-T**
 - EWS y tecnología clave para ahorro de energía
- 5. Conclusiones.**

Que es ISDB-T ?

ISDB-T es ...

- ***Uno de los sistemas de DTTB en el mundo***
 - Hay tres sistemas recomendados en el ITU-R BT1306.
 - ISDB-T, DVB-T y ATSC
- ***El sistema mas flexible***
 - HDTV, multi-SDTV, EPG, data-casting, Internet-Access, recepción móvil, TV en el celular, etc.
- ***El sistema mas robusto***
 - OFDM, time-interleaving, etc.
 - Resultados de la comparación técnica den Brasil comprobados.
- Desarrollado en Japón.

2. Sistema de transmisión ISDB-T

- 
- Requerimientos para DTTB
 - Tecnologías de transmisión
 - Contenidos técnicos de ISDB-T
 - Estándar ISDB-T

DTTB (*Digital Terrestrial Television Broadcasting*)

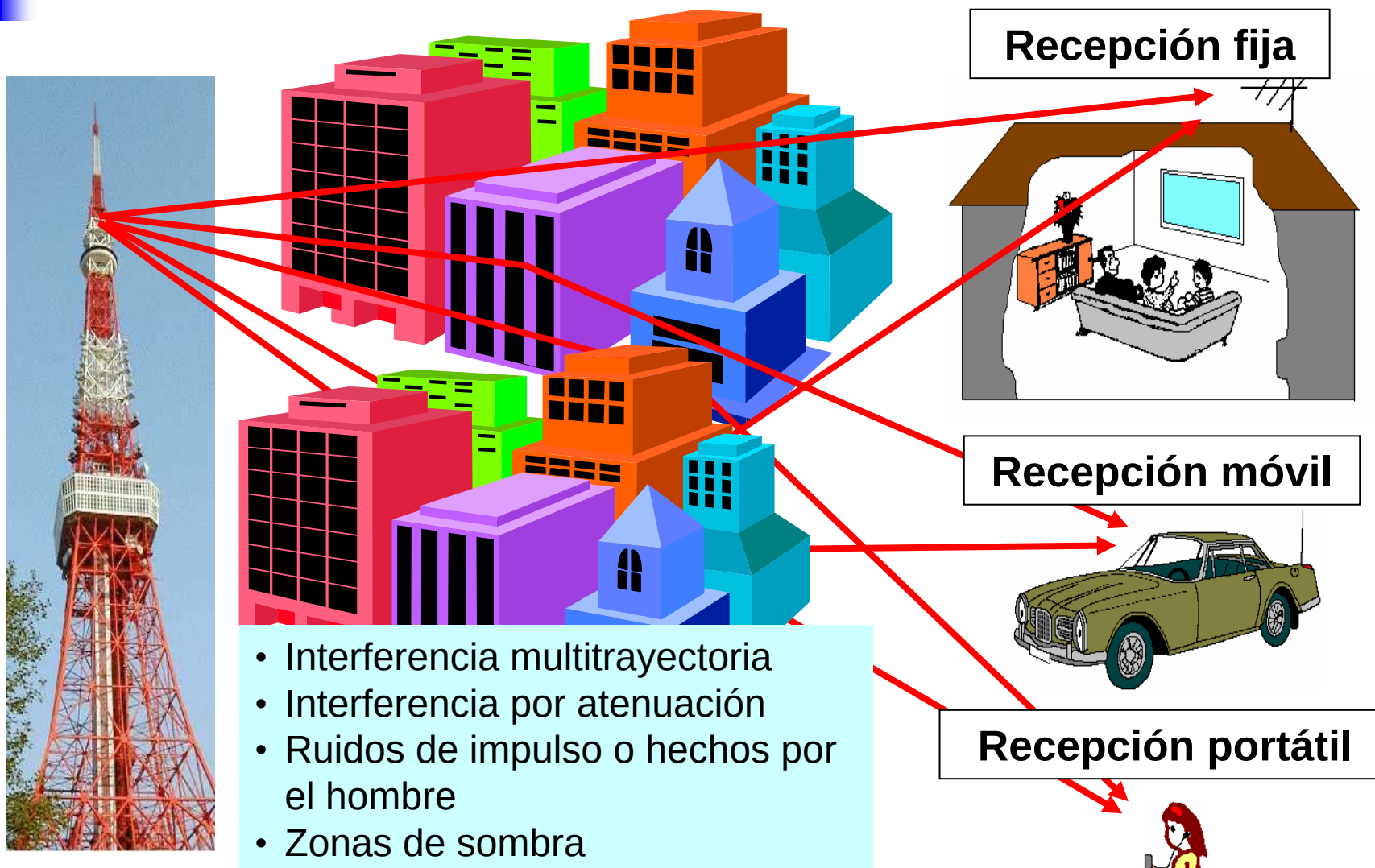
ISDB-T (*Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial*)



Requerimientos para DTTB

- ***Servicio atractivo en la transmisión***
 - Alta calidad en TV y audio (HDTV, 5.1 surround)
 - Acceso a información (Data, Internet)
 - Robustez en contra de interferencias.
- ***Recepción móvil y portátil***
 - Servicio de TV a cualquier hora lugar.
- ***Utilización efectiva de la frecuencia***
 - Congestión en las frecuencias VHF/UHF
 - OFDM, SFN (Single Frequency Network)

Ambiente de recepción para transmisión digital terrestre





Tecnologías claves para el sistema ISDB-T

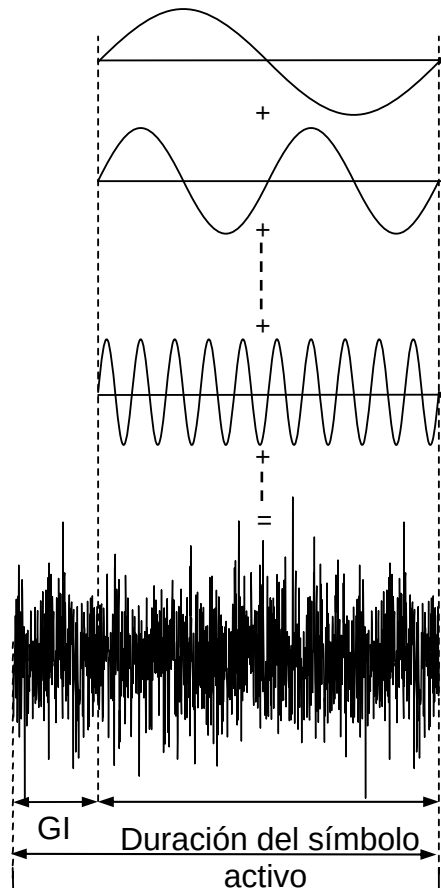
Tecnologías clave adoptadas en ISDB-T



- Para llevar acabo la recepción terrestre en un ambiente severo
 - **OFDM**
 - **Time-interleaving** (*Freq.&Time interleave*)
- Para realizar una transmisión efectiva e inteligente
 - **Transmisión jerárquica** OFDM segmentado
 - Servicio de One-Seg para recepción portátil.

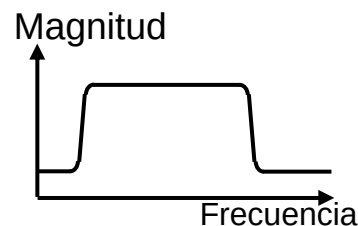
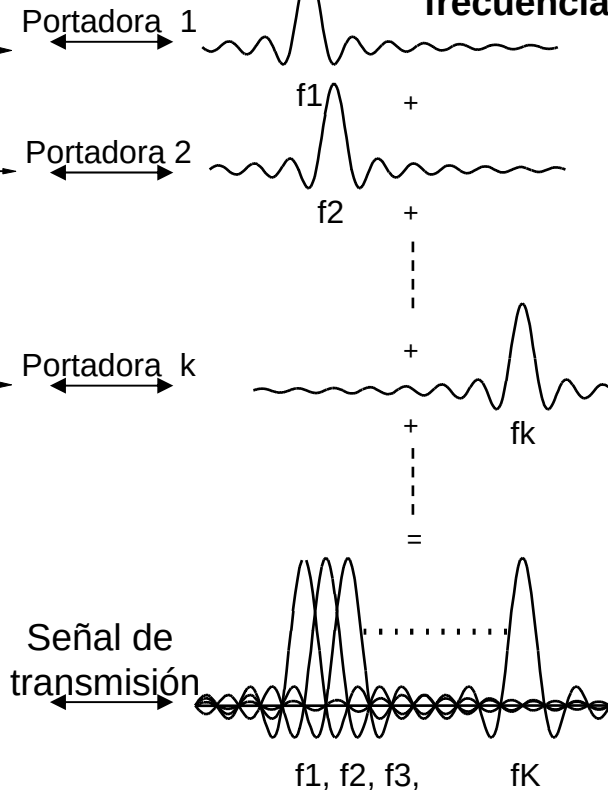
Señal OFDM

Señal OFDM en el dominio del tiempo



Símbolo OFDM

Señal OFDM en el dominio de la frecuencia



Espectro

OFDM es

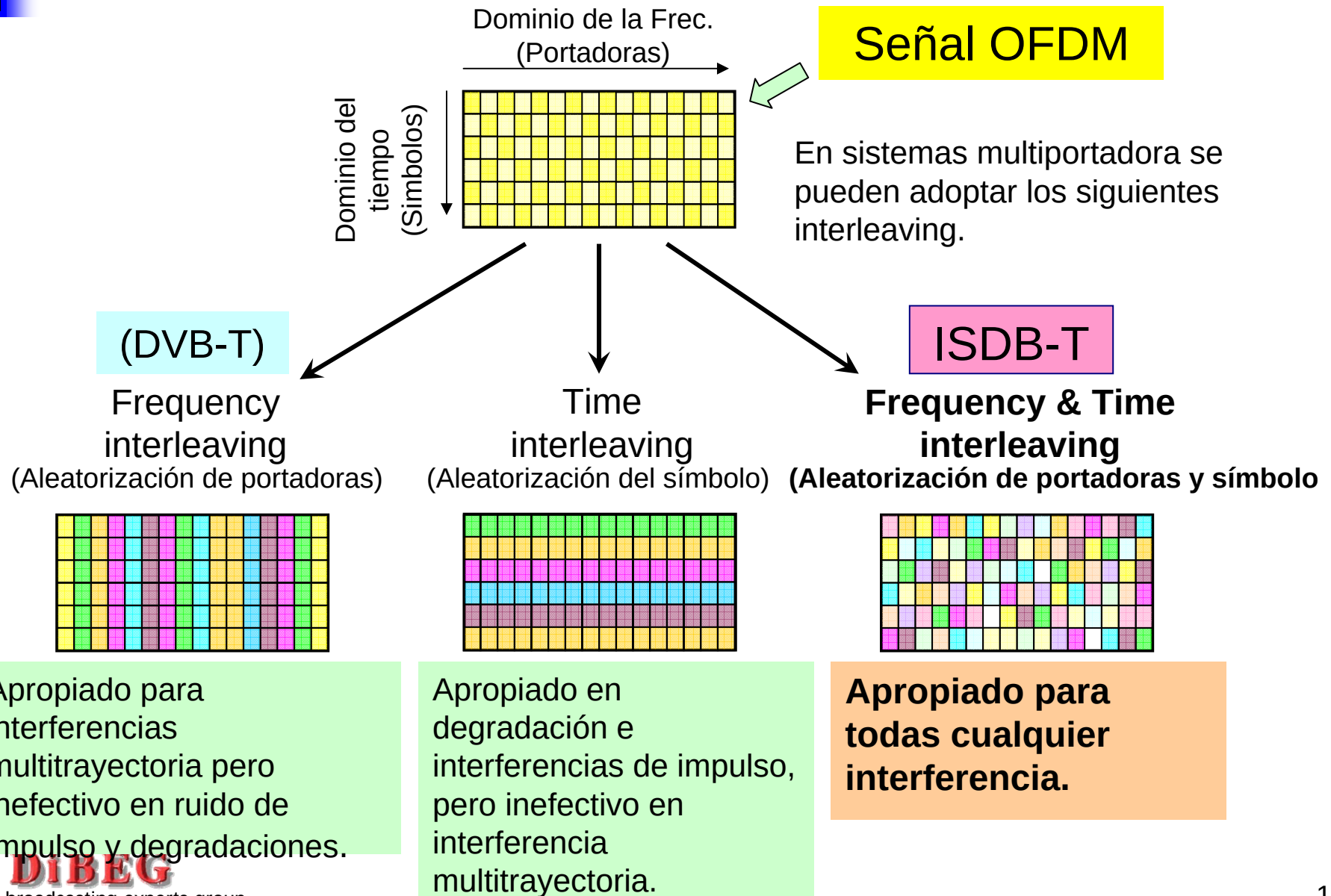
- Modulación multiportadora
 - Mas de 2,000 portadoras en un canal de tv de 6MHz
 - Duración mayor de la longitud del símbolo comparado con un sistema de transmisión de una portadora
- Modulación contra el efecto multitrayectoria.
 - Agregando un intervalo de guarda
- Modulación/demodulación son procesados por IFFT/FFT.



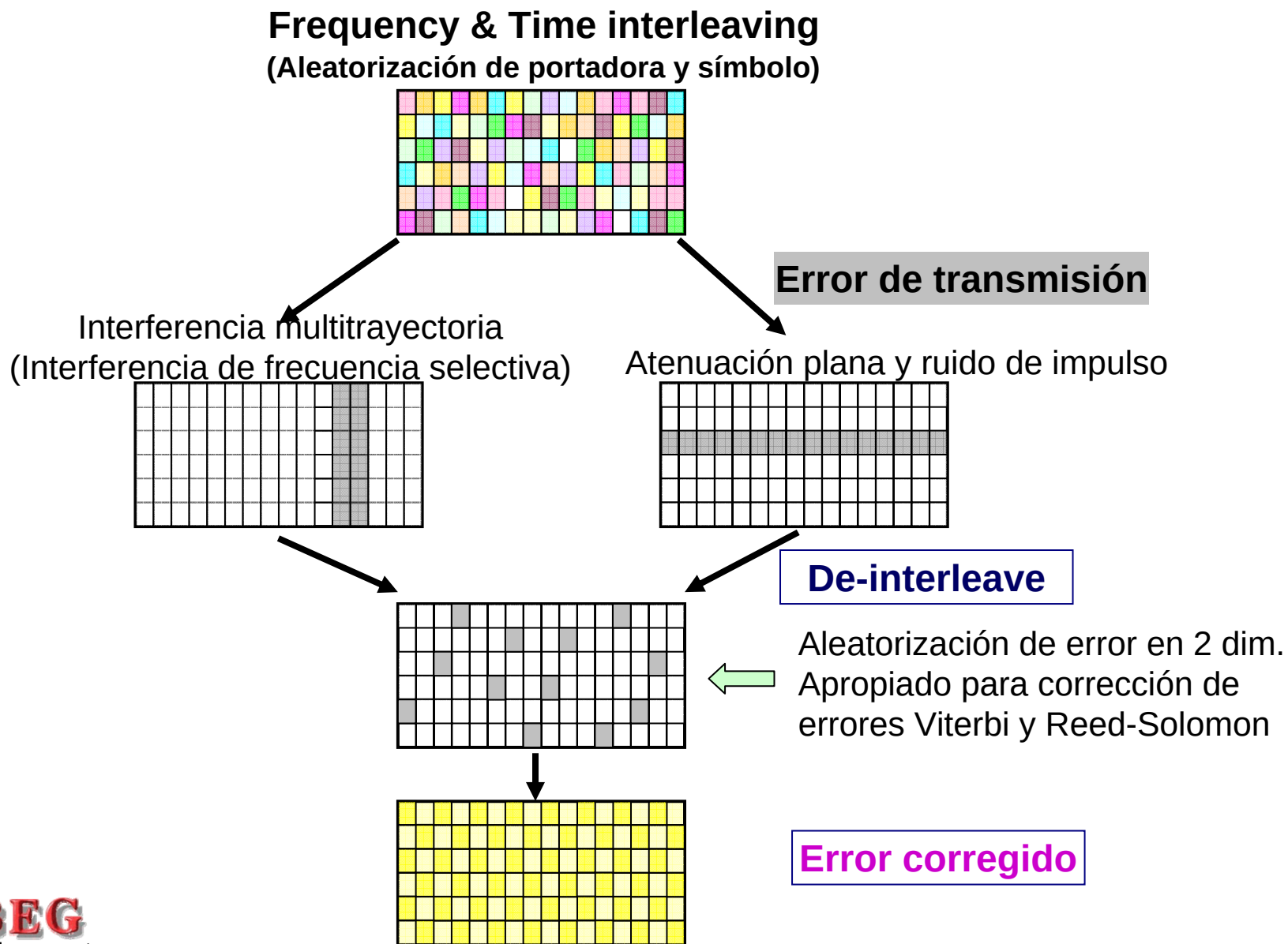
Contenidos de la señal OFDM

- Robustez en contra de **la interferencia multitrayectoria y desvanecimiento frecuencia-selectiva**
 - OFDM utiliza multiportadoras, por lo tanto la duración del símbolo es mas largo que la modulación de una sola portadora.
 - Interferencia multitrayectoria la cual causa alteración de la onda de la frecuencia.
Sin embargo la interferencia de la frecuencia-selectiva se transforma en la degradación de C/N, portadora a portadora.
 - **Intervalo de guarda** mitiga el efecto multitrayectoria.
- **SFN** (Redes de frecuencia única)
 - Debido al intervalo de guarda la SFN es posible
 - Totalmente considerado, en el uso de SFN, OFDM es un método efectivo de modulación de frecuencia.

Frequency y time interleaving (1)



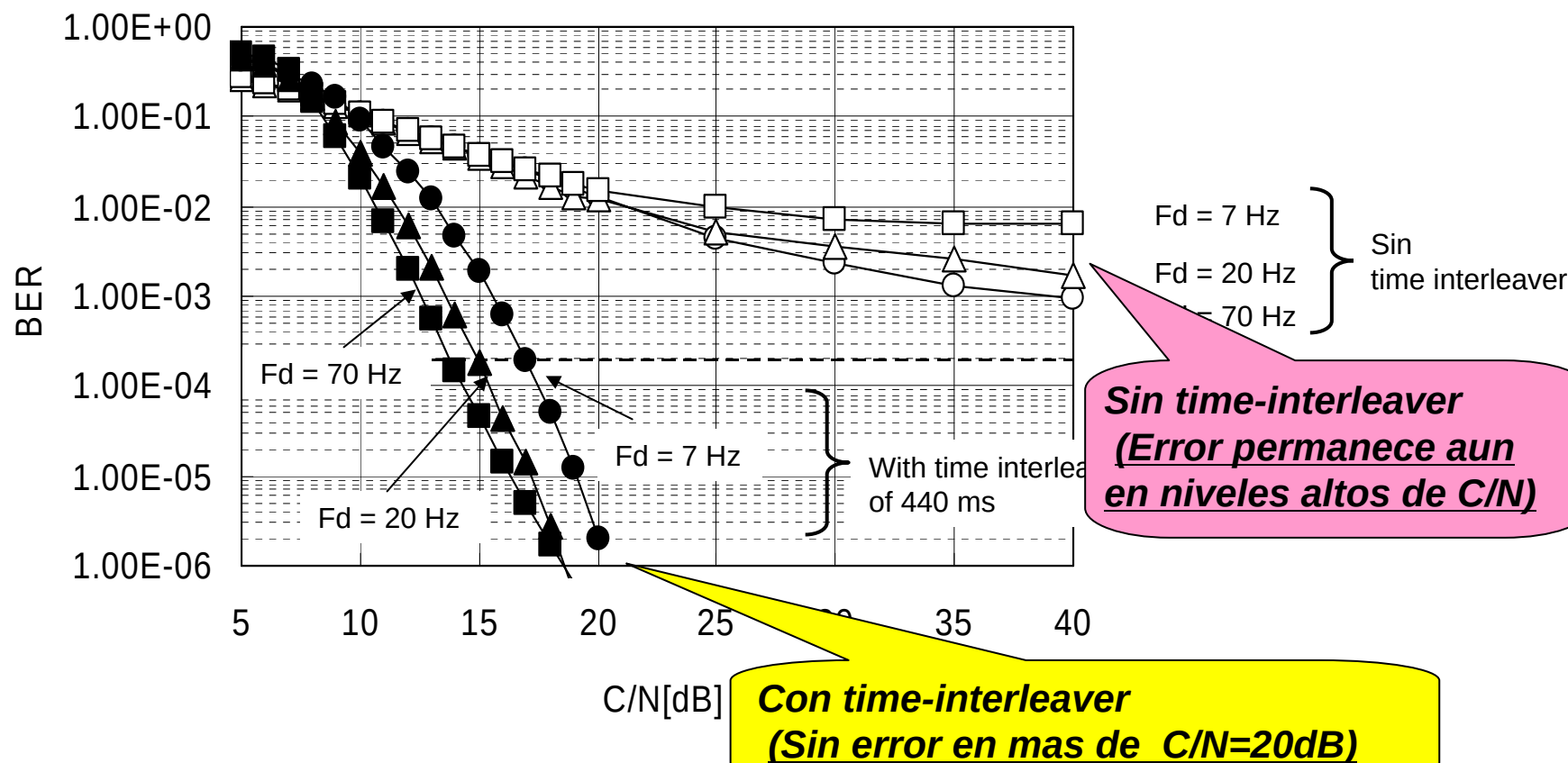
Frequency y time interleaving (2)



Efecto del time interleaving

Resultados de laboratorio

flat fading, DQPSK, Mode=1, GI=1/8, FEC=1/2, RS=OFF



Transmisión jerárquica

ISDB-T adopto el sistema de transmisión jerárquica

- Por medio de FDM (frequency division multiplexing) de segmento

La transmisión jerárquica se lleva a cabo cambiando los siguientes parámetros.

- **Modulación** : QPSK, 16QAM, 64QAM, (DQPSK)

QPSK	16QAM	64QAM
Más robusta Más capacidad		

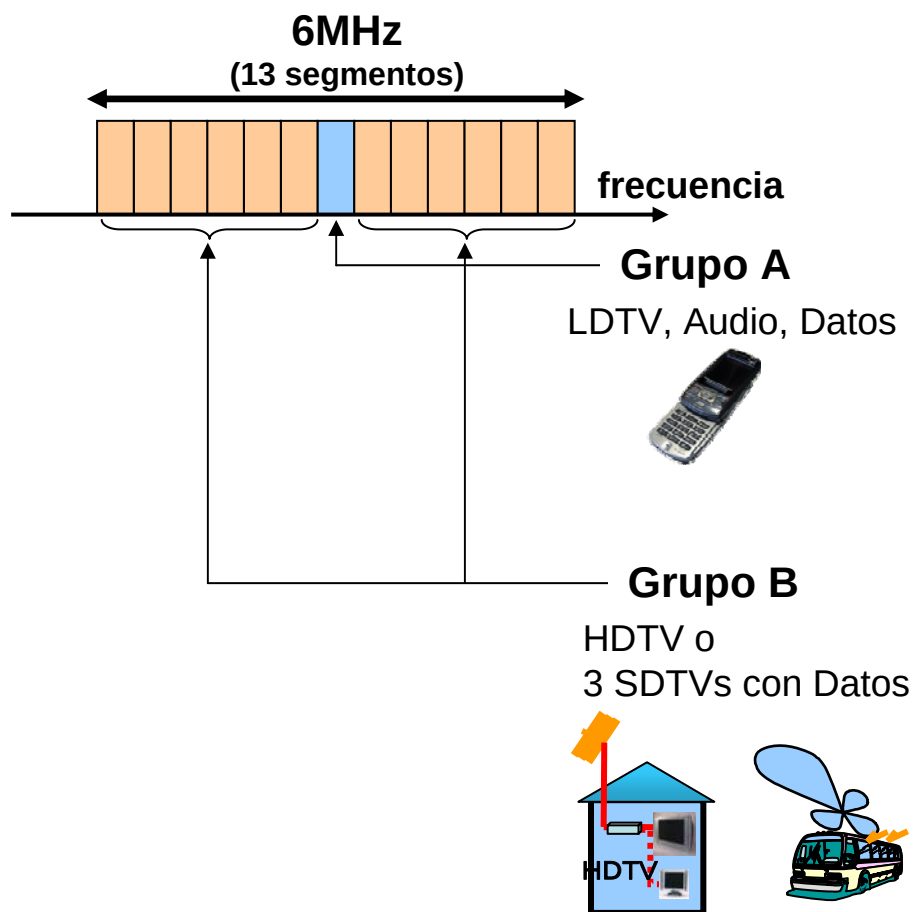
- **Error de corrección** : Velocidad del código de convolución (1/2 - 7/8)

1/2	2/3	3/4	5/6	7/8
Más robusto Más capacidad				

Ejemplos de transmisión jerárquica

Ejemplo

(2 grupos de transmisión)



Grupo A
Recepción portátil
(Servicio One-Seg)

QPSK
FEC=2/3

Para servicios portátiles

Modo de transmisión robusta

Grupo B
Recepción fija, Mobil
recepción (HDTV,etc)

64QAM
FEC=3/4

Para servicio de HDTV

Modo de transmisión de alta capacidad

Contenidos en el sistema de transmisión ISDB-T



1. Robustez contra la interferencia

- (1) Adopta el sistema de transmisión OFDM
- (2) Adopta time interleaving; muy efectivo contra diferentes tipos de interferencia
- (3) Adopta corrección de error concatenado interleaver plural.

2. Servicios fijos y móviles (handheld) pueden ser manejados en la transmisión de un solo canal.

- (1) Transmisión jerárquica segmentada en OFDM
- (2) Recepción parcial central de un segmento para servicios portátiles.

3. Utilización eficiente de la frecuencia.

- (1) Adopta sistema de transmisión OFDM para SFN
- (2) Adopta transmisión jerárquica; servicios para diferentes tipos de recepción en la frecuencia de un solo canal.

4. Flexibilidad para diferentes tipos de servicios y recepción.

Parámetros de transmisión ISDB-T

(Ancho de banda de 6MHz)

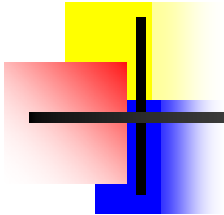


Modo ISDB-T	Modo 1 (2k)	Modo 2 (4k)	Modo 3 (8k)
Numero de segmentos OFDM	13		
Ancho de banda útil	5.575MHz	5.573MHz	5.572MHz
Espacio entre portadoras	3.968kHz	1.984kHz	0.992kHz
Total de portadoras	1405	2809	5617
Modulación	QPSK , 16QAM , 64QAM , DQPSK		
Numero de símbolos / cuadro	204		
Duración del símbolo activo	252 μ s	504 μ s	1.008ms
Duración de intervalo de Guarda	1/4 , 1/8 , 1/16 , 1/32 de la duración del símbolo activo		
Codificación interna	Código convolucional (1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)		
Codificación externa	RS (204,188)		
Time interleave	0 -- 0.5s		
Bit rate útil	3.651Mbps -- 23.234Mbps		

Estándar ARIB y recomendaciones ITU-R ***para ISDB-T***

Puntos	Contenidos	Estándares ARIB	Recomendaciones ITU-R
Codificación de Video	MPEG-2 Video (ISO/IEC 13818-2)	STD-B32	BT.1208
Codificación de Audio	MPEG-2 AAC (ISO/IEC 13818-7)	STD-B32	BS.1115
Data broadcasting	BML (XHTML), ECMA Script	STD-B24	BT.1699
Multiplexacion	Sistemas MPEG-2 (ISO/IEC 13818-1)	STD-B10, STD-B32	BT.1300, BT.1209
Acceso condicional	Multi 2	STD-B25	—
Transmisión	Transmisión ISDB-T	STD-B31	BT.1306 System C
Receptor	Receptor ISDB-T	STD-B21	—
Guía de operación	Operación de transmisión ISDB-T	TR-B14	—

3. Comparación de los 3 sistemas DTTB



- Comparación de los 3 sistemas DTTB
- Resultados de las pruebas de comparación en Brasil
- Sumario de comparación



Contenidos técnicos de los sistemas DTTB

Sistema		ATSC	DVB-T	ISDB-T
Modulación		8VSB	OFDM (QPSK, 16QAM,64QAM)	Segmentada OFDM (DQPSK,QPSK, 16QAM,64QAM)
Inter-leaving	Bit/Symbol	Si	Si	Si
	Frequency	-	Si	Si
	time	-	-	0s, 0.1s,0.2s,0.4s
Exceso de ancho de banda/ Intervalo de guarda		11.5%	1/4,1/8,1/16,1/32	1/4, 1/8,1/16,1/32
Configuración		-	TPS	TMCC
Información bit rate		19.39 Mbps	3.69 -23.5Mbps	3.65 -23.2 Mbps
Ancho de banda del canal		6 / 7 / 8 MHz	6 / 7 / 8 MHz	6 / 7 / 8 MHz

Resultados de las pruebas de Brasil

- **Comparación de las pruebas de los 3 sistemas DTTB**
 - ATSC, DVB-T, ISDB-T
- **Llevadas acabo en Ago. 1999 a Abril 2000**
- **Pruebas de laboratorio**
 - AWGN, ruido de impulso, multitrayectoria, efecto doppler
- **Pruebas de campo**
 - Cobertura, zonas de sombra, recepción interna, etc.

ISDB-T muestra una funcionalidad superior en los siguientes puntos

- (1) Robustez en contra de ruidos de impulso (ruido urbano)
- (2) Cobertura; robustez del sistema ISDB-T en cobertura de área
- (3) Recepción interna; Robustez contra ruido de impulso y degradación en la recepción interna.

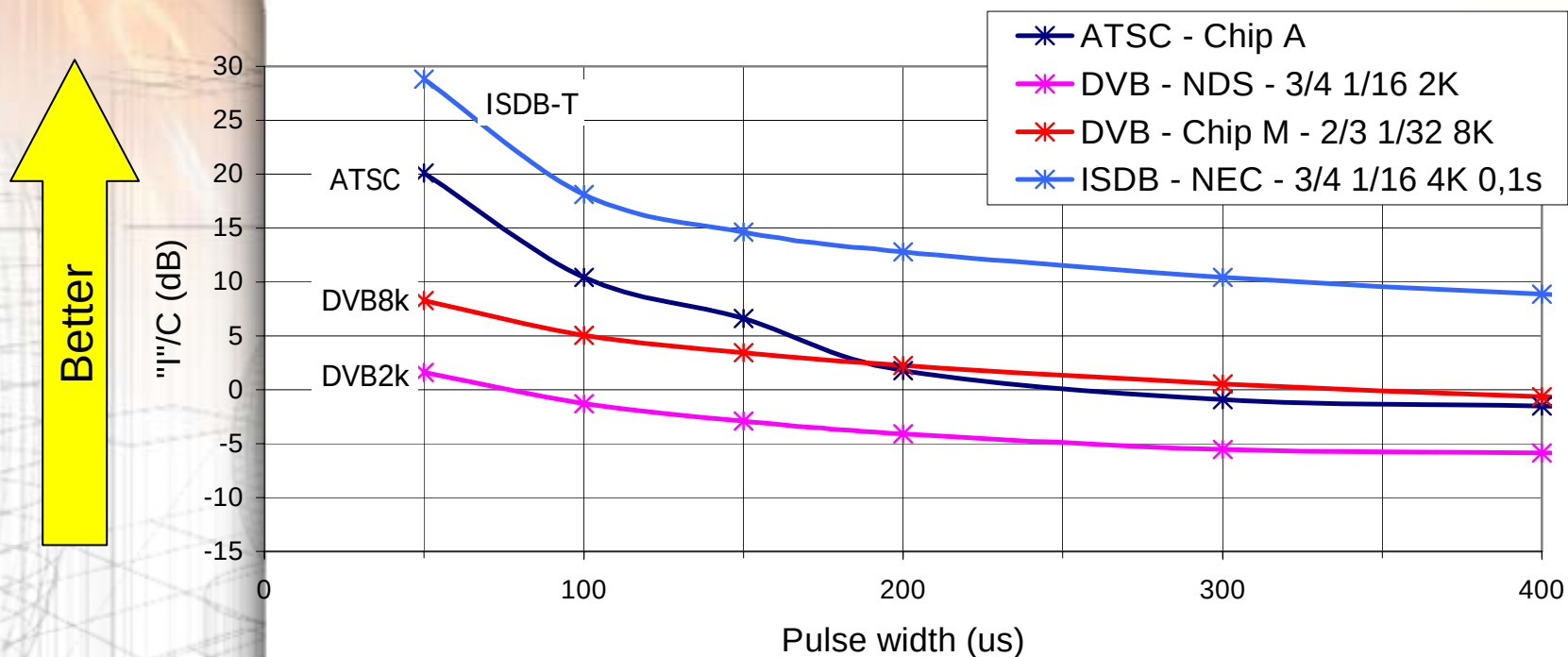
Parámetros de transmisión seleccionados

- Parámetro de transmisión : casi el mismo bit rate
- **ATSC**
 - Fijo, 8VSB FEC=2/3 (19,39 Mbit/s)
- **DVB-T**
 - **DVB-2K** : 64QAM FEC=3/4 GI=1/16 2K (19,75 Mbit/s)
 - **DVB-8K** : 64QAM FEC=2/3 GI=1/32 8K (18,09 Mbit/s)
- **ISDB-T**
 - ISDB-4k : 64QAM FEC=3/4 GI=1/16 4K 0,1s (19,33 Mbit/s)
- Referencia BER
 - Después de la decodificación RS: 3×10^{-6}

(De la presentación del grupo d estudio de Brasil SET/ABERT en la NAB2000)

Impulse Noise

Relation between the noise pulse width & interference to signal ratio

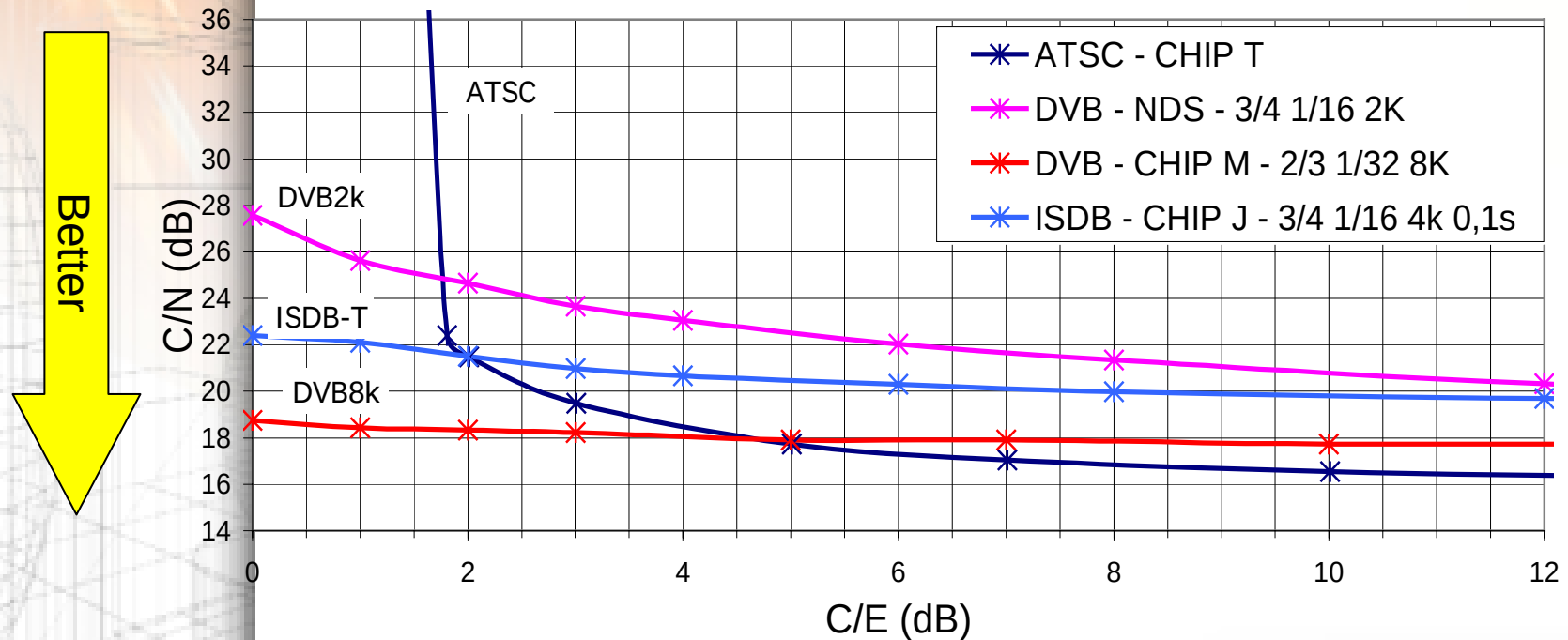


- Better performance of the ISDB-T system, by introducing time interleaving

(De la presentación del grupo de Brasil SET/ABERT en la NAB2000)

Static Multipath

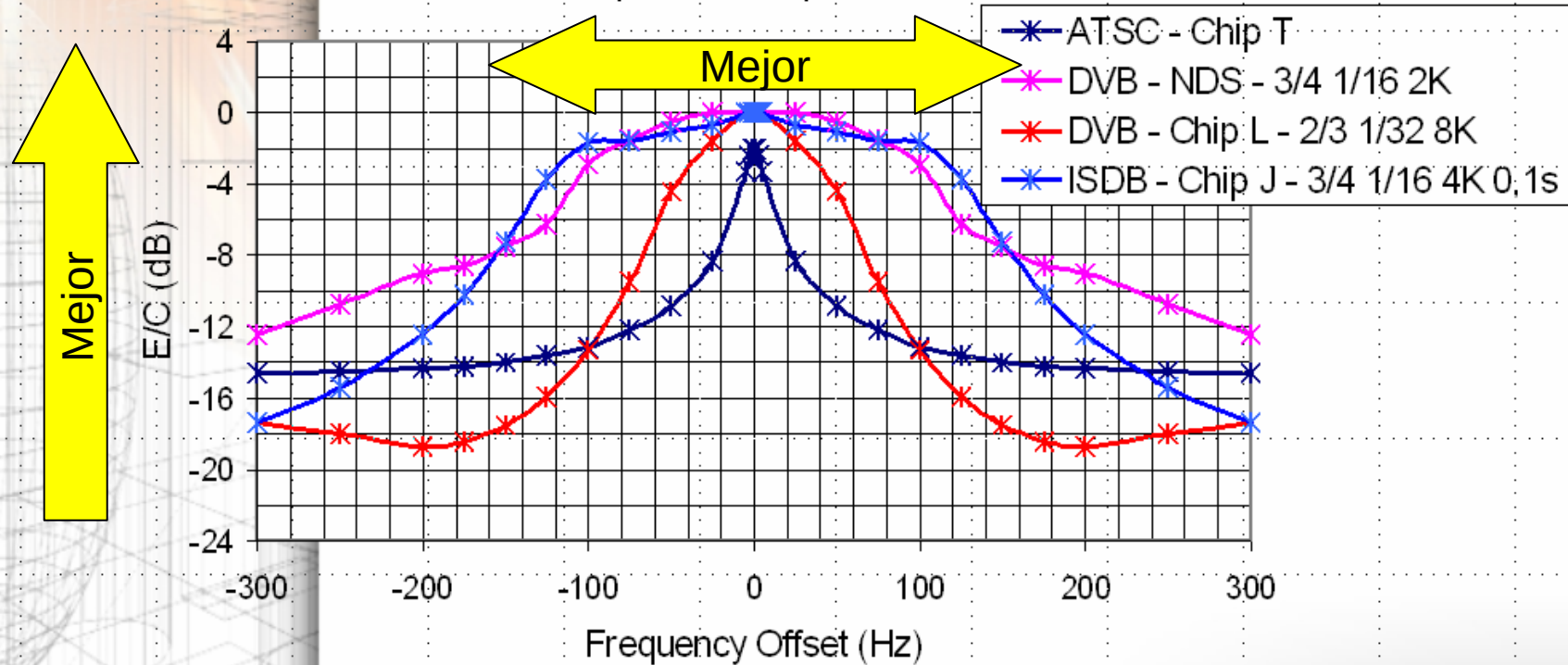
Carrier to noise ratio as a function of carrier to echo ratio
Comparison at post-echo = 8us



(De la presentación del grupo de Brasil SET/ABERT en la NAB2000)

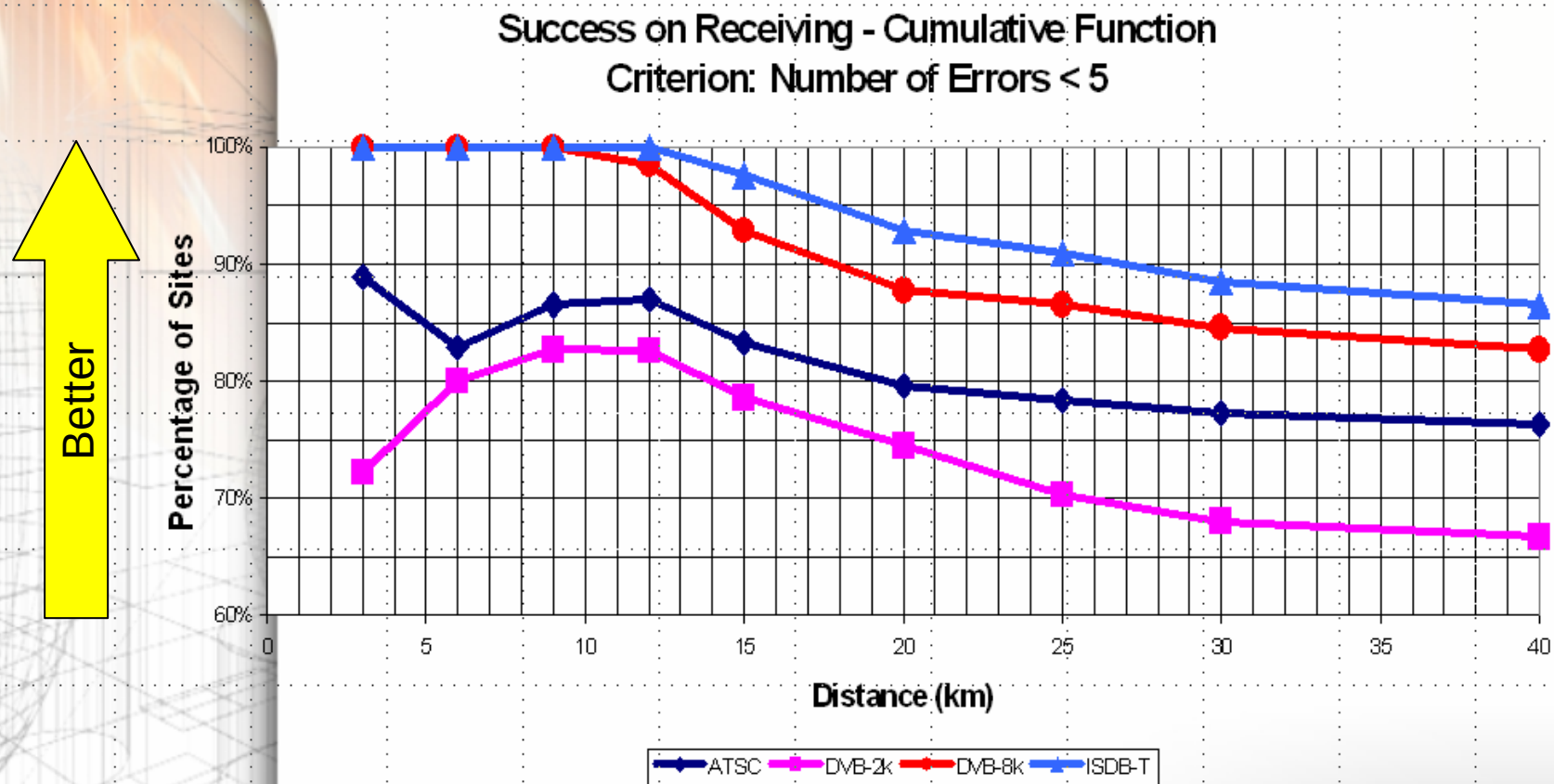
Doppler Effect

Echo to carrier ratio as a function of frequency offset
Comparison at post-echo = 8 us



(De la presentación del grupo de Brasil SET/ABERT en la NAB2000)

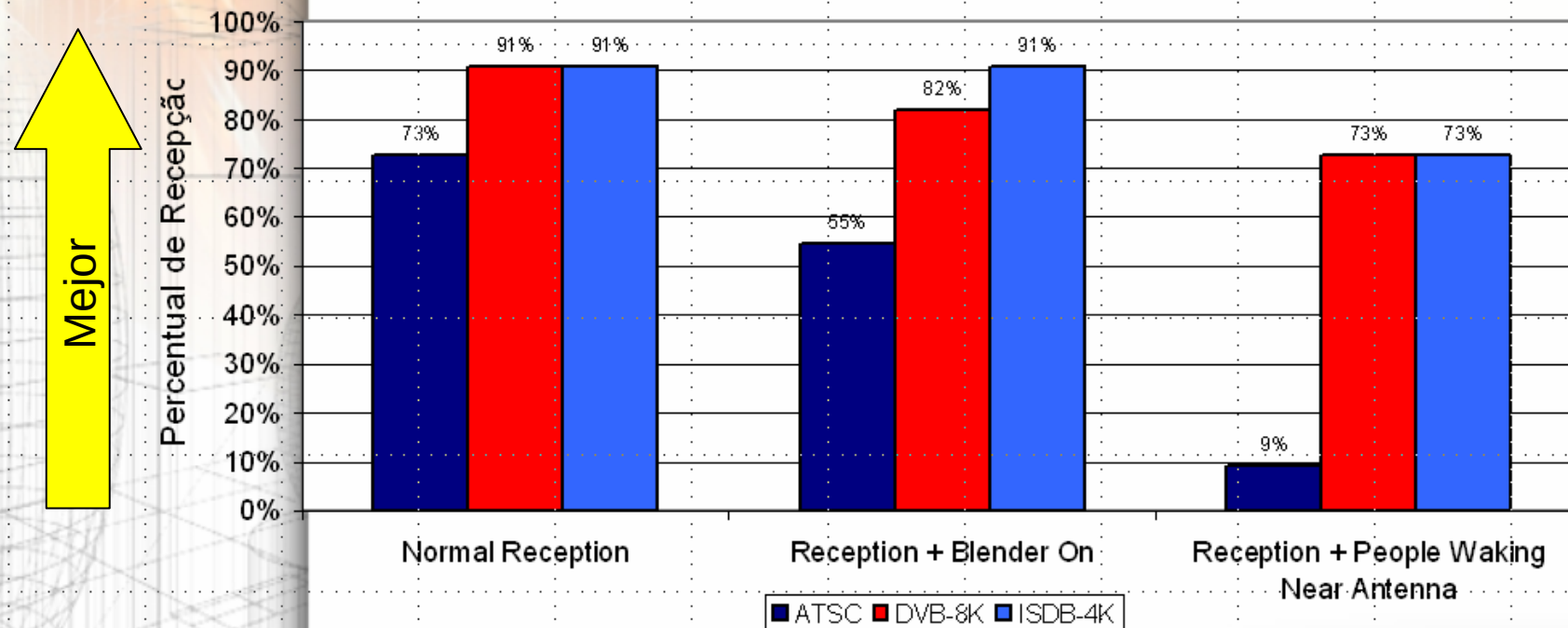
Outdoor: Coverage



(De la presentación del grupo de Brasil SET/ABERT en la NAB2000)

Indoor Reception

Indoor Reception: Sites Where the Three Systems Were Tested
in the Same Condition



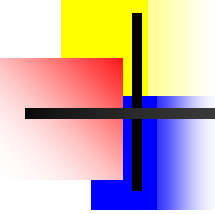
(De la presentación del grupo de Brasil SET/ABERT en la NAB2000)

Esencia de los resultados de las pruebas de comparación



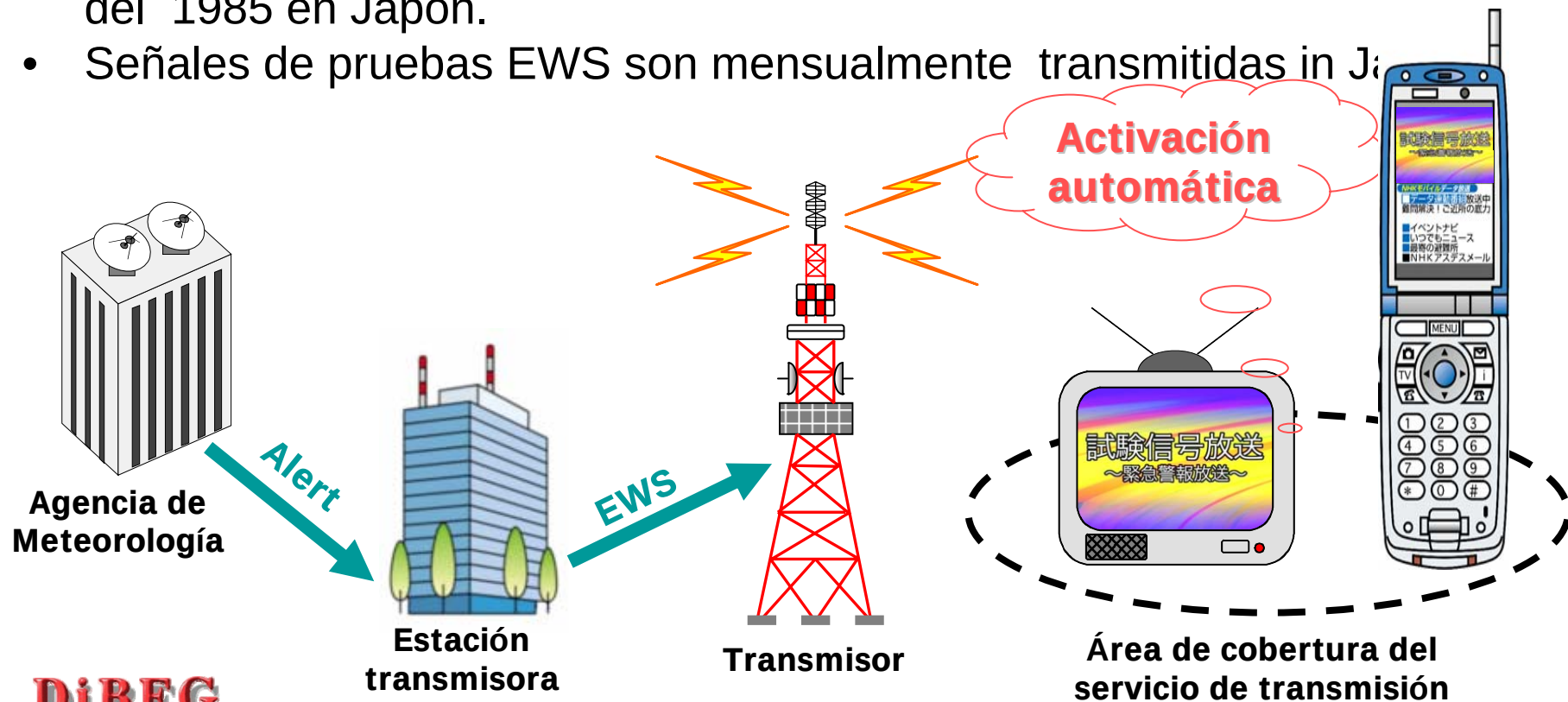
- El esquema de modulación **OFDM** es conveniente para la DTTB en circunstancias reales de transmisión.
- **Esquema de Time interleaving**, adoptado para ISDB-T, es la tecnología clave para la transmisión digital móvil y es también efectiva para enfrentar la degradación por ruidos de impulso.
- **ISDB-T mostró los mejores resultados** en las pruebas de comparación de Brasil.

4. Sistemas de alerta de emergencia

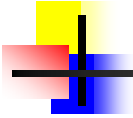
- 
-
- EWS para transmisión
 - Imágenes de servicios de EWS
 - EWS para One-Seg
 - Tecnología clave para ahorro de energía

Sistema de alerta de emergencia para transmisión

- Activación remota para Radio & TV listas para EWS
 - AM, FM Radio & TV : Señal de control y alerta de emergencia
 - Transmisión digital (ISDB-T) : Bandera de control para alerta de emergencia.
- EWS para transmisión análoga ha estado operando desde Septiembre del 1985 en Japón.
- Señales de pruebas EWS son mensualmente transmitidas in Japón.

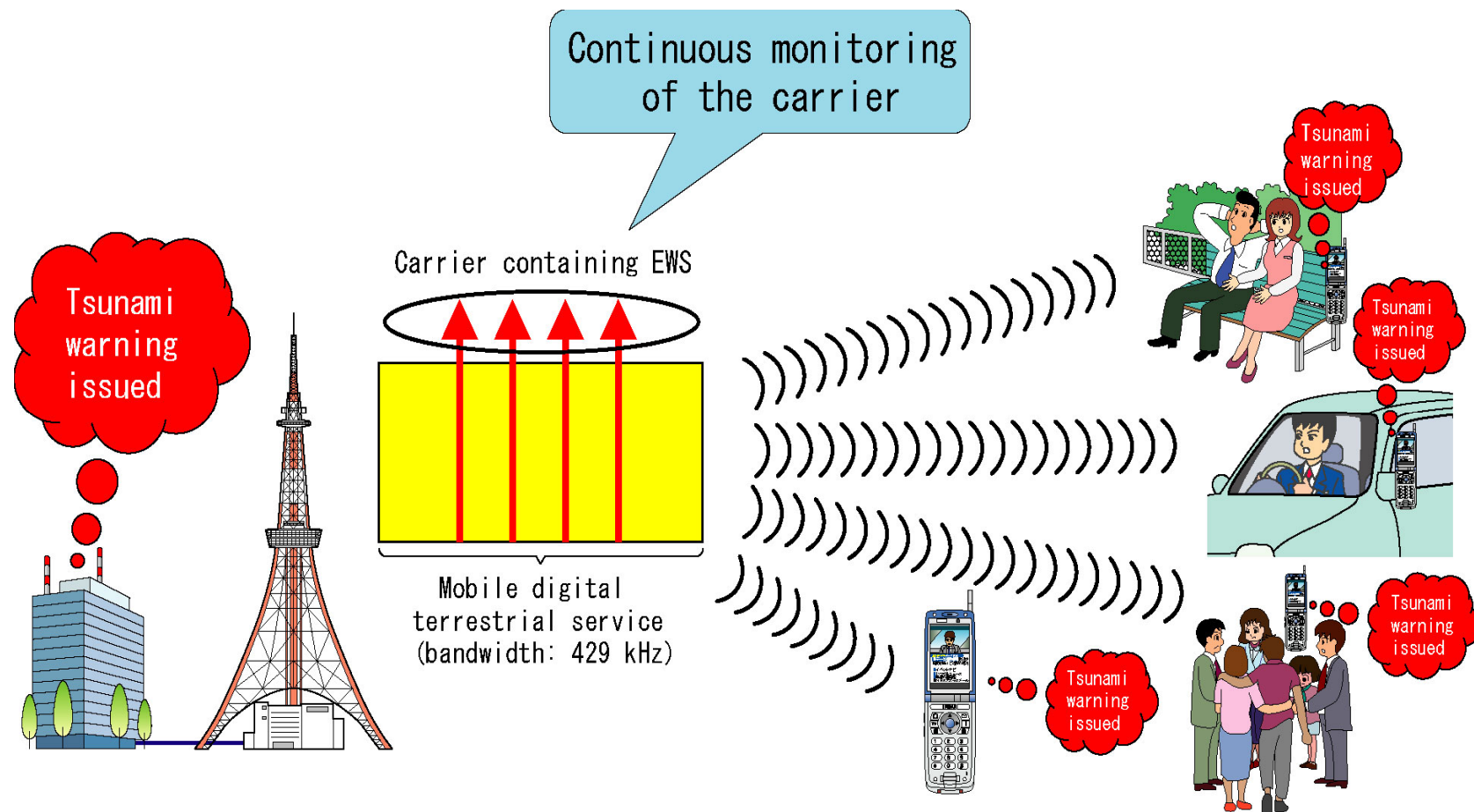


Funciones de la transmisión en el manejo de desastres

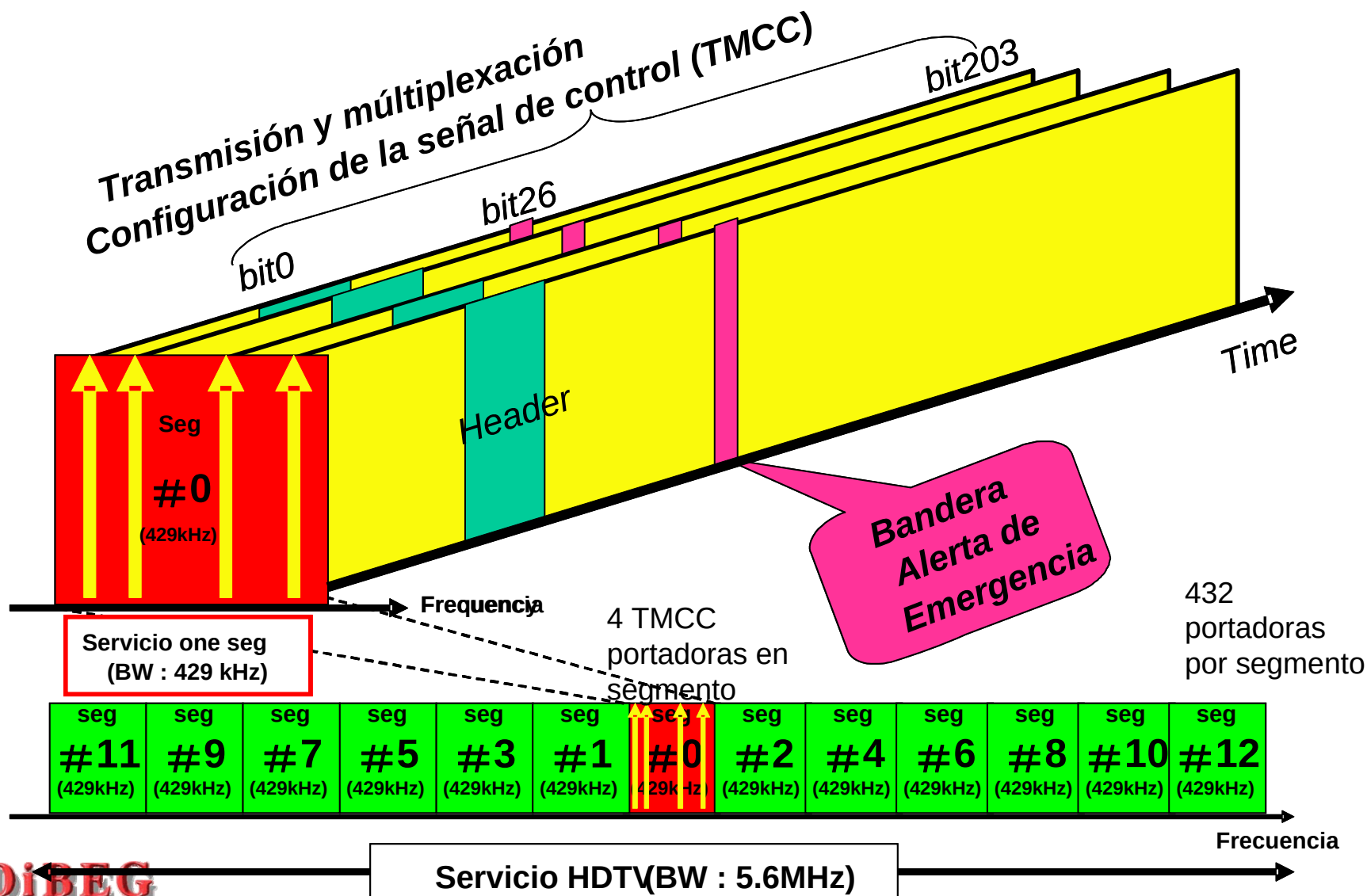


1. Reunión/recepción de información de desastres desde los organismos administrativos.
 2. Filtración de información (importante o no)
 3. Envío de la información de desastres al publico general
 4. La transmisión ofrece información confiable
No hay información “spam” en la transmisión
 5. La transmisión simple esta conectada a todos
No hay congestión como en las comunicaciones
 6. La transmisión esta siempre activa: 24 horas de operación.
- La transmisión es el medio ideal para el envío de información de desastres al publico en general.

Activación en la recepción móvil de EWS



Ubicación de la señal EWS en ISDB-T



EWS para servicios One-Seg en ISDB-T

- EWS para sistemas ISDB ya están en operación en Japón al igual que en la transmisión analógica.
- Para los receptores de One-Seg hay una gran expectativa en la oportunidad de prevención de desastres.
- Tecnología clave en el ahorro de consumo de energía en modo de stand-by



Servicios ISDB-T One-Seg & EWS

- Activación remota en terminales móviles muy eficiente
- Los bits EWS en TMCC tienen que ser observados en terminales móviles.



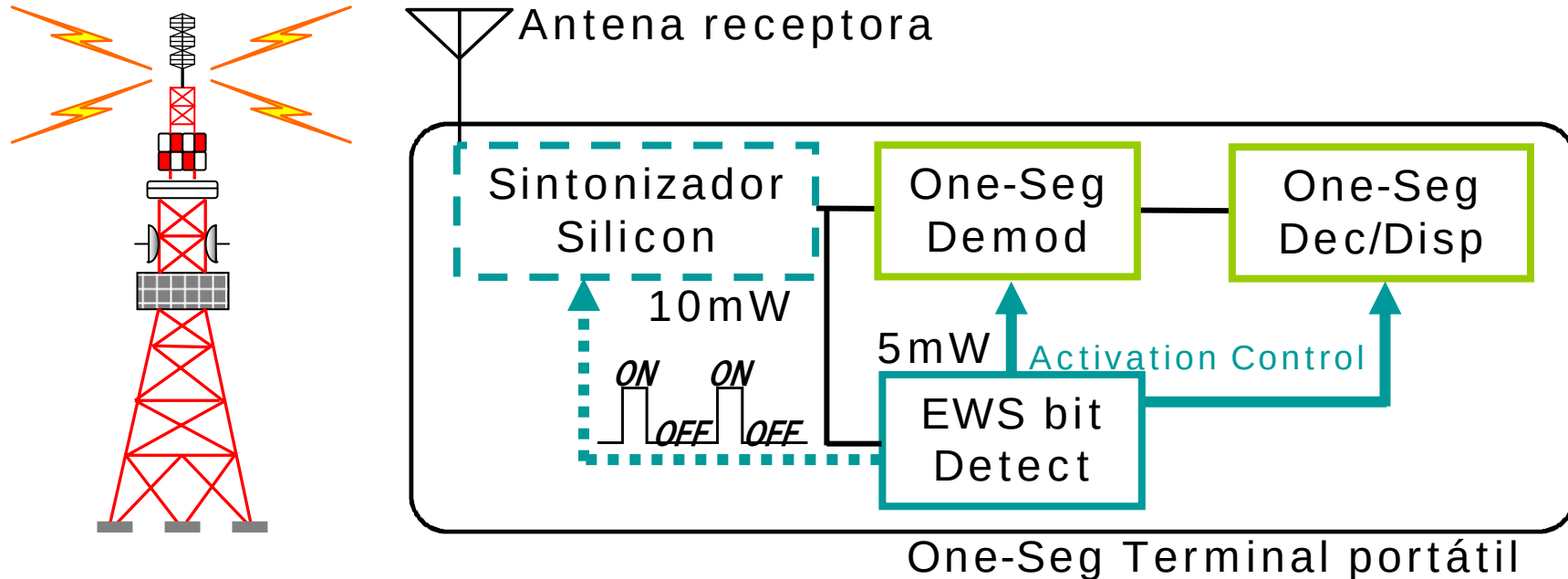
El problema es el consumo de energía de las terminales móviles



Es necesario el ahorro en el consumo de energía durante el modo de espera del EWS

Desarrollamos la tecnología clave

Tecnología clave en el ahorro de energía en el modo de espera de EWS



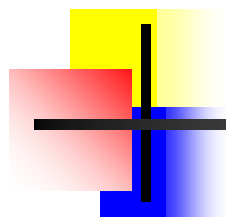
- Sintonizador de Silicon(10mW) detector de bit EWS (5mW) son activados es durante el tiempo necesario de duración.
- Vida de la batería(3.7V,800mAh $\doteq$ 3Wh) mejorada hasta 200h(8.3 días)

Mejoramiento por mas de 10 veces en el ahorro

DiBEG

Digital broadcasting experts group

5. Conclusiones

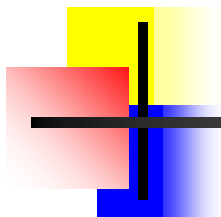




Conclusiones

- **ISDB-T** es el sistema de transmisión **mas robusto**
 - Adopción de OFDM y time-interleaving
 - Comparación técnica probada y verificada en Brasil.
- **HDTV** (o **multicanal SDTV**) y **One-Seg** (Servicios de TV portatil) *pueden ser transmitidos simultáneamente* en solo un canal
 - *ISDB-T tiene la facilidad de utilizar un solo equipo de transmisión para servicios móviles (portátiles) o fijos.*
- **SFN** es posible para el aprovechamiento del espectro de frecuencia.
- Tecnología clave en el ahorro de energía ha sido terminada para servicios de **One-Seg y EWS**

Gracias por su atención



Digital Broadcasting Expert Group

<http://www.dibeg.org/>

mail; info@dibeg.org